



UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION
ORGANIZATION DES NATIONS UNIES POUR L'EDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE



РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА «РИ-2018»

XVI САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Санкт-Петербург, 24-26 октября 2018 года

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Санкт-Петербург

2018



UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION
ORGANIZATION DES NATIONS UNIES POUR L'EDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE



РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА «РИ-2018»

XVI САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Санкт-Петербург, 24-26 октября 2018 года

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Санкт-Петербург

2018

УДК (002:681):338.98

P32

ISBN 978–5–907050–44–0

P32

Региональная информатика (РИ-2018). XVI Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2018)». Санкт-Петербург, 24-26 октября 2018 г.: Материалы конференции. \ СПОИСУ. – СПб, 2018. – 631 с.

Сборник охватывает широкий круг направлений: Государственная политика информатизации. Цифровая экономика; Теоретические проблемы информатики и информатизации; Телекоммуникационные сети и технологии; Информационная безопасность; Правовые проблемы информатизации; Информационно-психологическая безопасность; Информационные технологии в экономике; Информационные технологии в управлении техническими системами; Информационное обеспечение финансово-кредитной сферы и бизнеса; Информационные технологии в критических инфраструктурах; Информационные технологии в производстве; Информационные технологии на транспорте; Информационные технологии в научных исследованиях; Информационные технологии в образовании; Информационные технологии в медицине и здравоохранении; Информационные технологии в экологии; Информационные технологии управления объектами морской техники и морской инфраструктуры; Информационные технологии в освоении Арктического региона; Информационные технологии в дизайне, издательской деятельности и полиграфии; Информационные технологии в социокompьютинге, а также материалы молодежных научных школ «Безопасные информационные технологии»; «Информационные технологии математического моделирования» и круглых столов: «Геоинформационные системы»; «Информационные технологии управления риском в социально-экономических системах». Предназначен для широкого круга руководителей и специалистов органов государственной власти, академических учреждений, высших учебных заведений, научно-исследовательских и научно-производственных предприятий и организаций Санкт-Петербурга и других регионов, специализирующихся в области информатизации, связи и защиты информации.

УДК (002:681):338.98

Редакционная коллегия: *Б.Я. Советов, Р.М. Юсупов, В.В. Касаткин*
Компьютерная верстка: *А.С. Михайлова*
Дизайн: *Н.С. Михайлов*

Публикуется в авторской редакции

Подписано в печать 15.10.2018. Формат 60х84 $\frac{1}{8}$. Бумага офсетная.
Печать – ризография. Усл. печ. л. 73,35. Тираж 500 экз. Заказ № 1394
Отпечатано в ООО «Политехника Сервис»
190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 18-д

ISBN 978–5–907050–44–0

© Санкт-Петербургское Общество информатики,
вычислительной техники, систем связи и
управления (СПОИСУ), 2018 г.
© Авторы, 2018 г.



UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION
ORGANIZATION DES NATIONS UNIES POUR L'EDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE



REGIONAL INFORMATICS «RI-2018»

XVI ST. PETERSBURG INTERNATIONAL CONFERENCE

St. Petersburg, October 24-26 2018

PROCEEDINGS OF THE CONFERENCE

**St. Petersburg
2018**



УЧРЕДИТЕЛИ КОНФЕРЕНЦИИ

- Правительство Санкт-Петербурга
- Законодательное Собрание Санкт-Петербурга
- Правительство Ленинградской области
- Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
- Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
- Российская академия образования
- Отделение нанотехнологий и информационных технологий Российской академии наук
- Санкт-Петербургский научный Центр Российской академии наук
- Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
- Санкт-Петербургская территориальная группа Российского национального комитета по автоматическому управлению
- Санкт-Петербургское Общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления

СОУСТРОИТЕЛИ КОНФЕРЕНЦИИ

- Российский фонд фундаментальных исследований
- СПб ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр»
- Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
- Санкт-Петербургского государственного морского технического университета
- Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
- Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
- Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
- Санкт-Петербургский государственный экономический университет
- Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
- Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
- Санкт-Петербургский университет МВД России
- Санкт-Петербургский институт экономики и бизнеса
- Смольный институт Российской академии образования
- Группа компаний «Марвел»
- Группа компаний «Омега»
- АО «Институт инфотелекоммуникаций»
- АО «Концерн «НПО «Аврора»
- АО «Научно-исследовательский институт программных средств»
- АО «Научно-производственное объединение «Импульс»
- АО «Научно-технический центр биоинформатики и телемедицины «Фрактал»
- АО «Центр компьютерных разработок»
- ЗАО «Институт телекоммуникаций»
- ООО «АСБ»
- ООО «Геонавигатор»
- ООО «Лаборатория инфокоммуникационных сетей»
- ООО «НеоБИТ»
- ПАО «ИНТЕЛТЕХ»
- Партнерство для развития информационного общества на Северо-Западе России
- Санкт-Петербургская инженерная академия
- Санкт-Петербургское отделение Академии информатизации образования
- Санкт-Петербургское отделение Общероссийской общественной организации «Академия инженерных наук им. А.М. Прохорова»



КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Беглов Александр Дмитриевич	Временно исполняющим обязанности Губернатора Санкт-Петербурга
Макаров Вячеслав Серафимович	Председатель Законодательного собрания Санкт-Петербурга
Дрозденко Александр Юрьевич	Губернатор Ленинградской области
Котюков Михаил Михайлович	Министр науки и высшего образования Российской Федерации
Носков Константин Юрьевич	Министр цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Стемпковский Александр Леонидович	Академик-секретарь Отделения нанотехнологий и информационных технологий Российской академии наук, академик Российской академии наук
Алферов Жорес Иванович	Заместитель академика-секретаря Отделения нанотехнологий и информационных технологий Российской академии наук, председатель Президиума Санкт-Петербургского научного Центра Российской академии наук, академик Российской академии наук, лауреат Нобелевской премии

ПРЕЗИДИУМ КОНФЕРЕНЦИИ

Советов Борис Яковлевич	Председатель Программного комитета, сопредседатель Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга, академик Российской академии образования
Юсупов Рафаэль Мидхатович	Председатель Организационного комитета, научный руководитель Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, член-корреспондент Российской академии наук
Говорунов Александр Николаевич	Вице-губернатор Санкт-Петербурга - руководитель Администрации Губернатора Санкт-Петербурга
Чамара Денис Петрович	Председатель Комитета по информатизации и связи Санкт-Петербурга
Максимов Андрей Станиславович	Председатель Комитета по науке и высшей школе Санкт-Петербурга
Васильев Владимир Николаевич	Ректор Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, член-корреспондент Российской академии образования, член-корреспондент Российской академии наук
Пешехонов Владимир Григорьевич	Генеральный директор ГНЦ «Центральный научно-исследовательский институт «Электроприбор», академик Российской академии наук

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель Организационного Комитета

Юсупов Рафаэль Мидхатович	Научный руководитель Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, член-корреспондент Российской академии наук

Заместитель председателя Организационного Комитета

Чамара Денис Петрович	Председатель Комитета по информатизации и связи Санкт-Петербурга

Члены Организационного Комитета

Алексеев Анатолий Владимирович	Исполнительный директор Института автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна, профессор кафедры судовой автоматики и измерений Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, д-р техн. наук, проф.
Алейник Ярослав Александрович	Руководитель Группы компаний «Омега»
Антохина Юлия Анатольевна	Ректор Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения
Барышников Сергей Олегович	Ректор Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
Басков Вячеслав Дмитриевич	Генеральный директор ООО «НеоБИТ»
Блажис Анатолий Константинович	Директор АО «Научно-технический центр биоинформатики и телемедицины «Фрактал»
Бобрович Владимир Юрьевич	Директор по стратегическому и инновационному развитию АО «Концерн «НПО «Аврора»
Богданов Владимир Николаевич	Директор ФГУП «ЦентрИнформ»
Борисов Николай Валентинович	Директор Междисциплинарного центра Санкт-Петербургского государственного университета
Водянова Людмила Геннадьевна	Помощник директора Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук
ус Михаил Александрович	Старший научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук
Гаценко Олег Юрьевич	Генеральный директор АО «Научно-исследовательский институт программных средств»
Овчаренко Андрей Вячеславович	Директор СПб ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр»
Гирдин Сергей Алексеевич	Президент Группы компаний «Марвел»
Гоголь Александр Александрович	Заведующий кафедрой Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
Григорьев Владимир Александрович	Генеральный директор ООО «Лаборатория инфокоммуникационных сетей», президент Санкт-Петербургского отделения Общероссийской общественной организации «Академия инженерных наук им. А.М. Прохорова»
Демидов Алексей Вячеславович	Ректор Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна
Жданов Сергей Николаевич	Заместитель генерального директора АО ВТБ Девелопмент
Жигадло Валентин Эдуардович	Заместитель генерального директора ЗАО «Институт телекоммуникаций», президент Санкт-Петербургского отделения «Академия информатизации образования»
Захаров Юрий Никитич	Первый заместитель директора СПб ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр»
Зегжда Петр Дмитриевич	Руководитель отделения «Кибербезопасность» института передовых производственных технологий, профессор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого
Игнатьев Михаил Борисович	Заслуженный профессор Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения
Игумнов Владимир Вячеславович	Советник генерального директора, АО «Научно-производственное объединение «Импульс»
Идрисов Рустам Фидайович	Директор Центра исследований проблем безопасности Российской академии наук
Ипатов Олег Сергеевич	Начальник Управления научных исследований и разработок Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

Касаткин Виктор Викторович	Ученый секретарь Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга, старший научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук
Кефели Игорь Федорович	Директор Центра геополитической экспертизы Северо-Западного института управления – филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации
Корниенко Анатолий Адамович	Заведующий кафедрой Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I
Кузичкин Александр Васильевич	Заместитель генерального директора по информационным технологиям АО «НИИ телевидения»
Кузьмин Юрий Григорьевич	Ученый секретарь Санкт-Петербургского Общества информатики, вычислительной техники, систем связи и управления
Кулешов Игорь Александрович	Заместитель генерального директора по научной работе ПАО "ИНТЕЛТЕХ"
Шелудько Виктор Николаевич	Ректор Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
Лезунова Наталья Борисовна	Директор Высшей школы печати и медиатехнологий Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна
Максимцев Игорь Анатольевич	Ректор Санкт-Петербургского государственного экономического университета
Марков Вячеслав Сергеевич	Ученый секретарь Объединенного научного совета Санкт-Петербургского Научного центра Российской академии наук
Михайлов Николай Семенович	Технический директор Санкт-Петербургского Общества информатики, вычислительной техники, систем связи и управления
Молдовян Александр Андреевич	Руководитель лаборатории Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук
Михайлова Анна Сергеевна	Заместитель директора Санкт-Петербургского Общества информатики, вычислительной техники, систем связи и управления по связям с общественностью
Николашин Юрий Львович	Генеральный директор ПАО "ИНТЕЛТЕХ", генеральный конструктор системы управления ВМФ
Никулин Евгений Николаевич	Ректор Санкт-Петербургского института экономики и бизнеса
Нырков Анатолий Павлович	Профессор Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
Оводенко Анатолий Аркадьевич	Президент Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения
Пильдес Майя Борисовна	Директор Академической Гимназии № 56 Санкт-Петербурга, Народный учитель Российской Федерации
Присяжнюк Сергей Прокофьевич	Генеральный директор ЗАО «Институт телекоммуникаций»
Пролетарский Андрей Викторович	Декан Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, председатель Федерального УМО по УГСН «Информатика и вычислительная техника»
Путилин Алексей Николаевич	Главный научный специалист ПАО «ИНТЕЛТЕХ»
Пухов Геннадий Георгиевич	Директор ООО «Геонавигатор»
Ронжин Андрей Леонидович	Директор Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, профессор РАН
Силла Евгений Петрович	Ученый секретарь Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук
Симонов Михаил Владимирович	Главный консультант директора ФГУП «ЦентрИнформ»
Солодяников Александр Владимирович	Генеральный директор ООО «АСБ»
Степанов Александр Георгиевич	Профессор Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения

Тихомиров Сергей Григорьевич	Генеральный директор АО «Центр компьютерных разработок»
Ткач Анатолий Федорович	Член Президиума Санкт-Петербургского Общества информатики, вычислительной техники, систем связи и управления
Тумарев Владимир Михайлович	Первый заместитель председателя Комитета по информатизации и связи
Туричин Глеб Андреевич	Ректор Санкт-Петербургского государственного морского технического университета
Устинов Игорь Анатольевич	Советник генерального директора АО «Научно-производственное объединение «Импульс»
Федорченко Людмила Николаевна	Старший научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук
Черешкин Дмитрий Семенович	Руководитель лаборатории Института системного анализа Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук
Чугунов Андрей Владимирович	Заведующий кафедрой, директор Центра технологий электронного правительства Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики
Шерстюк Юрий Михайлович	Генеральный директор АО «Институт инфотелекоммуникаций»
Шилов Константин Юрьевич	Генеральный директор АО «Концерн «НПО «Аврора»

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель Программного Комитета

Советов Борис Яковлевич	Сопредседатель Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга, академик Российской академии образования

Заместители председателя Программного Комитета

Жигадло Валентин Эдуардович	Заместитель генерального директора ЗАО «Институт телекоммуникаций», президент Санкт-Петербургского отделения «Академия информатизации образования»
Ипатов Олег Сергеевич	Начальник Управления научных исследований и разработок Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

Члены Программного Комитета – руководители и секретари секций

Ученый секретарь Конференции

Касаткин Виктор Викторович	Ученый секретарь Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга, старший научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук

СОСТАВ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ

Абрамов Максим Викторович	Научный сотрудник лаборатории теоретических и междисциплинарных проблем информатики Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, канд. техн. наук
Александров Виктор Васильевич	Главный научный сотрудник лаборатории автоматизации научных исследований Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, д-р техн. наук, проф., лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники
Алексеев Анатолий Владимирович	Исполнительный директор Института автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна, профессор кафедры судовой автоматики и измерений Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, д-р техн. наук, проф.

Афанасьев Александр Васильевич	Полковник полиции, начальник научно-исследовательского отдела Санкт-Петербургского университета МВД России, канд. юрид. наук, доц.
Бавыкин Андрей Викторович	Ведущий специалист АО «Объединённая судостроительная корпорация», канд. техн. наук, ст. науч. сотр.
Баранова Евгения Васильевна	Профессор кафедры методики информационного и технологического образования института компьютерных наук и технологического образования Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, д-р пед. наук, проф.
Бариков Леонид Николаевич	Доцент Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, канд. техн. наук, доц.
Бобрович Владимир Юрьевич	Директор по стратегическому и инновационному развитию АО «Концерн «НПО «Аврора», д-р техн. наук, проф.
Богданов Виталий Олегович	Программист Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук
Бузников Анатолий Алексеевич	Заслуженный профессор Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), заслуженный деятель науки РФ, д-р техн. наук, проф.
Верзун Наталия Аркадьевна	Доцент кафедры информационных систем и технологий Санкт-Петербургского государственного экономического университета, канд. техн. наук, доц.
Воробьев Андрей Игоревич	Доцент кафедры информационных систем Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), канд. техн. наук, доц.
Воробьев Владимир Иванович	Главный научный сотрудник лаборатории информационно-вычислительных систем и технологий программирования Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, д-р техн. наук, проф.
Вус Михаил Александрович	Старший научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, канд. техн. наук, дважды лауреат премии Правительства РФ в области образования
Гончаров Вадим Владимирович	Менеджер ООО «Монтаж Электросистем», канд. экон. наук
Горенбургов Михаил Абрамович	Профессор ЧОУ ВО «Балтийская академия туризма и предпринимательства», д-р экон. наук, проф.
Горохов Владимир Леонидович	профессор Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, д-р техн. наук, проф.
Горяинов Виктор Сергеевич	Ассистент кафедры фотоники Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
Григорьев Владимир Александрович	Генеральный директор ООО «Лаборатория инфокоммуникационных сетей», президент Санкт-Петербургского отделения Общероссийской общественной организации «Академия инженерных наук им. А.М. Прохорова», д-р техн. наук, проф.
Грозный Алексей Зорьевич	Заместитель директора Санкт-Петербургского информационно-аналитического центра
Денисова Дарья Михайловна	Научный сотрудник лаборатории биомедицинской информатики Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук
Ефремов Артём Александрович	Заведующий кафедрой системного анализа и управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, канд. физ.-мат. наук, доц.
Жвалецкий Олег Валерьевич	Научный сотрудник лаборатории биомедицинской информатики Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук

Жигадло Валентин Эдуардович	Заместитель генерального директора ЗАО «Институт телекоммуникаций», президент Санкт-Петербургского отделения «Академия информатизации образования», д-р техн. наук, доц.
Жуланова Дарья Николаевна	Ассистент кафедры судовой автоматики и измерений Санкт-Петербургского государственного морского технического университета
Зайцева Александра Алексеевна	Старший научный сотрудник лаборатории автоматизации научных исследований Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, канд. техн. наук
Захаров Юрий Никитич	Первый заместитель директора Санкт-Петербургского информационно-аналитического центра, канд. техн. наук, проф.
Звонов Денис Валерьевич	Первый заместитель генерального директора АО «Научно-производственное объединение «Импульс», канд. техн. наук
Зикратов Игорь Алексеевич	Декан факультета информационных систем и технологий Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, д-р техн. наук, проф.
Ивакин Ян Альбертович	Ведущий научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, д-р техн. наук, проф.
Ивлева Людмила Евгеньевна	Инженер кафедры комплексного обеспечения компьютерной безопасности Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, канд. техн. наук, доц.
Игнатьев Михаил Борисович	Заслуженный профессор Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, д-р техн. наук, проф., Senior member of the Society for Modeling and Simulation International, Distinguished Scientist of the Association of Computing Machinery
Игумнов Владимир Вячеславович	Советник генерального директора АО «Научно-производственное объединение «Импульс», канд. техн. наук
Искандеров Юрий Марсович	Заведующий лабораторией информационных технологий на транспорте Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, д-р техн. наук, проф.
Казаков Александр Яковлевич	Заведующий кафедрой Высшей математики и информатики Высшей школы печати и медиатехнологий Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, д-р физ.-мат. наук, проф.
Карасев Василий Владимирович	Старший научный сотрудник лаборатории интегрированных систем автоматизированного проектирования Института проблем машиноведения Российской академии наук, канд. техн. наук.
Карасева Екатерина Ивановна	Доцент Института технологий бизнеса Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, канд. экон. наук
Касаткин Виктор Викторович	Ученый секретарь Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга, старший научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, канд. техн. наук, доц., лауреат премии Правительства РФ в области образования
Кефели Игорь Федорович	Директор Центра геополитической экспертизы Северо-Западного института управления – филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, заслуженный работник высшей школы РФ, д-р филос. наук, проф.
Коваленко Александр Николаевич	Заведующий кафедрой Информационных и управляющих систем Высшей школы печати и медиатехнологий Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, канд. физ.-мат. наук, доц.
Ковганко Валерия Егоровна	Методист кафедры информационных и управляющих систем Высшей школы печати и медиатехнологий Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна

Козлов Владимир Николаевич	Профессор Высшей школы киберфизических систем и управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, д-р техн. наук, проф.
Колбанёв Михаил Олегович	Профессор Санкт-Петербургского государственного экономического университета, д-р техн. наук, проф.
Коршунов Игорь Львович	Заведующий кафедрой информационных систем и технологий Санкт-Петербургского государственного экономического университета, канд. техн. наук, доц.
Котенко Игорь Витальевич	Заведующий лабораторией проблем компьютерной безопасности Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, д-р техн. наук, проф.
Кулешов Сергей Викторович	Руководитель лаборатории автоматизации научных исследований Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, д-р техн. наук
Куртяник Даниил Александрович	Старший преподаватель Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения
Лаптев Владимир Валентинович	Первый проректор Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, Вице-президент Российской академии образования, Академик Российской академии образования, заслуженный деятель науки РФ, д-р пед. наук, проф., лауреат премии Правительства РФ в области образования
Ласкин Михаил Борисович	Старший научный сотрудник лаборатории информационных технологий на транспорте Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, канд. физ.-мат. наук, доц.
Литвинов Владислав Леонидович	Доцент кафедры информационных управляющих систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, канд. тех. наук, доц.
Лысенко Владимир Александрович	Руководитель Центра электронных ресурсов и технологий Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологии и дизайна, д-р техн. наук, доц.
Микадзе Сергей Юрьевич	Проректор Санкт-Петербургского государственного экономического университета, канд. экон. наук
Митько Арсений Валерьевич	Доцент кафедры радиотехнических и оптоэлектронных комплексов Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, научный консультант директора Санкт-Петербургского филиала ФГУП ЦНИИС - ЛО ЦНИИС, председатель Совета молодых учёных Севера, член Президиума Арктической общественной академии наук, канд. техн. наук, доц.
Митько Валерий Брониславович	Советник директора Санкт-Петербургского филиала ФГУП ЦНИИС - ЛО ЦНИИС, председатель Санкт-Петербургского отделения секции геополитики и безопасности Российской академии естественных наук, президент Арктической общественной академии наук, д-р техн. наук, проф.
Михайленко Евгений Иванович	Ведущий специалист АО «Научно-производственное объединение «Импульс»
Михайличенко Николай Валерьевич	Адъютант Военной академии связи им. С.М. Буденного
Мороз Николай Васильевич	Заместитель директора ООО «Геонавигатор»
Мусатенко Роман Иванович	Руководитель Центра ранговой партнерской сертификации Института автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна, старший научный сотрудник ВУНЦ ВМФ «ВМА»
Найденев Виктор Олегович	Руководитель лаборатории Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, ученый секретарь Санкт-Петербургского отделения Общероссийской общественной организации «Академия инженерных наук им. А.М. Прохорова», д-р физ.-мат. наук, проф.

Нефедов Сергей Игоревич	Временный генеральный директор АО «Научно-производственное объединение «Импульс», д-р техн. наук
Нырков Анатолий Павлович	Профессор кафедры комплексного обеспечения информационной безопасности Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, д-р техн. наук, проф.
Паращук Игорь Борисович	Профессор кафедры Военной академии связи им. С.М. Буденного, д-р техн. наук, проф.
Пащенко Антон Евгеньевич	Научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, канд. техн. наук
Петров Михаил Юрьевич	Ведущий программист Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук
Плебанек Ольга Васильевна	Заведующая кафедрой социально-гуманитарных наук Межрегионального института экономики и права, профессор кафедры социально-гуманитарных наук глобалистики и геополитики Национального государственного университета физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, д-р филос. наук, доц.
Подружжина Татьяна Александровна	Подполковник полиции, доцент кафедры специальных информационных технологий Санкт-Петербургского университета МВД России, канд. пед. наук, доц.
Примакин Алексей Иванович	Полковник полиции, начальник кафедры специальных информационных технологий Санкт-Петербургского университета МВД России, д-р техн. наук, проф.
Пухов Геннадий Георгиевич	Директор ООО «Геонавигатор», канд. техн. наук, проф.
Рудницкий Сергей Борисович	Заведующий лабораторией биомедицинской информатики Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, д.т.н.
Саенко Игорь Борисович	Ведущий научный сотрудник лаборатории проблем компьютерной безопасности Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, д-р техн. наук, проф.
Свешникова Наталья Олеговна	Доцент кафедры политической психологии Санкт-Петербургского государственного университета, канд. психол. наук, доц.
Симонова Ирина Викторовна	Профессор кафедры методики информационного и технологического образования Института компьютерных наук и технологического образования Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, д-р пед. наук, проф.
Смирнова Оксана Вячеславовна	Старший научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, канд. техн. наук
Советов Борис Яковлевич	Сопредседатель Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга, заслуженный профессор Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), академик Российской академии образования, заслуженный деятель науки РФ, д-р техн. наук, проф., лауреат премии Правительства РФ в области образования
Согонов Сергей Александрович	Заведующий кафедрой судовой автоматики и измерений Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, канд. техн. наук, доц.
Соколов Борис Владимирович	Руководитель лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, заслуженный деятель науки РФ, д-р техн. наук, проф., лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники
Соколов Сергей Сергеевич	Проректор по учебной работе, заведующий кафедрой комплексного обеспечения компьютерной безопасности Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, д-р техн. наук, доц.

Соложенцев Евгений Дмитриевич	Заведующий лабораторией интегрированных систем автоматизированного проектирования Института проблем машиноведения Российской академии наук, профессор Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, д-р техн. наук, проф.
Сторожук Николай Леонидович	И.о. директора Санкт-Петербургского филиала ФГУП ЦНИИС - ЛО ЦНИИС, канд. тех. наук
Тишков Артем Валерьевич	Заведующий кафедрой физики, математики и информатики Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, канд. физ.-мат. наук, доц.
Токарев Владимир Семенович	Главный специалист, секретарь Научно-технического совета Санкт-Петербургского информационно-аналитического центра, канд. техн. наук, доц.
Тулупьев Александр Львович	Заведующий лабораторией теоретических и междисциплинарных проблем информатики Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, д-р физ.-мат. наук, доц.
Тумалева Елена Андреевна	Доцент кафедры методики информационного и технологического образования института компьютерных наук и технологического образования Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, канд. пед. наук, доц.
Тюрин Иван Сергеевич	Аспирант Санкт-Петербургского государственного морского технического университета
Фаткиева Роза Равильевна	Старший научный сотрудник лаборатории информационно-вычислительных систем Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, канд. техн. наук, доц.
Федорченко Людмила Николаевна	Старший научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, канд. техн. наук
Цехановский Владислав Владимирович	Заведующий кафедрой информационных систем, профессор Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), канд. техн. наук, доц.
Чамара Денис Петрович	Председатель Комитета по информатизации и связи
Шакин Дмитрий Николаевич	Заместитель руководителя Управления ФСТЭК России по Северо-Западному федеральному округу, канд. воен. наук, доц.
Шишкин Владимир Михайлович	Старший научный сотрудник лаборатории информационно-вычислительных систем и технологий программирования Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, канд. техн. наук, доц.
Юсупов Рафаэль Мидхатович	Научный руководитель Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, член-корреспондент Российской академии наук, заслуженный деятель науки и техники РФ, д-р техн. наук, проф., лауреат премии Правительства РФ в области образования
Яковлева Наталья Александровна	Полковник полиции, начальник кафедры математики и информатики Санкт-Петербургского университета МВД России, канд. психол. наук



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА ИНФОРМАТИЗАЦИИ. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

УДК 004.9, 316.422

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ «УМНОГО ГОРОДА» НА МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ

Видясов Евгений Юрьевич

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Биржевая линия, В.О., 14, Санкт-Петербург, 199034, Россия

e-mail: vidyasov@lawexp.com

Аннотация. В докладе рассматривается актуальность проведения исследования взаимодействия граждан с представителями местных администраций и управляющих компаний при реализации проекта «Умный город». Представлен перечень индикаторов для оценки методом экспертного опроса.

Ключевые слова: урбанизация; умный город; местная администрация; обращения граждан; экспертный опрос.

INVESTIGATION OF INSTITUTIONAL INTERACTION IN A «SMART CITY» AT THE LOCAL LEVEL

Yevgeniy Vidiyasov

Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
(University ITMO)

14 Birzhevaya liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199034, Russia

e-mail: vidyasov@lawexp.com

Abstract. The report examines the relevance of the study of interaction between citizens and representatives of local administrations and management companies in the «Smart City» project implementation. A list of indicators for evaluation by the expert survey method is provided.

Keywords: urbanization; smart city; municipalities; citizens' applications; expert survey.

Введение. В настоящее время тематика строительства «умных городов» (smart city) приобретает особую актуальность. Если на Западе исследовательский интерес к этой теме был обозначен еще в 2011-2012 гг. [1, 2], то сейчас и российские экономисты, социологи, политологи обращают свое внимание на проблемы развития новых урбанизированных территорий, в управлении которыми задействованы комплексные информационные системы и технологии [3].

В то же время необходимо осознавать, что «умный город» - это комплексный феномен, функционирующий в неразрывной связи его основных элементов. При этом, помимо очевидно заявленных благ (повышение эффективности управления, снижение издержек, повышение качества жизни) стоит отметить следующие острые проблемы, сопутствующие развитию «умных городов»:

- возможные риски технологической, социальной и экономической природы,
- неготовность, а иногда даже нежелание отдельных участников к переходу на новые технологии,
- непонимание ценностей от создания «умного города»,
- проблемы, связанные с появлением новых институциональных практик и структурных образований, необходимых для работы «умного города».

Предлагаемое исследование направлено на решение последнего пункта. Одной из задач исследования является выявление новых институциональных структур при G2C и C2G взаимодействиях в рамках реализации проектов, связанных с развитием «умного города». Пилотное исследование ограничено сферой взаимодействия граждан с органами местного самоуправления в Санкт-Петербурге.

Наиболее оптимальным методом для реализации данной задачи является экспертный опрос. Экспертами выступают представители муниципальных образований, управляющих компаний, районных администраций в Санкт-Петербурге. Ключевые позиции, выявляемые в ходе экспертного опроса, следующие:

- предпочтительные форматы обращения граждан (письменные, электронный, личный визит),
- оценка эффективности каждого из способов обращения,
- распределение тематики обращений, выявление приоритетности и проблемности,
- причины обращений через личные контакты и прием,

- оценка характера обращений граждан (позитивные и негативные вопросы),
- кейсы эффективного взаимодействия с гражданами, оценка перспективных предложений,
- процедуры согласования действий по работе с обращениями граждан между местными администрациями, районной администрацией, управляющими компаниями,
- барьеры при координации действий заинтересованных сторон,
- конфликт интересов при отработке обращений граждан между задействованными участниками: органы власти, управляющие компании, общественные активисты,
- знакомство с Концепцией «Умного Санкт-Петербурга» и готовность участвовать в мероприятиях по ее реализации.

Дальнейшими перспективными шагами в исследовании являются исследование структуры обращений граждан в муниципальные образования с учетом демографических характеристик, а также исследование функционирования автоматизированных площадок по сбору мнений граждан в Петербурге: Наш Петербург, система ГИС Бис и т.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nam T., Pardo T. Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context // Proceedings of the 5th international conference on theory and practice of electronic governance. – 2011. P. 185-194.
2. Michels A. Innovations in democratic governance: How does citizen participation contribute to a better democracy? // International Review of Administrative Sciences. – 2011. – Vol. 77(2). – P. 275-293.
3. Boykova M., Ilina I., Salazkin M. The Smart City Approach as a Response to Emerging Challenges for Urban Development // Foresight and STI Governance. – 2016. – Vol. 10 (3). – P. 65-75.

УДК 004.9

КРИТЕРИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ В РАМКАХ ГОРОДСКОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ «УМНЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ»

Видясов Евгений Юрьевич, Канифатов Дмитрий Игоревич

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Биржевая линия, В.О., 14, Санкт-Петербург, 199034, Россия

e-mails: vidyasov@lawexp.com, dkanifatov@mail.ru

Аннотация. В докладе рассматриваются существующие методы оценки проектов, а также определяются критерии, повышающие качество проведения предварительной оценки проектов в рамках городской инновационной программы «Умный Санкт-Петербург».

Ключевые слова: «Умный Санкт-Петербург»; проекты; предварительная оценка; критерии.

CRITERIA FOR PRELIMINARY EVALUATION OF PROJECTS WITHIN THE FRAMEWORK OF THE CITY INNOVATION PROGRAM «SMART ST. PETERSBURG»

Yevgeniy Vidiasov, Dmitry Kanifatov

Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (University ITMO)

14 Birzhevaya liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199034, Russia

e-mails: vidyasov@lawexp.com, e-mail: dkanifatov@mail.ru

Abstract. The report discusses existing methods for evaluating projects, and criteria that improve the quality of the preliminary evaluation of projects within the urban innovative program «Smart St. Petersburg».

Keywords: «Smart St. Petersburg»; projects; preliminary assessment; criteria.

Введение. Более половины населения мира живет в городах [1]. Переход от преимущественно сельских к преимущественно городским поселениям, по прогнозам, продолжится в течение следующих нескольких десятилетий. Города, мегаполисы, порождают проблемы новых видов. Сложности в сфере утилизации отходов жизнедеятельности людей, нехватка ресурсов, загрязнение воздуха, опасности для здоровья жителей, пробки на дорогах и неадекватные, разрушающиеся и стареющие городские инфраструктуры являются одними из наиболее основных технических, физических и материальных проблем.

По всему миру актуальность многочисленных проблем городов привела к поиску умных решений (проектов) на основе широкого применения ИТ. Проекты, которые способны решить основные проблемы города, подвергаются качественной предварительной оценке, а также отбору.

Предлагаемое исследование направлено на повышение качества проведения предварительной оценки проектов в рамках городской инновационной программы «Умный Санкт-Петербург» (далее - программа «Умный Санкт-Петербург»). Цель исследования – определить критерии, повышающие качество проведения предварительной оценки проектов в рамках программы «Умный Санкт-Петербург», на основе проведения анализа существующих методов оценки проектов и особенностей создания «умного города» в Санкт-Петербурге.

Из особенностей создания «умного города» в Санкт-Петербурге можно обозначить следующие критерии для предварительной оценки проектов в рамках программы «Умный Санкт-Петербург»:

- группу критериев «На соответствие концепции «Умный Санкт-Петербург»,
- критерий «На соответствие целям стратегии экономического и социального развития Санкт-Петербурга до 2030 года»,
- критерий «На соответствие ГОСТ Р ИСО 37120-2015 (ISO 37120:2014)».

Проекты, связанные с реализацией отдельных компонентов экосистемы умных городов, в том числе и проекты в рамках программы «Умный Санкт-Петербург» - это, прежде всего, инновационные проекты, которые демонстрируют использование ключевых технологических трендов и достижение экономических эффектов. Простейшим методом оценки инновационных проектов является составление перечня всех критериев [2]. Основными критериями для оценки инновационных проектов по методу перечня критериев являются:

- критерии связанные с целями корпорации, ее стратегиями, политиками и ценностями,
- финансовые критерии,
- научно-технические критерии,
- рыночные (маркетинговые) критерии,
- производственные критерии,
- внешние и экономические критерии.

В тоже время проекты умных городов, в том числе и проекты в рамках программы «Умный Санкт-Петербург» которые имеют «готовый к продажам продукт» или «уже идут продажи готового продукта» могут являться инвестиционными проектами, в связи с тем, что для реализации проекта необходимы вложения инвестиций. В качестве основных критериев, используемых для расчетов эффективности инвестиционных проектов, предлагаются критерии, которые отражены в Методических рекомендациях Минэкономки 2004 года [3]:

- чистый дисконтированный доход,
- индекс рентабельности инвестиций,
- внутренняя норма доходности инвестиций,
- определение срока окупаемости инвестиций.

Приведенный перечень критериев не является универсальным и в зависимости от целей и направления конкретного проекта в рамках программы «Умный Санкт-Петербург», а также от результатов проведения социологического исследования, может быть, как расширен, так и уменьшен. В дальнейших исследованиях требуется изучить вопросы определения важности критериев, вопросы присвоения проекту количественной оценки по каждому критерию, а также вопросы проведения расчета по всем критериям, для выявления итоговой оценки по проекту в рамках программы «Умный Санкт-Петербург».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Намиот Д.Е., Шнепс-Шнеппе М.А. Об отечественных стандартах для Умного Города // International Journal of Open Information Technologies. 2016. №7. [Электронный ресурс]: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-otechestvennyh-standartah-dlya-umnogo-goroda> (дата обращения: 05.07.2018).
2. Тамахина Елена Александровна Критерии отбора и оценки проектов НИОКР // Социально-экономические явления и процессы. 2011. №1-2. [Электронный ресурс]: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-otbora-i-otsenki-proektov-niokp> (дата обращения: 05.07.2018).
3. Сергеева Д.П. Методы оценки эффективности инвестиционных проектов с учетом рекомендаций Минэкономки // Инновационная наука. 2015. №9. [Электронный ресурс]: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-effektivnosti-investitsionnyh-proektov-s-uchetom-rekomendatsiy-minekonomiki> (дата обращения: 06.06.2018).

УДК 004.9

ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТОВ «УМНОГО ГОРОДА» В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Видясова Людмила Александровна, Шушарина Светлана Валерьевна

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Биржевая линия, В.О., 14, Санкт-Петербург, 199034, Россия
e-mails: bershadskaya.lyudmila@gmail.com, svetlana_shu@bk.ru

Аннотация. В докладе рассматривается роль концепции «умного города» в условиях глобальной урбанизации, представлены факторы, влияющие на развитие «умных городов», выявленные на основе экспертных оценок. Экспертный опрос был проведен в Санкт-Петербурге среди представителей органов власти, ИТ-компаний и научного сектора.

Ключевые слова: урбанизация; умный город; факторы развития; экспертный опрос.

FACTORS OF DEVELOPMENT OF THE CONCEPT «SMART CITY»

Lyudmila Vidasova, Svetlana Shusharina

Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
(University ITMO)

14 Birzhevaya liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199034, Russia
e-mails: bershadskaya.lyudmila@gmail.com, svetlana_shu@bk.ru

Abstract. The report examines the role of the concept of «smart city» in the context of global urbanization, presents factors influencing the development of smart cities, identified on the basis of expert assessments. An expert

survey was conducted in St. Petersburg among representatives of government authorities, IT companies and the scientific sector.

Keywords: urbanization; smart city; development factors; expert survey.

Введение. Урбанизация как глобальный социально-экономический процесс стремительно вносит свои изменения в управление городом. Управление растущими городскими площадями и качественное обеспечение всех граждан необходимыми услугами становится одним из главных вызовов для городов. Городу для поддержки непрерывного и устойчивого развития необходимы решения на основе широкого применения ИТ, которые обеспечивают экономичное и экологическое использование городских систем жизнедеятельности.

Чтобы сформировать новый облик городов и повысить качество жизни для населения, необходимы гибкие стратегии, созданные на междисциплинарной основе, позволяющие выявить и активизировать потенциальные источники роста [1]. Такой стратегией и является концепция «Умный город» – система управления городскими ресурсами, предназначенная для повышения качества жизни горожан, качества городского управления и формирования конкурентоспособного экономического пространства для ведения хозяйственной деятельности за счет повсеместного разумного использования передовых интеллектуальных информационных технологий [2].

Для анализа состояния и перспектив развития электронного участия граждан в рамках концепции «Умный город» в Санкт-Петербурге было проведено исследование, в основу которого легли результаты анализа литературных источников, нормативно-правовых документов и экспертного опроса представителей органов власти и подведомственных организаций Санкт-Петербурга, частных компаний, некоммерческих организаций и сотрудников научно-образовательных структур.

Цель исследования – выделить факторы развития проекта «умный город» на основе сбора экспертных оценок. В рамках деятельности Проектного офиса «Умный Санкт-Петербург» был проведен экспертный опрос методом анкетирования. В опросе приняли участие 26 экспертов. В состав экспертной группы вошли представители органов власти города, а также ИТ-компаний и научного сообщества, вовлеченные в тематику развития «умных городов».

Экспертам было предложено дать собственное определение «умного города». Ответы на данный вопрос были проанализированы методом частотного анализа с целью подсчета числа вхождений каждого слова в ответы. На основе полученной информации можно сделать вывод, что эксперты делают акцент на следующих составляющих понятия «умный город»:

- технологии, обеспечивающие высокий уровень жизни граждан и качество управления городом,
- система управления городом на основе взаимодействия власти и граждан,
- комфортная и безопасная среда.

Целью развития «умного города» с точки зрения экспертов можно назвать – максимальное улучшение качества жизни на основе эффективного управления с помощью современных технологий.

В рамках опроса экспертам было предложено оценить по шкале от 1 до 5 важность технологических, управленческих, социальных факторов для развития умного города. Оказалось, что суммарный средний балл по управленческим факторам составил 4,04, а по технологическим – 3,98. Самым низким баллом обладают социальные факторы – 3,79.

По мнению экспертов, в Санкт-Петербурге управленческие факторы имеют ведущую позицию. Хотя ИТ и оказывают воздействие на самые разные стороны социального и экономического развития, государственного управления, повседневной жизни людей и составляют основу процессов информатизации. На данном этапе в Санкт-Петербурге начинается реализация концепции развития «Умного города». Приоритетным становится не только применение инновационных технологий, но и новых управленческих решений. Все факторы имеют двустороннее влияние друг на друга, на разных уровнях развития концепции и в разных контекстах некоторые из них оказываются более влиятельными, чем другие.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №17-78-10079 «Исследование моделей адаптации концепции Smart City в условиях современного российского общества»).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Города как агенты глобализации и инноваций [Электронный ресурс]: URL: <https://foresight-journal.hse.ru/data/2013/02/20/1306870263/3-Goroda-32-48.pdf> (дата обращения: 01.05.2018).
2. Индикаторы умных городов НИИТС [Электронный ресурс]: URL: <http://niitc.ru/publications/SmartCities.pdf> (дата обращения: 05.04.2018).

УДК 004.9

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ СФЕРЫ ЖКХ В Г. НЕВИННОМЫССК СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Карачай Виталина Анатольевна¹, Корохова Инна Валерьевна^{1,2}

¹ Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Биржевая линия, В.О., 14, Санкт-Петербург, 199034, Россия

² Управление жилищно-коммунального хозяйства администрации города Невинномысска,

55 Гагарина, ул., Невинномысска, 357100, Россия

e-mails: vitalinakarachay@gmail.com, innakv-24@yandex.ru

Аннотация. В докладе рассматривается проблема расчета стоимости услуг по содержанию общего имущества многоквартирных домов в сфере жилищно-коммунального хозяйства в г. Невинномысск Ставропольского края. В качестве решения данной проблемы предлагается внедрить соответствующую информационную систему, базирующуюся на основе разработанных методических рекомендаций, содержащих единую методику расчета и механизм осуществления контроля над подрядными (третьими) организациями.

Ключевые слова: тарифы ЖКХ; единая методика расчета; общее имущество; информационные технологии; информатизация.

INFORMATIZATION PROBLEMS IN THE SPHERE OF HOUSING AND PUBLIC UTILITIES IN NEVINNOMYSSK CITY, STAVROPOL REGION

Vitalina Karachay¹, Inna Korokhova^{1,2}

¹ Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (University ITMO)

14 Birzhevaya liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199034, Russia

² Department of housing and communal services of the administration in Nevnnomyssk city

55 Gagarina Str., Nevinnomyssk, 357100, Russia

e-mails: vitalinakarachay@gmail.com, innakv-24@yandex.ru

Abstract. The problem of calculating the cost of services for the common property maintenance of the multifamily buildings in Nevinnomyssk city (Stavropol Region) is examined. The implementation of the corresponding designed information system, based on developed methodological recommendations containing a unified calculation methodology and a controlling mechanism over contractual (third) organizations, is proposed as a solution of this problem.

Keywords: tariffs of housing and public utilities; the single method of calculation; common property; information technologies; informatization.

Одним из приоритетных направлений развития социальной сферы жизнеобеспечения населения является совершенствование структуры жилищно-коммунального комплекса страны. Сфера государственного и муниципального управления характеризуется достаточно высоким содержанием информативности и автоматизации, а значит и ее дальнейшее формирование будет во многом обусловлено совершенствованием информационных технологий [1].

На сегодняшний момент в сфере ЖКХ существует ряд проблем, связанных с расчетом размеров тарифов, качеством и объемом услуг, неконтролируемостью предприятий жилищно-коммунальной отрасли, износом жилого фонда, отсутствием системы образования избранных представителей и пр. [3, с. 341]. Одной из наиболее актуальных проблем в г. Невинномысск Ставропольского края является расчет экономически обоснованной стоимости услуг по содержанию общего имущества многоквартирного дома (МКД).

Цель исследования – проектирование и разработка информационной системы расчета экономически обоснованной стоимости услуг по содержанию общего имущества многоквартирных домов на основе методических рекомендаций, содержащих механизм осуществления контроля над стоимостью услуг подрядных (третьими) организаций. Это позволит контролировать установление тарифов, соответствующих качеству услуг по содержанию общего имущества многоквартирного дома.

В управление ЖКХ поступает большое количество обращений от граждан города, в которых отмечается «непрозрачность» процесса расчета стоимости услуг по содержанию общего имущества МКД и необоснованная, по мнению жителей города, по размеру взимаемая плата за услуги по содержанию общего имущества МКД, не подтвержденная фактическими работами, услугами, стоимостью используемых материалов. Однако доказать завышение размеров тарифов ЖКХ, устанавливаемых управляющими организациями, сложно в связи с нежеланием управляющих компаний предоставлять необходимую информацию для проведения соответствующего экономического анализа.

В данном исследовании были проанализированы обращения граждан города Невинномысск за последние пять лет, касающиеся вопросов тарифов ЖКХ. В ходе анализа обращений было выявлено, что наибольшее количество обращений зарегистрировано в 2013 г. В этот период муниципальные управляющие организации реорганизовались в общества с ограниченной ответственностью. Тогда же произошел резкий рост стоимости услуг по содержанию и ремонту мест общего пользования (в настоящее время – общее имущество МКД). Следует отметить, что несмотря на незначительное уменьшение количества обращений относительно стоимости услуг по содержанию общего имущества МКД, данная проблема является актуальной для граждан города [2], следовательно, остается неурегулированной.

Решением данных проблем может стать внедрение соответствующей информационной системы, спроектированной на основе методических рекомендаций, содержащих единую методику расчета и механизм осуществления контроля над подрядными (третьими) организациями.

Внедрение данной информационной системы в сферу управления ЖКХ позволит получить:

1) Возможность предоставления собственникам помещений в МКД состава затрат на услуги управляющих компаний, в том числе на управление МКД.

2) Владение информацией формирования тарифов управляющими компаниями, что обеспечит совместное экономическое определение необходимых затрат.

3) Повышение производительности труда и предоставление достоверной информации для принятия управленческих решений.

4) Снижение количества обращений граждан относительно завышения стоимости услуг и непрозрачности процесса определения стоимости.

Помимо этого, благодаря разработанному в данном исследовании механизму осуществления контроля над стоимостью услуг подрядных организаций собственники МКД смогут контролировать процесс выбора этих организаций в личном кабинете.

Таким образом, современные информационно-коммуникационные технологии являются основой региональной информатизации и инструментом реализации программ социально-экономического развития регионов. Внедрение ИКТ в сферу ЖКХ г. Невинномысск Ставропольского края будет способствовать повышению эффективности функционирования жилищно-коммунальной системы города, а также формированию экономически обоснованных тарифов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 года № 354-ФЗ (ред. от 29.06.2016) «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов». СПС Консультант Плюс.
2. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2011 г. № 1498 «О вопросах предоставления коммунальных услуг и содержания общего имущества в многоквартирном доме». СПС Консультант Плюс.
3. З. Корнеева И.Л. Жилищное право. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 393 с.

УДК 37.014

ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Резунков Андрей Геннадьевич, Резункова Ольга Петровна

АНО ВО «Смольный институт РАО»,

Полустровский пр., д. 59, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: ararog@mail.ru

Аннотация. Ускоренное развитие российской экономики и равноправная интеграция в мировую экономику невозможны без опережающего обеспечения высокотехнологичных и приоритетных отраслей российской промышленности новыми технологиями и квалифицированными научными, инженерными, управленческими кадрами. Подготовка, переподготовка и закрепление кадров на высокотехнологичных предприятиях РЭК является одной из важнейших задач Программы инновационного развития Санкт-Петербурга. Рассмотрены проблемы создания системы непрерывной профессиональной подготовки кадров, включая профессиональную ориентацию, профессиональный отбор и сопровождение.

Ключевые слова: непрерывное образование; карьера; профессиональная ориентация; профессиональное образование; профессиональный отбор.

PROBLEMS AND PROBLEMS OF CONTINUOUS TRAINING FOR THE HIGH-TECH INNOVATION SPHERE OF SAINT PETERSBURG

Rezunkov Andrey, Rezunkova Olga

ANO VO «Smolny Institute of RAO»

59 Polustrovsky ave., St. Petersburg, Russia

e-mail: ararog@mail.ru

Abstract. Accelerated development of the Russian economy and equal integration in the world economy are impossible without outstripping provision of high-tech and priority industries of the Russian industry with new technologies and qualified scientific, engineering, and management personnel. Training, retraining and retention of personnel at high-tech enterprises of the REC is one of the most important tasks of the St. Petersburg Innovation Development Program. The problems of creating a system of continuous professional training of personnel, including professional orientation, professional selection and support.

Keywords: continuing education; career; vocational guidance; vocational education; professional selection.

Решение задач производства конкурентно-способной продукцией и насыщение ими рынка Санкт-Петербурга может быть обеспечена только на основе научного потенциала и современной производственно-технологической базы ведущих предприятий радиоэлектронной промышленности. Объем мирового производства мировой радиоэлектронной продукции по величине добавленной стоимости превосходит автомобильную, авиационную, общемашиностроительную отрасли и ряд других высокотехнологичных отраслей, и, как минимум, на порядок выше, чем сырьевые отрасли страны.

Характеристики отрасли радиоэлектроники, обуславливающие особенности обучения, подготовки и работы специалистов, определяются следующими факторами:

1. Быстрая сменяемость элементной базы и конструктивно-технологических характеристик радиоэлектронных систем. Сегодня этот срок – от трех до пяти лет;

2. Опережающее развитие и освоение новых технологических процессов и оборудования и постоянное техническое перевооружение предприятий. Сроки морального старения оборудования – от пяти до семи лет;

3. Потребность в высококвалифицированных специалистах, работающих в условиях быстрой сменяемости объектов проектирования и производства радиоэлектронной продукции, технологий и оборудования. При этом срок подготовки специалиста-разработчика среднего класса, конструктора или технолога на инновационных предприятиях в радиоэлектронной отрасли составляет от четырех до семи лет, что сопоставимо с циклом сменяемости объектов и технологии производства [1-4].

Таким образом, проблема кадрового обеспечения в радиоэлектронной промышленности (как и в других инновационных отраслях), становится очень острой. Указанное усиливают демографические факторы, процессы развития промышленности, иммиграционные и другие процессы.

Анализ существующего состояния кадрового обеспечения предприятий радиоэлектроники г. Санкт-Петербург вырисовывает круг проблем:

- Предприятия отрасли оторваны от системы образования;
- Низкий интерес абитуриентов к техническим специальностям;
- Учебная и исследовательская материально-техническая база ВУЗов и СУЗов в большинстве случаев не соответствует требованиям современных производств;
- Часто высшее руководство ВУЗов и СУЗов уделяет недостаточное внимание развитию направлений подготовки специалистов для предприятий радиоэлектронной промышленности;
- Наблюдается острый дефицит преподавателей, имеющих опыт работы на современных электронных производствах [3].

Так же существуют острые проблемы кадрового обеспечения квалифицированными специалистами (к.т.н и д.т.н), недостаток комплектования ИТР, рабочими и служащими до 80% и неудовлетворительное состояние с молодыми специалистами и аспирантами. Обеспеченность высококвалифицированными специалистами составляет в среднем 12%. Хотя и наблюдается некоторый рост молодых специалистов и аспирантов, однако в абсолютном отношении он не превышает 10%. Средний возраст специалистов по группе НИИ остается в пределах 50-52 лет и имеет незначительную тенденцию к снижению; возраст высококвалифицированных специалистов — в среднем 58-65 лет.

Обеспеченность социальным пакетом:

- по заработной плате: 36% предприятий не удовлетворены ее уровнем;
- по медицинскому обеспечению: 50% предприятий считают, что пакет необходимых медицинских услуг отсутствует или недостаточен;
- организаций отдыха удовлетворены сотрудники 70% предприятий;
- достаточность и полноту пенсионного обеспечения отмечают только 22% предприятий.

Отсюда и вытекают проблемы с комплектованием кадров в радиоэлектронных производствах:

- сложность подбора специалистов, связанная с уменьшением рынка высококвалифицированных рабочих, технических специалистов и инженеров конструкторско-технологического профиля. Это обусловлено сокращением их количества, большой востребованностью в связи с расширением производства радиоэлектронной продукции, их оттоком в непрофильные производства;
- уровень технических, инженерных и практических знаний у молодых специалистов – выпускников профессиональных лицеев, колледжей и вузов недостаточен для работы на предприятии «с колес» (без адаптации);
- высокие конъюнктурные требования, предъявляемые специалистами: оплата труда, социальный пакет и другие условия [1].

Предприятие, взявшее на работу специалиста, сталкивается и с рядом других проблем:

- необходимость дополнительного индивидуального обучения под профиль работ предприятия;
- проблемы психофизиологической адаптации, нездоровый морально-этический климат на предприятии;
- необходимость закрепления на предприятии специалиста на возможно больший срок [3].

Исходя из этого, каждое предприятие ставит перед собой задачу построить такую систему кадровой политики, которая позволяет в условиях острой нехватки специалистов соответствующего уровня подготовки обеспечить набор кадров, их переподготовку, адаптацию и закрепление на предприятии на долговременной основе, но предприятия сталкиваются с тремя проблемами:

Проблема 1. Перспективы обеспечения кадрами предприятий;

Проблема 2. Система обеспечения сквозной подготовки в системе «Профессиональный лицей — колледж — вуз — предприятие» как основа для получения предприятием высококвалифицированного специалиста с максимальной адаптацией;

Проблема 3. Способы закрепления кадрового состава специалистов на предприятии.

Проблему морально-этического климата, хотя она важна не менее других, исключим из рассмотрения.

Таким образом, интеграция образовательной системы и высокотехнологичных предприятий должна быть комплексной, затрагивать все перечисленные направления совместной научной, образовательной и инновационной деятельности и, в конечном счете, должна быть направлена на формирование условий при которых проявится ситуация для личностной реализации молодого специалиста и его карьерного роста, что поможет создать «моду на профессию» инженер, который так необходим развивающемуся инновационному промышленно-экономическому кластеру, являющемуся приоритетным для региона и отрасли [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лысенко, В.Н. Целевое профессиональное обучение специалистов для предприятий радиоэлектронного комплекса Санкт-Петербурга / В.Н. Лысенко, А.Г. Резунков, О.П. Резункова // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». СПб.: 2011. – № 7. – С. 125–130.
2. Резунков, А.Г. Концепция непрерывной подготовки кадров «ПРОФКАРЬЕРА» для высокотехнологичной сферы Санкт-Петербурга: методическое пособие / А.Г. Резунков, О.П. Резункова, Семикин В.В. и др. // СПб.: ГОУВПО «ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ленина)». 2011. – 18 с.
3. Резунков, А.Г. Опыт Санкт-Петербургской ассоциации предприятий радиоэлектроники в подготовке кадров для предприятий отрасли пособие / А.Г. Резунков, О.П. Резункова // Мат. I межрегион. очно-заочной начн.-практ. конф. «Формирование престижа профессии инженера у современных школьников», СПб.: 29.03.2013. – С. 23-27.
4. Резунков, А.Г. Непрерывная подготовка кадров и программа повышения квалификации по профессиям и специальностям, востребованным предприятиями электронной промышленности Санкт-Петербурга / А.Г. Резунков, О.П. Резункова, Сальников А.И. // Мат. Сетевой межд. научн.-практ. конф. «Электронное обучение в Вузе и школе», СПб.: 16-19.04.2014. – С. 236-239.

УДК 004.9

ТРЕНДЫ В ЭЛЕКТРОННОМ ОБУЧЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СЛУЖАЩИХ

Смирнова Полина Владиславовна, Яковенко Виталий Андреевич

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Биржевая линия, В.О., 14, Санкт-Петербург, 199034, Россия

e-mails: smirnovapv0125@yandex.ru, vitaliy@yakovenko.xyz

Аннотация. Выявлены и охарактеризованы основные тренды современного электронного обучения: электронные курсы на мобильных платформах, геймификация, интеграция информационно-образовательных сред с социальными медиа, индивидуальная траектория, автоматизация оценки заданий творческой направленности. Сделан вывод о значимости использования новых технологий в обучении государственных служащих.

Ключевые слова: электронное обучение; геймификация; государственные служащие; мобильные технологии.

TRENDS IN E-LEARNING FOR CIVIL SERVANTS

Polina Smirnova, Vitaly Yakovenko

Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics

(University ITMO)

14 Birzhevaya liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199034, Russia

e-mails: smirnovapv0125@yandex.ru, vitaliy@yakovenko.xyz

Abstract. The main trends of modern e-learning: e-courses on mobile platforms, gamification, the integration of educational environments with social media, the individual path, the automation assessment of creative tasks identified and characterized. The conclusion about the importance of using new technologies in the training of civil servants is made.

Keywords: e-learning; gamification; civil servants; automation of training; mobile technologies.

Изменение подходов к организации электронного обучения является тенденцией последнего времени в образовании государственных служащих. Основная суть таких изменений заключается в сочетании новых информационных технологий и подходов к организации обучения.

Электронное обучение находится в режиме активных трансформаций, связанных с внедрением новаторских цифровых технологий.

Обзор научных публикаций, особенно можно выделить [1, 2], и характеристик электронного обучения позволил выделить тренды, формирующие перспективы развития электронного обучения. Их можно разделить на две группы: информационные технологии и организация обучения.

К подходам, используем в организации обучения относятся:

Микрообучение. Обучение небольшому объему материала за короткий промежуток времени - набирающий силу тренд последних лет. Согласно ряду исследований, новая информация лучше всего воспринимается в течение первых 20-ти минут. Именно эта идея легла в основу концепции микрообучения.

Индивидуальная траектория. Обучающиеся чувствуют индивидуальный подход, что уменьшает мотивационные и дистанционные барьеры, присущие традиционному образовательному процессу.

К новым информационным технологиям можно отнести:

Электронное обучение на мобильных платформах. Согласно исследованию Dscout, в среднем человек прикасается к экрану телефона 2 617 раз в сутки. Уловив тенденцию, компании стали разрабатывать электронные курсы для мобильных устройств и планшетов.

Автоматизация оценки заданий творческой направленности. Системы электронного обучения минимизируют возможность влияния субъективных факторов при оценке результатов прохождения электронных курсов. С этой целью данные системы проектируются таким образом, чтобы преподаватель имел возможность работать в системе только как менеджер электронных курсов. Оценка обучающегося проводится системой.

Сложность в автоматизации оценки обучения вызывают задания творческой направленности. В таких ситуациях менеджером электронных курсов ставятся некоторые контрольные точки, по результатам которых система способна автоматически обработать ответы обучающихся. Таким образом, создание электронных курсов и оценка результатов обучения требует минимальных усилий.

Интеграция информационно-образовательных сред с социальными медиа. Авторизация через социальные медиа в системах электронного обучения обусловлена большим распространением и растущей популярностью социальных сетей. Социальные медиа основаны на персонификации. Появляется возможность использования данных и благодаря этому повысить аналитические возможности систем электронного обучения.

Технологии дополненной реальности. Развитие технологий в образовательной среде требует появления новых интерфейсов взаимодействия, технологии дополненной реальности способны закрыть эту потребность. Уже сегодня, благодаря технологиям дополненной реальности, стало возможным составление интерактивных пособий, виртуальных стендов, преобразование двумерных изображений в трехмерные с возможностью взаимодействия.

Геймификация. Актуальным направлением реализации образовательного процесса в форме электронного обучения является использование встроенных игровых элементов, таких как, возможность присвоения наград – «бейджей» обучающимся за успешное освоение материала. Целесообразным при обучении государственных служащих является применение элементов геймификации [3]. К такому заключению пришли и сотрудники Санкт-Петербургского межрегионального ресурсного центра (СПб МРЦ), на базе которого проводится эксперимент по разработке электронного курса для обучения государственных служащих с применением геймификации при участии авторов доклада.

Система профессиональной подготовки государственных служащих должна отличаться особой динамичностью и гибкостью, позволяя быстро и качественно удовлетворять образовательные потребности кадров сферы государственного управления. Применение выявленных технологий позволит улучшить процесс обучения государственных служащих.

Отслеживание трендов и внедрение новых информационных технологий и подходов позволит минимизировать затрачиваемые временные ресурсы при разработке электронных курсов и оценке результатов обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Putting a Finger on Our Phone Obsession [Электронный ресурс]: URL: <https://blog.dscout.com/mobile-touches> (дата обращения 11.05.2018).
2. Калугин Д.Ю., Осокина О.М. Технологии дополненной реальности в образовании. // Технологическое образование и устойчивое развитие региона. 2014. Т. 1. № 1-1 (11). С. 237-243. [Электронный ресурс]: URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22997690> (дата обращения: 25.06.2018).
3. Дьячков Т. В., Михайлов А. С. Электронное образовательное пространство в системе подготовки кадров на государственной гражданской службе Санкт-Петербурга. // Формирование электронной культуры в процессе непрерывного образования: проблемы и перспективы. 2016. С. 83–88. [Электронный ресурс]: URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26333051> (дата обращения: 06.05.2018).

УДК 004.056

РЕАЛИЗАЦИЯ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сторожик Виктор Сергеевич

Управление ФСТЭК России по Северо-Западному федеральному округу
Исаакиевская пл., 11, Санкт-Петербург, 190000, Россия
e-mail: szfo@fstec.ru

Аннотация. Рассматриваются нормативные правовые акты и методические документы, определяющие реализацию основных направлений государственной политики в области обеспечения безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации.

Ключевые слова: автоматизированная система управления; безопасность критической информационной инфраструктуры; значимый объект критической информационной инфраструктуры; компьютерная атака; компьютерный инцидент; критическая информационная инфраструктура; объекты критической информационной инфраструктуры; субъекты критической информационной инфраструктуры.

THE MAIN DIRECTIONS OF STATE POLICY IN THE FIELD SECURITY OF CRITICAL INFORMATION INFRASTRUCTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Storozhik Victor

The office of the FSTEC of Russia in the Northwest Federal district
11 Isaakievskaya sq., St. Petersburg, 190000, Russia
e-mail: szfo@fstec.ru

Annotation. The main provisions of regulatory legal acts and methodological documents defining the main directions of the state policy in the field of security of critical information infrastructure of the Russian Federation are considered.

Keywords: automated control system; security of critical information infrastructure; significant object of critical information infrastructure; computer attack; computer incident; critical information infrastructure; objects of critical information infrastructure; subjects of critical information infrastructure.

В Доктрине информационной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 5 декабря 2016 г. № 646, к основным национальным интересам в информационной сфере отнесено обеспечение устойчивого и бесперебойного функционирования критической информационной инфраструктуры (далее – КИИ) и единой сети электросвязи Российской Федерации, в мирное время, в период непосредственной угрозы агрессии и в военное время.

Важную роль в решении задач повышения уровня защищенности информационных систем, информационно-телекоммуникационных сетей и автоматизированных систем управления, функционирующих в сфере здравоохранения, науки, транспорта, связи, энергетики, банковской сфере и иных сферах финансового рынка, топливно-энергетического комплекса, в области атомной энергии, оборонной, ракетно-космической, горнодобывающей, металлургической и химической промышленности, а так же российских юридических лиц и (или) индивидуальных предпринимателей, которые обеспечивают взаимодействие указанных систем или сетей, играет Федеральный закон от 26.07.2017 N 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации», который вступил в силу с 1 января 2018 г.

Для реализации норм данного Федерального закона Указом Президента Российской Федерации от 25 ноября 2017 г. № 569 «О внесении изменений в Положение о Федеральной службе по техническому и экспортному контролю, утвержденное Указом Президента Российской Федерации от 16 августа 2004 г. № 1085» ФСТЭК России определена как федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный в области обеспечения безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а Указом Президента Российской Федерации от 22 декабря 2017 г. № 620 «О совершенствовании государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации» ФСБ России определена как федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный в области обеспечения функционирования государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации.

Рассматривается система нормативных правовых актов и методических документов Правительства Российской Федерации и федеральных органов исполнительной власти (ФСТЭК России, ФСБ России и Минкомсвязи России) определяющих порядок реализации основных направлений государственной политики в области обеспечения безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, в том числе организацию межведомственной координации и взаимодействия, специальные и контрольные функции Федеральной службы по техническому и экспортному контролю.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации (утв. Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683).
2. Концепция внешней политики Российской Федерации (утв. Указом Президента Российской Федерации от 30 ноября 2016 г. № 640).
3. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утв. Указом Президента Российской Федерации от 5 декабря 2016 г. № 646).
4. Федеральный закон от 26.07.2017 N 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».
5. Указ Президента Российской Федерации от 25 ноября 2017 г. № 569 «О внесении изменений в Положение о Федеральной службе по техническому и экспортному контролю, утвержденное Указом Президента Российской Федерации от 16 августа 2004 г. № 1085».
6. Указ Президента Российской Федерации от 2 марта 2018 г. № 98 «О внесении изменений в Перечень сведений, отнесенных к государственной тайне, утвержденный Указом Президента РФ от 30 ноября 1995 г. № 1203».
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 8 февраля 2018 г. № 127 «Об утверждении Правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений».
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 17 февраля 2018 г. № 162 «Об утверждении Правил осуществления государственного контроля в области обеспечения безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры».
9. Проект постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении порядка подготовки и использования ресурсов единой сети электросвязи Российской Федерации для обеспечения функционирования значимых объектов КИИ».
10. Приказ ФСТЭК России от 21 декабря 2017 г. № 235 «Об утверждении требований к созданию систем безопасности значимых объектов КИИ» (зарегистрирован Минюстом России 22 февраля 2018 г., рег. № 50118).
11. Приказ ФСТЭК России от 22 декабря 2017 г. № 236 «Об утверждении формы направления сведений о результатах присвоения объекту КИИ одной из категорий значимости» (зарегистрирован Минюстом России 13 апреля 2018 г., рег. № 50753).
12. Приказ ФСТЭК России от 25 декабря 2017 г. № 239 «Об утверждении требований по обеспечению безопасности значимых объектов КИИ» (зарегистрирован Минюстом России 26 марта 2018 г., рег. № 50524).
13. Приказ ФСТЭК России от 11 декабря 2017 г. № 229 «Об утверждении формы акта проверки» (зарегистрирован Минюстом России 28 декабря 2017 г., рег. № 49500).
14. Приказ ФСТЭК России от 6 декабря 2017 г. № 227 «Об утверждении порядка ведения реестра значимых объектов КИИ» зарегистрирован Минюстом России 8 февраля 2018 г., рег. № 49966).
15. Приказ ФСТЭК России от 09 августа 2018 г. № 138 «О внесении изменений в Требования к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды, утвержденные приказом Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 14 марта 2014 г. № 31, и в Требования по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, утвержденные приказом Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 25 декабря 2017 г. № 239» (Зарегистрирован Минюстом России 05 сентября 2018 г., рег. № 52071).

УДК 004.051:005.21

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК КРИТЕРИЙ ОТБОРА ИТ-ПРОЕКТОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ**Трутнев Дмитрий Родиславович**

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Биржевая линия, В.О., 14, Санкт-Петербург, 199034, Россия

e-mail: trutnev@egov-center.ru

Аннотация. В докладе рассматривается концепция оценки потенциальной эффективности ИТ-проектов, предлагаемых к реализации в рамках проектов регионального развития, с точки зрения их потенциала создания публичной ценности. Достижение основных декларируемых целей развития регионов зависит от ряда организационных, политических, социальных и экономических факторов, анализируя которые можно выявить закономерности, позволяющие делать прогнозы относительно перспектив достижения целей, оцениваемых и отбираемых для реализации проектов. Исследование, проведенное на основе анализа реализации ряда государственных ИТ-проектов, позволяет сделать вывод о применимости предлагаемой концепции.

Ключевые слова: эффективность; ИТ-проекты; публичная ценность; умный город.

EFFECTIVENESS AS A CRITERION FOR SELECTING IT PROJECTS FOR IMPLEMENTATION**Trutnev Dmitriy**Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
(University ITMO)

14 Birzhevaya liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199034, Russia

e-mail: trutnev@egov-center.ru

Abstract. The report examines the concept of assessing the potential effectiveness of IT-projects proposed for implementation in the regional development project in terms of their capacity to create public value. Achieving the declared regional development goals depends on a number of organizational, political, social and economic factors. Analysis of these factors allows us to identify patterns that enable us to make predictions about the future effectiveness of projects evaluated and selected for implementation. The results of the study of a number of state IT projects implementation allows us to conclude that the proposed concept is applicable.

Keywords: effectiveness; IT-projects; public value; smart city.

Введение. С точки зрения эффективного государственного управления, ИТ-проекты программ регионального развития должны создавать такие общественные ценности, как повышение качества жизни горожан, качество городского управления, устойчивость и конкурентоспособность экономики, вовлечение граждан в управление, справедливость, прозрачность, подотчетность, а не концентрироваться исключительно на росте степени и масштабов использования передовых интеллектуальных технологий [1]. Другими словами, такие ИТ-проекты должны преследовать те же основные цели – отвечать на запросы жителей, формирующих состав и приоритеты требуемых ими общественных ценностей.

Для максимизации получаемых в результате проектов развития выгод, необходимо иметь возможность осуществлять отбор оценки предлагаемых к реализации в его рамках проектов с точки зрения их потенциала создавать требуемые выгоды с учетом имеющихся организационных, политических, социальных и экономических факторов.

В 2017-2018 гг. было проведено исследование описаний проектов, вошедших в Сборник лучших практик региональной информатизации, подготовленный Оргкомитетом Всероссийского форума региональной и муниципальной информатизации «ПРОФ-ИТ» и Экспертным центром электронного государства (<http://prof-it.d-russia.ru/2018/>), информации, размещенной на порталах заказчиков и исполнителей этих проектов, а также, открытых источников статистической информации о состоянии социально-экономического развития регионов. Целью этого исследования был поиск закономерностей, позволяющих делать прогнозы относительно ожидаемой эффективности проектов, участвующих в конкурсном отборе для реализации в рамках государственных программ.

Для проведения исследования были изучены обобщены результаты ранее проведенных исследований ключевых факторов эффективности государственных ИТ-проектов и предложена обобщенная модель функций управления оцениваемым проектом, включающая основные ключевые факторы и зависимости между ними. Для оценки операционной, политической, социальной и экономической эффективности реализованных проектов была использована комбинация подходов PVAT (Public Value Assessment Tool) [2], дающего возможность сопоставить декларируемые цели и создаваемую проектами общественную ценность, и GOEIS [3], позволяющего, на основе комбинации объективных данных и экспертных оценок степени достижения целей, представляющих общественную ценность, вычислить комплексную эффективность реализации проекта. Вклад каждого из ключевых факторов обобщенной модели функций управления в комплексную эффективность, оценивался с помощью инструментария нечеткой логики. Полученные результаты в виде актуализированной модели связей между ключевыми факторами эффективности, рассчитанными силами этих связей и

результатирующей комплексной эффективностью исследуемых проектов, позволили создать рабочую модель эффективности реализации проектов.

Подставляя в полученную модель значения ключевых факторов эффективности проектов, не вошедших в число анализируемых при построении рабочей модели и сопоставляя вычисленные с ее помощью результаты комплексной эффективности с реальной эффективностью этих проектов, можно сделать вывод о довольно высокой точности прогнозирования и, следовательно, о возможности применения предлагаемого метода в процессе отбора проектов для реализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Friedland C., Gross T. Measuring the public value of e-government: Methodology of a South African case study. Paper presented at the Proceedings of the 1st Africa 2010 Conference, IIMC International Information Management Corporation. 2010.
2. Pardo T. et al. Open government and e-government: Democratic challenges from a public value perspective // Information Polity. 2012. Vol. 17, № 2. P. 83-97.
3. Páscoa C., Moreira V., Tribolet J. Effectiveness index as an organizational cockpit instrument, Procedia Technology. 2012. Vol. 5. P. 244-254, 4th Conference of ENTERprise Information Systems – aligning technology, organizations and people (CENTERIS 2012). Elsevier. 2012/

УДК 004.9

ВНЕДРЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В ГОРОДСКУЮ СРЕДУ С ЦЕЛЮ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРОЙ ГОРОДА

Форманюк Иван Владимирович

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Биржевая линия, В.О., 14, Санкт-Петербург, 199034, Россия

e-mail: iformanyuk94@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются проблемы создания интегрированных информационных систем. Приведены требования к созданию интегрированной информационной системы, основанной на процессном подходе, а также преимущества от использования такой системы.

Ключевые слова: интегрированная информационная система; информатизация; системы, основанные на процессном подходе; бизнес-процессы; взаимодействие информационных систем; ИТ-инфраструктура.

DEVELOPMENT OF THE PROCESS MODEL OF THE CITY WITH THE PURPOSE OF MANAGING THE IT INFRASTRUCTURE OF THE CITY

Formanyuk Ivan

Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (University ITMO)

14 Birzhevaya liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199034, Russia

e-mail: iformanyuk94@gmail.com

Abstract. Problems of creating integrated information systems. requirements for the creation of an integrated information process-based system, and advantages of using such a system.

Keywords: integrated information system; informatization; process-based systems; business process; interaction of information systems; IT infrastructure.

Введение. Одним из основных параметров, характеризующих благосостояние населения города является экономика, представляющая собой систематизированную совокупность отраслей экономики таких как: организационная, технологическая, научно-техническая, социальная и хозяйственная, и др.; каждая из которых имеет свой потенциал развития. В век быстро растущей экономики использование ИТ-систем становится необходимым для управления ключевыми процессами в городе, таких как регулирование дорожного движения, принятие решений по стратегическим проектам или обеспечение безопасности для жителей.

Зачастую в рамках одного структурного подразделения администрации города создаётся множество разрозненных информационных систем направленных на решение краткосрочных задач (подразумевают однократное обращение к системе при этом не достигают конечной цели процесса, а лишь приближают к ней, передавая управление другой информационной системе, таким образом, конечная цель достигается за счёт цепочки информационных систем, что значительно замедляет и затрудняет процесс). Эффективность этих систем ограничена решением одной функции и отсутствием взаимодействия друг с другом.

На сегодняшний день существует множество информационных систем, предлагающих решение различных задач, возникающих на пути развития каждой функции города, однако городское/государственное управление предлагает разработку городских интегрированных информационных систем, в рамках отдельных сфер деятельности (каждое структурное подразделение администрации города разрабатывает свои регламенты). Примером таких предложений может быть Постановление Правительства РФ от 05.05.2018 «О единой интегрированной информационной системы в сфере здравоохранения», а также Постановление Правительства РФ от 30.06.2015 «О государственной интегрированной информационной системе управления общественными финансами».

Становится очевидно, что разрозненное управление городом в рамках отдельных отраслей экономики негативно влияет на достижение ключевых целей города, так как достижение целевых показателей в одной сфере деятельности не всегда является следствием достижения главенствующей цели. Кроме того, возникают трудности в выявлении ответственных за передачу управления в смежные информационные системы в рамках смежных отраслей экономики.

На примере Санкт-Петербург можно увидеть, что основные цели города менялись на протяжении его существования. Изначально основной целью города являлось обеспечение морской военной безопасности на Северо-Западе страны, затем город стал одним из основных промышленных городов России. На сегодняшний день Санкт-Петербург является образовательным, деловым и культурным центром страны.

Поэтому появляется необходимость в разработке эффективных и результативных способов интеграции информационных систем города, взаимодействие которых осуществляется с наименьшими затратами ресурсов и благодаря чему достигаются основные стратегические цели города.

Цели работы:

- повышение эффективности и прозрачности управления городскими процессами;
- повышение вовлечения в городские процессы население города;
- повышение качества услуг, оказываемых городским управлением населению.

Данные цели работы могут быть достигнуты путем разработки процессного подхода к управлению деятельностью города. Процессный подход позволяет повысить взаимосвязь между различными подразделениями администрации города, что обеспечит «сквозной» взгляд на отрасли экономики, и как следствие, обеспечит единую ИТ-инфраструктуру города, позволяющую разрабатывать комплекс интегрированных информационных систем, максимально эффективным способом.

Требования к разработке целевой интегрированной информационной системе [1]

- единой и согласованной научно-технической политики в сфере информатизации;
- эффективной системы управления процессами информатизации;
- нормативных и регламентирующих документов по вопросам информатизации города;
- информационной безопасности и защиты данных;
- разработка информационных систем должна основываться на единых стандартах и подходах;
- развитие равноуровневых связей в области информатизации.

Для выполнения заявленных требований, необходимо разработать процессную модель города, показывающую взаимодействие информационных систем в рамках одного бизнес-процесса. Это позволит внедрить единый подход к управлению процессами и информационными системами всех сфер деятельности города. Поэтому предлагается разработка единой интегрированной информационной системы, основанной на процессном подходе (не зависящей от сфер деятельности города). Данный подход позволит сохранить главные цели развития города, не зависящие от развития конкретных областей деятельности.

В литературе предлагается внедрение интегрированных городских информационных систем [2], однако данные решения не разрешают проблемы, связанные с взаимодействием структурных подразделений администраций города.

Преимущества внедрения процессного подхода для разработки ИТ-инфраструктуры города:

- наличие единой актуальной исторической базы данных горожан;
- отсутствие дублирующих данных, так как данные хранятся в одной базе данных;
- упрощенный подход к управлению уровнями доступа к системе, за счет единого подхода к ролевой структуре информационной системы;
- наличие отчетностей в едином формате для предоставления информации внешним контролирующим органам;
- единый подход к управлению жизненным циклом системных кластеров, что позволит достигать конечного результата;
- результаты операций одной информационной системы являются иницилирующим событием к выполнению операций другой системы.

Для внедрения процессного подхода в городскую среду, необходимо выполнить следующие задачи:

- разработать целевые бизнес-процессы города, сквозные по отношению к сферам деятельности;
- разработать нормативно-методические документы, регламентирующие взаимодействие информационных систем города;
- разработать требования к комплексу интегрированных информационных систем.

Заключение: Таким образом, внедрение процессного подхода для разработки ИТ-инфраструктуры города благоприятно скажется на экономике города в целом, поскольку данный подход позволит повысить эффективность взаимодействия между различными сферами экономики в городе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов Ф.А., Максимов А.В. Цели, задачи и принципы создания комплексных городских информационных систем // Известия Алтайского государственного университета. 2002 [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tseli-zadachi-i-printsipy-sozdaniya-kompleksnyh-gorodskih-informatsionnyh-sistem> (дата обращения 25.06.2018).
2. Круталевич М.Г., Круталевич В.В. Теория и практика создания и развития единого информационного пространства города // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2015 [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-i-praktika-sozdaniya-i-razvitiya-edinogo-informatsionnogo-prostranstva-goroda> (дата обращения: 25.06.2018).

УДК 328:316.77

**ЭЛЕКТРОННОЕ УЧАСТИЕ ГРАЖДАН В УПРАВЛЕНИИ И РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ
«УМНЫХ ГОРОДОВ»****Чугунов Андрей Владимирович**

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики
и оптики (Университет ИТМО)
Биржевая линия, В.О., 14, Санкт-Петербург, 199034, Россия
e-mail: chugunov@egov-center.ru

Аннотация. В докладе рассматриваются промежуточные результаты в рамках проекта «Электронное участие как фактор динамики политического процесса и процесса принятия государственных решений». Автором представлена модель электронного участия, как компонента обратной связи в «умном городе».

Ключевые слова: электронное участие; умный город; обращения граждан; институциональная модель.

ELECTRONIC PARTICIPATION OF CITIZENS AND DEVELOPMENT OF «SMART CITIES» CONCEPTS**Chugunov Andrey**

Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
(University ITMO)
14 Birzhevaya liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199034, Russia
e-mail: chugunov@egov-center.ru

Abstract. The abstract presents the results of research approaches to the study «E-participation as Politics and Public Policy Dynamic Factor». The author presents an interpretation of the e-participation development in smart cities.

Keywords: e-participation; smart cities; e-petition; institutional model.

Развитие технологий информационного общества и электронного правительства является важной частью программы модернизации всех стран и касается различных сфер жизни, особенно, системы государственного и муниципального управления. Для построения модели такого явления как электронное управление следует опираться на институциональный подход и вычленив основных акторов, каналы коммуникации между ними и сконцентрироваться на базовых процессах взаимодействия основных институтов (институциональных образований).

Институциональный подход традиционно применяется для анализа явлений и процессов, которые относятся к междисциплинарным темам на стыке информатики, политологии и методов государственного управления: «информационное общество», «электронное государство», «электронное правительство», «электронное управление», «электронная демократия», «электронное участие» [1; 2].

Следует отметить, что серьезной проблемой является отсутствие в современном российском общественном сознании набора общепринятых определений вышеуказанных явлений, относящихся к сфере актуальных процессов, которые в настоящее время сопровождают процессы цифровых трансформаций, изменяющих институциональную картину социума.

Для формулирования определения электронного управления (E-Governance) нами использованы работы Л.В. Сморгунова, Ш. Дэвис, Х. Шула и др. авторов, в которых вычленены основные отличия понятия Governance от Government и другие аспекты данного явления.

В публикациях, посвященных рассмотрению понятия Governance обычно приводятся позиции и критерии «качественного управления» (Good Governance), сформулированные в документах Программы развития ООН [3]:

- Participation (участие);
- Rule of law (верховенство закона);
- Transparency (прозрачность);
- Responsiveness (способность к быстрому реагированию);
- Consensus oriented (ориентация на согласие и соблюдение баланса интересов);
- Equity and inclusiveness (справедливость);
- Effectiveness and efficiency (эффективность и рациональность);
- Accountability (подотчетность).

Эти позиции часто становятся основой для различного рода описательных определений Governance, которые ориентированы на соответствие этим критериям и получается, что Governance отличается от Government именно максимальным следованием данным принципам. Одновременно делаются попытки предложить набор индикаторов, которые позволяют измерять переход системы управления на эти новые принципы.

В докладе представлен подход и концепция формирования модели электронного управления (E-Governance) применительно к концептуальным положениям построения «Умного города».

Каждую группу электронных институциональных образований мы разделили на два типа каналов электронного взаимодействия (сервисы или услуги со своим набором норм, правил, институциональных ограничений и других характеристик): базовые услуги и сервисы (государственные / муниципальные, коммерческие и общественные) и институциональные образования, связанные с электронным участием

(взаимодействие с властью, бизнесом и публичной сферой). На наш взгляд, вычленение институций электронного участия (E-Participation) является принципиально важным для объяснения модели функционирования электронного управления, т.к. уровень учета позиции невластных институтов является основным критерием успешности и эффективности функционирования всей системы, которая, согласно концепции Governance, должна быть ориентирована на удовлетворения общественных потребностей и выработки социально значимых решений.

Согласно модели, взаимодействие невластных институтов и институциональных образований с властными происходит как непосредственно (традиционные каналы), так и опосредовано через механизмы и институциональные каналы и образования E-Governance (E-Government; E-Business; E-Society). При этом следует отметить, что акторы этого процесса в большинстве случаев не ставят в качестве задачи обязательно взаимодействовать именно с институтами власти (цепочка: актор – электронные госуслуги – гос. инфосистемы – электронное правительство – институты власти – и обратно), а решают свои задачи и без участия власти (цепочка: актор – электронные коммерческие услуги – коммерческие инфосистемы – банкинг – и обратно).

Разделение каналов электронного участия (E-Participation) на три группы является принципиально важным, т.к. от институционального происхождения зависит уровень их легитимности и другие позиции, которые существенным образом влияют на эффективность их функционирования.

Естественно, что важными позициями, которые определяют функционирование модели, является текущее состояние институциональной картины общества, а также уровень нормативного регулирования, степень «давления» бизнеса и гражданского общества на власть, уровень развития институтов гражданского общества, качество человеческого капитала и др. факторы.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект № 18-18-00360 «Электронное участие как фактор динамики политического процесса и процесса принятия государственных решений»).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филатова О.Г., Чугунов А.В. Электронное взаимодействие между обществом и властью: формирование концепции и практика реализации в России // Управленческое консультирование. 2013. № 8 (56). С. 57-67.
2. Чугунов А.В. Взаимодействие власти и граждан в институциональной среде электронного участия // Власть. 2017. Т. 25. № 10. С.59-66.
3. What is good governance? / UNESCAP. URL: <https://www.unescap.org/sites/default/files/good-governance.pdf>

УДК 004.03, 004.05, 004.6, 004.7

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ГОРОДА НА ПРИМЕРЕ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Шиян Артём Викторович, Митягин Сергей Александрович

Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
(University ITMO)

14 Birzhevaya liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199034, Russia
e-mails: artem.shiyan68@gmail.com, mityagin.spb@gmail.com

Аннотация. В докладе рассматривается исследование механизмов интероперабельности в масштабе ИТ-инфраструктуры города, представленной множеством взаимодействующих информационных систем, а также формат анализа уровня схожести информационных систем для практических рекомендаций по реструктуризации существующего шаблона проектирования систем и реорганизации их взаимодействия.

Ключевые слова: интероперабельность; информационная инфраструктура; информационная система; умный город.

RESEARCH OF URBAN INFORMATION SYSTEMS INTERACTION USING THE CASE OF ST. PETERSBURG IT INFRASTRUCTURE

Artem Shiyan, Sergey Mityagin

Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
(University ITMO)

14 Birzhevaya liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199034, Russia
e-mails: artem.shiyan68@gmail.com, mityagin.spb@gmail.com

Abstract. The report examines the study of interoperability mechanisms in the scale of urban it infrastructure, represented by a variety of interacting information systems and also framework analysis of the similarity level about information systems for practical recommendations on restructuring the existing design pattern of systems and reorganization of their interaction.

Keywords: interoperability; information infrastructure; information system; smart city.

Введение. «Умный город» предполагает рациональную стратегию интеграции передовых информационных и иных инновационных технологий с инфраструктурной средой города с целью повышения качества жизни в рамках выстраивания эффективной сервис-ориентированной модели городских процессов. Технологии такого формата определяются в совокупности как фундаментальный инструментальный «Умного

города», предполагающий существенное усиление роли данных в повседневных городских процессах. Для того, чтобы иметь активную функционально-технологическую платформу «Умного города» необходима развитая ИТ-инфраструктура, которая соответствует заявленному уровню развития, актуальной повестке города и предполагает потенциал гибкой корректировки «ситуационной парадигмы» исходя из принципов адаптации к рискам.

В настоящее время существуют различные подходы к пониманию городской информационной инфраструктуры. Будем исходить из того что, под информационно-коммуникационной инфраструктурой понимается совокупность территориально-распределенных государственных и корпоративных информационных систем (ГИС и КИС), сетей и каналов передачи данных, средств коммутации и управления информационными потоками, линий связи, а также организационных структур, правовых и нормативных механизмов, обеспечивающих их эффективное функционирование.

Модульная городская информационная инфраструктура и возможность интеграции в нее новых ресурсов, их доступность, открытость, надежность в синергии с адаптивными технологиями генерируют новые сервисы, в том числе под социально значимые задачи и коммерческие проекты. Информационно-коммуникационные технологии в целом и технологии интернета вещей в частности рассматриваются как ключевые факторы развития городов. К группе технических вопросов следует отнести разрозненность и разнородность информационных ресурсов при внедрении новых технологий в городах, увеличения числа сервисов, интеграция и качество данных, дублирование информации, а также проблема межсистемной совместимости (интероперабельности).

Гетерогенность (разнородность) технологического пространства является фундаментальной особенностью развития ИКТ. Данная ситуация будет оперативно разрешена при наличии единых шаблонов и регламентов разработки цифровых технологий в «Умных городах» от этапа проектирования до дальнейшего сопровождения.

Цель исследования – оценка готовности ИТ-инфраструктуры Санкт-Петербурга к реализации «единой умной сети» на основе анализа текущего состояния комплекса государственных информационных систем, как основных источников генерации городских данных. Визуализация городской ИТ-инфраструктуры в виде Графа взаимодействия государственных информационных систем Санкт-Петербурга.

На данном этапе исследования ИТ-инфраструктура Санкт-Петербурга состоит из: (а) 89 городских информационных систем, (б) 82 информационные системы федерального значения, (в) 34 региональных информационных систем и (г) 11 общедоступных информационных систем (на основе данных Реестра ГИС Санкт-Петербурга) [1]. Таким образом в совокупности мы имеем оперативно-стратегический инфраструктурный комплекс из более 200 ежедневно функционирующих систем.

Интероперабельность – параметрическая характеристика способности системы взаимодействовать и функционировать с другими участниками информационного обмена в рамках общей ИТ-инфраструктуры на основании единого стандартизированного регламента. Таким образом минимизируется риск возникновения интерпретационных или так называемых «логических конфликтов» между ГИС при работе с городскими данными, и вследствие чего формируется единая интеграционная архитектура (т.е. своего рода экосистема или платформа с общепринятым «языком структурных процессов») [2].

СМЭВ, МАИС ЭГУ и УЦ ИОГВ являются определяющими структурными узлами ИТ-инфраструктуры Санкт-Петербурга. На указанные системы приходится более трети всех связей сетевого взаимодействия, и соответственно значительная нагрузка всех оперативных городских данных проходит через эти ключевые узлы. Таким образом данные три системы были выбраны по ряду следующих причин:

- функциональный статус в ИТ-инфраструктуре Санкт-Петербурга;
- количество связей, приходящихся на узлы сети,
- критичность систем, т.е. эти объекты осуществляют непосредственное управление критически важной инфраструктурой и в результате деструктивных воздействий или чрезвычайной ситуации будут выведены из строя реализуемые системообразующие функции управления с существенными последствиями.

На основе семи системных свойств с установленной и определенной степенью влияния на параметр интероперабельности была проведена как оценка, так и сравнение итоговых показателей систем между собой. По результатам исследования оказалось, что МАИС ЭГУ и РСМЭВ преодолели нижнюю границу интероперабельности, а статус УЦ ИОГВ формулируется как частично не интероперабельная система. Несмотря на это при сравнении показатели систем между собой по парам оценка их совместимости был на уровне 80 %, что указывает на их взаимосвязанную интеграцию [3].

Помимо рассмотрения трех ключевых систем, был предложен алгоритм оценки уровня схожести государственных информационных систем по функциональным слоям в рамках ИТ-инфраструктуры Санкт-Петербурга. Схема была определена приоритетными параметрами систем на основе данных из Реестра ГИС: Приоритет 1 – БД и функции; Приоритет 2 – классификаторы; Приоритет 3 – связи с другими ИС. Изначально метод был испытан на комплексе информационных систем Жилищного Комитета Санкт-Петербурга. Отчет текущего анализа показал, что порядка 70 % систем подвержены дублированию или высокой схожести своих функциональных параметров, что в свою очередь указывает на отсутствие определенных четких границ масштабируемости и адаптивной стратегии развития инфраструктуры, учитывающей вызовы будущего.

По результатам проведенных исследований ИТ-инфраструктуры Санкт-Петербурга, в которых были использованы различные инструментарий и подходы, основная гипотеза о необходимости глубинной реструктуризации комплекса систем подтвердилась.

Граф взаимодействия информационных систем города был визуализирован на базе четырех различных платформ:

- Gephi;
- Plotly (Python),
- Sigma.js;
- OpenGraphiti.

По результатам исследования был сделан вывод, что для того, чтобы перейти на этап актуальной цифровой платформы «Умного города» необходимо расформировать структурные объекты информатизации дублирующие государственные функции (услуги) или совпадающие по оперируемым данным межведомственного взаимодействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Реестр государственных информационных систем Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]: URL: <https://reestr-gis.spb.ru/rgis/#gis> (дата обращения: 01.05.2018).
2. Брауде-Золотарев М. и др. Интероперабельность информационных систем. Сборник материалов. – М.: INFO-FOSS.RU. – 2008 [Электронный ресурс]: URL: <https://www.ifap.ru/library/book358.pdf> (дата обращения: 13.05.2018).
3. Петров А. Б., Стариковская Н. А. Методика сравнительной оценки интероперабельности информационных систем // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2009. – №. 5 [Электронный ресурс]: URL: http://mmgpr.ru.opensys.info/files/data_20100427174258.pdf (дата обращения: 25.05.2018).

УДК 004.9

МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МИГРАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ

Яковенко Виталий Андреевич, Клечиков Александр Владимирович

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Биржевая линия, В.О., 14, Санкт-Петербург, 199034, Россия

e-mails: vitaliy@yakovenko.xyz, a.klechikov@corp.ifmo.ru

Аннотация. Рассматриваются перспективы использования мобильных приложений в качестве среды поддержки учебного процесса подготовки иностранных граждан для прохождения электронного тестирования на знание русского языка, истории России и основ законодательства РФ.

Ключевые слова: иностранные граждане; миграция; электронное тестирование; мобильное приложение.

MOBILE APPLICATIONS AS A MEANS OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF MIGRATION POLICY IMPLEMENTATION

Vitaly Yakovenko, Aleksandr Klechikov

Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (University ITMO)

14 Birzhevaya liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199034, Russia

e-mails: vitaliy@yakovenko.xyz, a.klechikov@corp.ifmo.ru

Abstract. The prospects of using mobile applications as an environment for supporting the educational process of preparing foreign citizens for passing electronic testing for the knowledge of the Russian language, the history of Russia and the basics of the legislation of the Russian Federation are considered.

Keywords: foreign citizens; migration; e-testing; mobile application.

Текущая миграционная политика в РФ направлена на контроль и декриминализацию миграционных потоков и, в соответствии с «Концепцией государственной миграционной политики Российской Федерации на период до 2025 года» [1], направлена на социальную адаптацию иностранных граждан.

Одним из возможных направлений развития миграционной политики в рамках цифровой экономики может стать внедрение системы оценки знаний потенциальных мигрантов непосредственно в странах исхода.

Можно предположить, что ключевым элементом системы станет специализированное мобильное приложение.

Согласно открытой статистике МВД РФ по выданным документам, общий уровень миграции остается высоким. Проведя сравнение за равные промежутки времени за 2016, 2017, 2018 годы можно сказать об устойчивом росте количества выданных патентов.

В то же время, количество смартфонов в 2018 году в мире превысило отметку в 2.5 миллиарда устройств. Исходя из роста числа активно использующихся смартфонов на территориях стран участников ЕАЭС и тенденции применения технологий дистанционной оценки знаний, можно выразить уверенность, что мобильные приложения способны охватить широкий диапазон потенциальных мигрантов в странах исхода.

Уровень информационной грамотности является одной из ключевых проблем. Информационная грамотность трактуется как наличие знаний и умений:

- для идентификации информации, необходимой для выполнения определенного задания или решения проблемы;
- эффективного поиска информации, ее организации и реорганизации;
- интерпретации и анализа найденной и извлеченной информации;
- оценки точности и надежности информации, включая соблюдение этических норм и правил пользования полученной информацией при необходимости передачи и представления результатов анализа и интерпретации другим лицам;
- последующего применения информации для осуществления определенных действий и получения определенных результатов.

У большинства иностранных граждан отсутствуют перечисленные умения, все или большая их часть. Это является проблемой и ставит под вопрос использование сложных информационных систем в тестировании иностранных граждан, как очно, так и дистанционно. Вопрос возможно решить при использовании простых в использовании систем, не требующих сложных действий, либо использование устройств и систем привычных для пользователя.

Уже сегодня можно назвать преимуществами использования электронного тестирования [2]:

- объективность. Для исключения комбинаций факторов субъективной оценки со стороны принимающего экзамен эксперта. Обработка результатов производится при помощи мобильной платформы в режиме реального времени с предоставлением результата тестирования на экране устройства;
- валидность. Условие проверки знания иностранного гражданина по всему объему комплексного тестирования;
- демократичность. Все проходящие тестирование иностранные граждане находятся в равных условиях. Проходят тестирования в удобное для себя время и в подходящем месте;
- массовость. Возможность охватить большое количество потенциальных мигрантов за счет распространения через официальные магазины приложений на основных платформах.

Используя преимущества электронного тестирования и возможность самостоятельного прохождения предварительного тестирования иностранным гражданином, можно говорить о перспективе сокращения потока неквалифицированных мигрантов. Сокращение потока позволит повысить качество проводимого экзамена и, в рамках концепции государственной миграционной политики, направить ресурсы на социальную адаптацию.

Система обеспечит понимание мигрантом своих потенциальных возможностей при прохождении комплексного экзамена. Позволит начать готовиться к экзамену, используя методики ведущих вузов страны. Это позволит свести к минимуму финансовые издержки, связанные с пребыванием на территории РФ в период подготовки и сдачи комплексного экзамена.

Повышение уровня квалификации мигрантов будет способствовать декриминализации области, связанной с незаконной миграцией и трудоустройством.

Главными проблемами дистанционной оценки знаний иностранных граждан остаются аутентификация пользователя, а также трансграничная передача данных. Для регулирования данных вопросов потребуется разработать соответствующую нормативную базу, а также разработать методику аутентификации.

Одним из дополнительных направлений развития мобильного приложения для иностранных граждан возможен информационный сервис.

Сервис проинформирует обо всех необходимых этапах по подготовке и сдаче комплексного тестирования, поможет найти ближайший пункт приема экзамена, оформить предварительную заявку на прохождение тестирования.

Данные мероприятия помогут повысить уровень информированности мигрантов, ответят на основные вопросы и повысят комфортабельность сдачи экзамена. Вместе с тем, повысится и привлекательность Российской Федерации среди квалифицированных мигрантов, что в условиях снижающейся численности работоспособных граждан позволит в перспективе сбалансировать рынок труда в РФ.

Использование мобильного приложения для предварительного тестирования иностранных граждан в стране исхода также интересно с точки зрения сбора статистических данных и их последующего анализа. Сбор данных позволит оценить валидность тестового материала и косвенно оценить общий уровень подготовки иностранных граждан. Данные могут быть также полезны и в работах научного сообщества.

Таким образом использование мобильного приложения для проведения тестирования иностранных граждан в стране исхода способно решить ряд проблем: повысить экономическую эффективность тестирования, частично оптимизировать миграционные потоки, высвободить ресурсы для реализации программ по социальной адаптации иностранных граждан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция государственной миграционной политики Российской Федерации на период до 2025 года (утв. Президентом РФ от 13 июня 2012 г.) [Электронный ресурс] // Гарант.ру URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70088244/> (дата обращения: 15.05.2018).
2. Антипова А.Н., Квашнина С.Н., Новикова С.О. Электронное тестирование в системе повышения качества экологического образования в нефтегазовом вузе // Современные проблемы науки и образования. – 2008 – № 4 – [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=993> (дата обращения: 03.05.2018).



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ

УДК 303.732.4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ ОБЪЕКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВОЙСТВ МНОГОГРАННИКА, ОБРАЗОВАННОГО СПУТНИКОВЫМИ СИСТЕМАМИ

Аверкиев Николай Фёдорович, Житников Тимофей Андреевич, Кульвиц Алексей Владимирович, Салов Вячеслав Викторович

Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского

Ждановская ул., 13, Санкт-Петербург, 197198, Россия

e-mail: Averkievnf@mail.ru, 0606848@rambler.ru, Kulvits@mail.ru, VSalov@gmail.ru

+7(911)223-10-66

Аннотация. Предлагается подход к решению задачи определения координат объекта по известным координатам и расстояниям до спутников. В основе предлагаемого алгоритма лежит функциональная зависимость между координатами потребителя и геометрическим центром тяжести треугольника, образованного спутниками, и дальнейшее преобразование системы нелинейных алгебраических уравнений с использованием этих свойств. Такое преобразование позволяет корректно перейти к новой системе линейных уравнений, обосновать возможность ее решения в условиях неопределенности одного параметра и с заданной точностью и быть реализованной бортовыми ЭВМ спутников.

Ключевые слова: задача определения координат; космическая система; геометрические свойства многогранника; показатель точностных характеристик источника радиоизлучения; баллистически связанная группа КА.

THE SOLUTION OF THE PROBLEM DETERMINATION OF OBJECT COORDINATES USING PROPERTIES OF A POLYHEDRON FORMED BY SATELLITE SYSTEMS

Averkiev Nickolay Fedorovich, Zhitnikov Timofey Andreevich, Kulvits Alexey Vladimirovich, Salov Vyacheslav Viktorovich

The military space Academy named after A. F. Mozhaitsky

13 Zhdanovskaya str., St. Petersburg, 197198, Russia

e-mail: Averkievnf@mail.ru, 0606848@rambler.ru, Kulvits@mail.ru, VSalov@gmail.ru

Abstract. In article approach to solving the navigation problem of determining the coordinates of the object by known distances to satellites and coordinates is offered. The proposed algorithm is based on the functional relationship between the coordinates of the consumer and the geometric center of gravity of the triangle formed by satellites and further transformation of the system of nonlinear algebraic equations using these properties. Such transformation allows to pass correctly to the new system of linear equations, to prove the possibility of its solution in the conditions of uncertainty of one parameter and with the given accuracy, and to be realized by onboard computers of satellites. The examples of implementation of this algorithm in the design of per-selective space systems, which are formed on the basis of ballistically related groups of spacecraft, whose main task is to determine the coordinates of the object (the source of radio emission), both quasi-dimensional and difference-range-measuring methods.

Keywords: navigation problem; space system; geometric properties of the polyhedron; indicator of the accuracy characteristics of the radio emission source; ballistically related group of spacecraft.

Современные методы решения навигационной задачи определения положения спутника по измеренным дальностям основаны на определении точки пересечения трех независимых поверхностей положения соответствующих навигационных параметров. Для решения данной задачи, т.е. для нахождения координат потребителя, используют навигационные функции, которые представляют собой зависимость между навигационными параметрами и координатами потребителя. Применяемые в настоящее время методы определения навигационных функций сводятся к разновидностям дальномерных (квазидальномерных), разностно-дальномерных и суммарно-дальномерных методов. Условием применения дальномерных способов местоопределения объекта является наличие не менее трех спутников, синхронно реализующих пересечение трех одноименных позиционных элементов – сфер с соответствующими радиусами (наклонными дальностями), имеющими центры в точках текущего положения спутников.

Наиболее простым в реализации, но, в то же время, обладающий высокой точностью определения координат объекта, является квазидальномерный метод навигационных определений. Причём погрешность

определения поверхности положения в дальномерном способе определяется суммой погрешности измерения дальности и методической погрешности (погрешность метода).

Метод основан на пассивных (беззапросных) измерениях дальности D_i между i -м навигационным спутником (не менее 3-х) и объектом. В этом методе навигационным параметром является дальность D_i , а поверхностью положения - сфера с радиусом D_i и центром, расположенным в точке, совпадающей с передающей антенной i -го спутника. Таким образом, традиционная задача космической навигации формулируется следующим образом: определить пространственные координаты объекта путём измерения дальностей D_1, D_2, D_3 до трёх точек с известными координатами КА в произвольный момент времени: $\{x_1, y_1, z_1\}$, $\{x_2, y_2, z_2\}$, $\{x_3, y_3, z_3\}$.

Как правило, решение задачи сводится к поиску координат объекта $\{x_0, y_0, z_0\}$ из системы уравнений позиционных элементов (сфер). Решение такой нелинейной системы без соответствующих преобразований для практического (оперативного) использования затруднительно. Существует несколько методов решения данной системы уравнений, которые позволяют получить достаточно простые и удобные для практического применения зависимости. В основе данных преобразований лежит:

- 1) линеаризация исходных уравнений;
- 2) замена нелинейной системы уравнений приближенной линейной системой и в поэтапном решении последней с целью её уточнения, например, модифицированным методом Ньютона. Причём начальное приближение (начальную итерацию) координат объекта получают на основании априорных данных, которые обеспечивают быструю сходимость метода, но вместе с тем затрудняют её реализовать на борту спутника;
- 3) преобразование координат, т.е. выбор такой вспомогательной системы координат, которая связана с одним из спутников и для которой можно получить простые аналитические зависимости, связывающие измеряемые параметры с определяемыми. Ограничением данного подхода является то, что в полученных конечных формулах будут присутствовать неизвестные координаты, которые необходимо рассчитывать заблаговременно для положения спутника в заданный момент времени [3].

Выбор того или иного метода решения обусловлен составом исходных данных, точностью их численных значений, а также рядом дополнительных требований. Данные требования могут быть обусловлены рядом факторов, одно из которых - это «простота алгоритма», что в конечном итоге уменьшает вычислительную нагрузку на приёмники потребителей и телеметрических станций слежения, а также приводит к увеличению общей точности решения навигационной задачи.

В настоящее время существуют различные подходы по упрощению вычислительного алгоритма задачи [3]. Космические системы, решающие навигационную задачу, используют в том или ином виде измерения дальностей от КА до определяемого объекта, а в качестве вспомогательного навигационного параметра - геометрический центр тяжести многогранника, образованного этими КА. Такой подход позволяет существенно упростить алгоритм поиска координат потребителя с заданной точностью, используя геометрические свойства многогранника как дополнительное соотношение, преодолеть неопределённость и реализовать с помощью бортовых ЭВМ. Одним из примеров реализации данного алгоритма являются космические навигационные системы ГЛОНАСС и NAVSTAR. Данные спутниковые системы являются пассивными квазидальномерными.

Используя функциональную зависимость между координатами потребителя и геометрическим центром тяжести треугольника, образованного спутниками, можно получить замкнутую систему линейных уравнений, зависимость относительно неизвестных D_0, R_x, R_y, R_z , и которая будет иметь единственное решение. Данный подход позволяет избежать решения системы нелинейных уравнений и свести её к решению системы трёх линейных уравнений. Полученные дополнительные соотношения, в основе которых лежит зависимость между координатами потребителя и центром многогранника, позволяют преодолеть неопределённость, «отбросить зеркальное положение потребителя», т.е. выявить фактические координаты потребителя с погрешностью, равной погрешности измерения дальности. Существенным достоинством такого подхода является снижение вычислительной нагрузки на приёмники потребителей и телеметрические станции слежения, а также увеличение общей точности решения задачи путём уменьшения методической погрешности.

Рассмотренный подход может быть использован при проектировании перспективных космических систем для оперативного решения задачи определения источника радиоэлектронного излучения, причём для космических систем, применяющих как квазидальномерный, так и разностно-дальномерный способ местоопределения координат. Результаты расчётов позволяют сделать вывод о возможности реализации операций данного алгоритма вычислителем (компьютером), входящим в состав бортового приёмника спутника с требуемыми точностными характеристиками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гринь И.В., Ершов Р.А., Морозов О.А., Фидельман В.Р. Оценка координат источника радиоизлучения на основе решения линеаризованной системы уравнений разностно-дальномерного метода // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. 2014. № 4 (32). С. 71-81.
2. Севидов В.В., Чемаров А.О. Определение координат спутников-ретрансляторов в алгоритме разностно-дальномерного метода геолокации // Журнал «Известия высших учебных заведений России. Радиоэлектроника» №3. СПб.: ЛЭТИ. 2015. С. 41-47.
3. Тяпкин В.Н., Гарин Е.Н. Методы определения навигационных параметров подвижных средств с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС: монография / Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. 260 с.

УДК 691.396

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА АНТЕННЫХ СИСТЕМ НАЗЕМНЫХ СТАНЦИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КОСМОДРОМА**Войтович Александр Владимирович**

Военно-космическая академия имени А.Ф.Можайского
Ждановская ул., 13, Санкт-Петербург, 197198, Россия
e-mail: voitovich@xaker.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы разработки методики оценки технического состояния и прогнозирования остаточного ресурса антенных систем (АС) наземных станций (НС) измерительного комплекса космодрома (ИКК). Представлен порядок прогнозирования остаточного ресурса (срока службы) АС НС ИКК в виде алгоритма прогнозирования показателя долговечности.

Ключевые слова: оценки технического состояния; прогнозирование остаточного ресурса; антенная система; достижение предельного состояния; назначенные показатели срока службы.

SCIENTIFIC AND METHODICAL APPARATUS FOR ASSESSING TECHNICAL CONDITION AND FORECASTING OF A RESIDUAL RESOURCE OF AERIAL SYSTEMS OF GROUND STATIONS MEASURING COMPLEX OF THE COSMODROME**Aleksandr Voytovich**

Mozhaisky Military Space Academy
13 Gdanovskay Str., St. Petersburg, 197198, Russia
e-mail: voitovich@xaker.ru

Abstract. In the article questions of development of a technique of an estimation of a technical condition and forecasting of a residual resource of the antenna systems of the ground stations of a measuring complex of the cosmodrome are considered. The order of prediction of the residual resource (lifetime) of the antenna systems of ground stations of the cosmodrome measuring complex in the form of an algorithm for predicting the longevity index is presented.

Keywords: estimates of technical condition; forecasting of residual resource; antenna system; attainment of the limiting state; designated lifetime indicators.

Введение. Для решения задач контроля всех этапов подготовки пуска, пуска ракет космического назначения (РКН), выведения полезной нагрузки на заданную орбиту и последующего управления космическим аппаратом (КА) в орбитальном полете на космодромах Российской Федерации применяются многофункциональные комплексы специальных средств, называемые измерительными комплексами космодрома (ИКК).

Типовым средством ИКК является наземная станция, содержащая антенную систему, которая, в свою очередь включает в себя опорно-поворотное устройство (ОПУ), зеркальную систему (решетку) и комплект радиочастотного оборудования.

Эксплуатация НС на космодроме характеризуется следующими особенностями:

- надежность оборудования АС НС снижается вследствие ухудшения параметров технического состояния в процессе длительной эксплуатации. Большинство НС ИКК изготовлены в 70-х – 80-х годах и введены в эксплуатацию в период с 1970 по 1985 год. Средний срок эксплуатации составляет более 27 лет, при гарантийном сроке – 10 лет [1];

- узлы и механизмы ОПУ эксплуатируются на открытом воздухе в условиях существенной сезонной разности температур, от -45°C зимой до +35°C летом, и влажности от 45% до 95% соответственно. Эти причины вызывают повышенный износ элементов ОПУ АС, контрольных кабелей, которые необходимо восстанавливать или заменять;

- в условиях недостаточного финансирования модернизации и обновления существующего парка АС НС возрастает актуальность задачи продления назначенных показателей срока службы АС НС ИКК с выборочным восстановлением запаса остаточного срока службы наиболее критичных элементов оборудования [2,3].

В то же время практика эксплуатации показывает, что возможности восстановления работоспособного состояния оборудования АС НС ограничиваются из-за исчерпания ЗИП и снятия с производства отдельных комплектующих, а также ограниченного финансирования ремонтных работ.

Кроме того, ограниченность исходных данных о надежности элементной базы АС НС и о возможностях восстановления работоспособного состояния оборудования затрудняет получение достоверных прогнозов остаточного срока службы элементов оборудования и соответственно – обоснование сроков и объемов работ по продлению назначенных показателей срока службы.

Приведенные доводы свидетельствуют об актуальности задачи, которая заключается в разработке научно-методического аппарата, а именно, методики оценки технического состояния и прогнозирования остаточного ресурса АС НС ИКК.

Методика оценки технического состояния. В первом разделе методики собираются общие сведения об АС НС ИКК в которые входят назначение, состав, основные тактико-технические характеристики, устройство, принцип функционирования и сведения о составных частях (СЧ) АС НС ИКК.

Во втором разделе методики по собранным исходным данным производится построение структурно-функциональной схемы и «дерева» достижения предельного состояния АС НС ИКК.

Дерево предельного состояния представляет собой графическое отображение причинно-следственных связей между наступлением предельного состояния объекта с отказами (переходами в предельное состояние его элементов) и другими событиями. В качестве других событий могут, в частности, рассматриваться события, заключающиеся в снижении возможностей системы восстановления технического ресурса (исчерпанием ЗИП, невозможностью восполнения ЗИП, отсутствием условий для проведения ремонта и т.п.).

Вероятности событий, являющиеся компонентами вероятностной функции достижения предельного состояния (ДПС), определяются исходя из физической природы процессов, приводящих к наступлению каждого из них. Численные значения вероятностей наступления каждого события рассчитываются на основе физических, физико-статистических или статистических моделей, в зависимости от возможности получения исходных данных и характера описываемых процессов. Исходными данными для расчетов на основе физических и физико-статистических моделей являются параметры технического состояния, полученные в ходе визуального и измерительного контроля, в том числе с использованием приборов неразрушающего контроля.

В третьем разделе методики описываются данные с критериями и признаками достижения предельного состояния АС НС ИКК и их СЧ.

Критериями предельного состояния объекта являются установленные в стандартах и конструкторских документах признаки состояния объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация невозможна, нецелесообразна или опасна. В основу формирования критериев предельного состояния АС НС ИКК целесообразно положить признаки, характеризующие невозможность восстановления работоспособного состояния.

В четвертом разделе методики производится описание математической модели достижения предельного состояния АС НС ИКК и соответствующей ей вероятностной функции, полученной на основе формализации «дерева» достижения предельного состояния [4,5].

В пятом разделе проводится обследование технического состояния АС НС ИКК. Перед обследованием технического состояния АС НС ИКК проводится анализ технической документации проводится с целью установления характера и конкретных условий работы АС НС ИКК, технических параметров, норм и критериев оценки качества элементов, наиболее вероятных отказов и повреждений. Анализу подлежат нормативно-техническая, конструкторская и эксплуатационная документация.

Для проведения работ по контролю параметров технического состояния АС НС ИКК используются штатные средства неразрушающего контроля.

В шестом разделе методики осуществляется оценивание текущего технического состояния АС НС ИКК. Порядок оценивания разрабатывается в соответствии с нормативной документацией.

В седьмом разделе методики представлен порядок прогнозирования остаточного ресурса (срока службы) АС НС ИКК представлен в виде алгоритма прогнозирования показателя долговечности.

В восьмом разделе методики производится определение перечня мероприятий, позволяющих обеспечить фактические показатели остаточного ресурса (срока службы) АС НС ИКК не ниже требуемого (назначаемого при продлении).

По результатам определения рационального перечня мероприятий, позволяющих обеспечить фактический ресурс системы не ниже требуемого, выпускается заключение о техническом состоянии АС НС ИКК.

Заключение. Использование данной методики позволит определить рациональный перечень мероприятий, позволяющих обеспечить фактический ресурс системы не ниже требуемого, выработать предложения о продлении назначенного срока (ресурса), рассчитать ориентировочную стоимость ремонтных работ и составить план мероприятий по обеспечению эксплуатации системы на продлеваемый период.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорохов А.Н. Обеспечение надежности сложных технических систем: учебник / Дорохов А.Н., Керножицкий В.А., Мионов А.Н., Шестопалова О.Л. СПб.: Издательство «Лань». 2011. 352 с.
2. Мионов А.Н. Метод планирования поэтапной модернизации средств полигонного измерительного комплекса / Мионов А.Н., Шестопалова О.Л. // Научно-практическая конференция «Военно-космическая деятельность России – истоки, состояние, перспективы» СПб.: ВКА имени А.Ф. Можайского, 2005. С. 4.
3. Дорохов А.Н. Определение потребности в модернизации средств технического обеспечения распределенной системы сбора и обработки информации / Дорохов А.Н., Мионов А.Н., Шестопалова О.Л. // Информация и космос. 2014. № 1. С. 9-12.
4. Войтович А.В. Математическая модель определения эксплуатационных характеристик технических средств / Войтович А.В., Гришин В.Д. // Всероссийская научно-техническая конференция «Теоретические и прикладные проблемы развития и совершенствования автоматизированных систем управления военного назначения». СПб.: ВКА имени А.Ф. Можайского, 2014. Ч. II. Т. 2. С. 239-241.
5. Пат. 2537106 Российская Федерация, МПК G06F 17/13, G06Q 10/06. Устройство для определения оптимального времени подготовки средств системы к применению / Войтович А.В., Гришин В.Д., Зеленцов В.А., Павлов А.Н., Потрясаев С.А., Соколов Б.В.; приор. 05.04.13; заявитель и патентообладатель СПИИРАН; опубл. 27.12.14, Бюл. № 36.

УДК 004.89

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОТЛАДКИ СИСТЕМЫ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ
КОСМОДРОМА ДЛЯ СИСТЕМЫ ЗАПРАВКИ ГОРЮЧИМ БЛОКОВ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ**

Долгов Никита Сергеевич

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая морская, 67, Россия
e-mail: komogen@yandex.ru

Аннотация. В статье проведен анализ требований к имитационному стенду для решения задач автоматизированного управления технологическим оборудованием космодрома для системы заправки горючим блоков ракеты-носителя. Приведена идея интеграции имитационного модуля в существующую аппаратно-программную платформу. Рассмотрены модели, входящие в имитационный модуль и их назначение.

Ключевые слова: имитационный стенд; модуль; модель; система заправки горючим.

**USE OF SIMULATION MODELING FOR DEBUGGING THE SYSTEM OF AUTOMATED CONTROL OF
THE TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF THE COSMODROM FOR THE SYSTEM OF REFUELING
THE COMBUSTIBLE BLOCKS OF THE ROCKET-MEDIA WITH THE USE OF THE IMITATION
MODELS**

Dolgov Nikita

State University of Aerospace Instrumentation, Saint Petersburg (SUAI)
67 Bolshaya Morskaya str., St. Petersburg, 190000, RUSSIA
e-mail: komogen@yandex.ru

Abstract. In the article the analysis of the requirements for the simulation bench for the decision of tasks of automated control of technological equipment of the cosmodrome for system of refilling the combustible blocks of the launch vehicle. The idea of integration of the simulation module into the existing hardware and software platform is presented. The models included in the simulation module and their purpose are considered.

Keywords: simulation stand; module; model; the system of refilling.

Система заправки горючим (СЗГ) блоков ракеты-носителя (РН) в составе автоматизированной системы управления (АСУ) технологическим оборудованием (ТО) - это сложная, разнородная, иерархическая, распределенная программно-аппаратная система управления, работающая в реальном масштабе времени и включающая человека в контур управления.

СЗГ блоков РН предназначена для заправки керосином блоков РН из передвижного железнодорожного заправщика. Общий смысл работы СЗГ блоков РН заключается том, что горючее через приемную колонку одним из насосов подается в магистраль и далее в кольцевой коллектор. Из кольцевого коллектора через клапаны большого и малого расхода и заправочные клапаны горючее поступает в баки РН. Уровень горючего в баках РН контролируется системой измерения уровней.

Задачей статьи является: анализ требований к имитационному стенду для решения задач автоматизированного управления ТО космодрома СЗГ блоков РН.

Инструментом решения проблемы является комплекс имитационных моделей, интегрированных с СЗГ блоков РН [1]. Под интеграцией будем понимать использование и исполнение моделей как составных частей СЗГ блоков РН.

Имитационное моделирование - метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему с целью получения информации о данном объекте. Экспериментирование с моделью называют имитацией [2,6].

Необходимость в имитационном моделировании возникает тогда, когда задачу не представляется возможным решить математическими методами, с помощью построения математических моделей, а эксперименты над реальной системой либо невозможны, либо слишком дороги [3,4,5].

Таким образом, отладочный стенд СЗГ блоков РН можно заменить программным имитационным стендом для отладки и тестирования как СЗГ блоков РН в составе АСУ ТО в целом, так и для разработки, отладки и тестирования программ автоматизированного управления.

Имитационный стенд СЗГ блоков РН может использоваться в качестве:

- Инструментальной среды разработки, отладки и тестирования;
- Тренажера;
- Подсистемы СЗГ блоков РН на этапах пуско-наладочных работ и опытной эксплуатации;
- Интеллектуального эксперта.

В минимальном объеме имитационный стенд должен содержать следующие программные компоненты:

- систему моделирования, обеспечивающую исполнение имитационных моделей в условном модельном времени;
- комплекс имитационных моделей;
- подсистему СЗГ блоков РН.

В зависимости от состава имитационных моделей имитационный стенд может использоваться на различных этапах жизненного цикла СЗГ блоков РН и выполнять функции, рассмотренные ниже.

Имитационный стенд может использоваться в качестве инструментальной среды для разработки, отладки и тестирования СЗГ блоков РН и программ управления, а также других подсистем АСУ ТО. Технология использования имитационного стенда в этом качестве состоит в переносе отлаженных программ из имитационного стенда в реальную систему без изменений кода программ, так как любые изменения требуют дополнительных отладочных действий.

Все необходимые изменения сначала тестируются на имитационном стенде, и лишь после этого программы переносятся в реальную систему. Для того чтобы программы игнорировали различия в среде исполнения, имитационный стенд должен включать следующие модели:

- пополняемую библиотеку моделей объектов оборудования СЗГ блоков РН;
- модель внешней среды;
- модель имитации значений входных сигналов СЗГ блоков РН.

Модель объекта оборудования СЗГ блоков РН должна иметь одинаковый с реальным объектом набор входных и выходных сигналов, одинаково реагировать на изменения входных сигналов с воспроизведением задержки выполнения команды в модельном времени. Примерами входных сигналов СЗГ блоков РН могут быть: срабатывание концевых контактов клапанов малого и большого расхода. В качестве выходных: выдача напряжения на открытие клапана и т.д.

Для тестирования программ управления требуется обратная связь — т.е. влияние работающего ТО на контролируемые параметры. Такую обратную связь может обеспечить модель внешней среды, включенная в имитационный стенд. Примерами ТО СЗГ блоков РН, являются задвижки насосов, клапаны большого и малого расхода, электроклапаны.

Модель имитации значений входных сигналов СЗГ блоков РН задает значения входных параметров для модели внешней среды, которые не зависят от функционирования СЗГ блоков РН.

Имитационный стенд может использоваться в качестве тренажера. Результаты выполнения технологических алгоритмов и результаты работы моделей, включенных в имитационный стенд, будут визуализироваться на мониторе оператора АРМ СЗГ блоков РН точно так же, как и в реальной системе в определяемом моделями объеме.

На основании анализа требований к имитационному стенду для решения задач автоматизированного управления ТО космодрома СЗГ блоков РН можно сделать вывод, что его внедрение позволит:

- снизить риски возникновения аварийных ситуаций во время испытания СЗГ блоков РН;
- повысить эффективность технологической установки благодаря улучшению эксплуатационных качеств СЗГ блоков РН;
- сократить время и улучшить качество обучения эксплуатационного персонала СЗГ блоков РН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Okol'nishnikov V.V., Rudometov S.W. Distributed simulation system integrated into controlsystem system // Proc. of 13th Europ. Simulation Multiconference. Vol. 2. Warsaw, 1999. P. 510-512.
2. Имитационное моделирование как метод исследования. — Режим доступа: https://studopedia.su/20_45327_imitatsionnoe-modelirovanie-kak-metod-issledovaniya.htm.
3. Лохин В.М., Захаров В.Н. Интеллектуальные системы управления: понятия, определения, принципы построения / Интеллектуальные системы автоматического управления / Под ред. И.М. Макарова, В.М. Лохина-М.: Физматлит, 2001.
4. Охтилев М.Ю., Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Перспективные направления развития информационных технологий мониторинга и управления состояниями сложных технических объектов в реальном масштабе времени / International Journal «Information model and analysis» Vol.1, Number 4, 2012.-318-335 с.
5. Охтилев М.Ю., Соколов Б.В. Теоретические и прикладные проблемы разработки и применения автоматизированных систем мониторинга состояния сложных технических объектов, Тр. СПИИРАН, 2002, выпуск 1, том 1, 167-180
6. Прицкер А. Введение в имитационное моделирование и язык СИМ-2. М.: Мир, 1987.

УДК 001.11

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ НАУЧНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Журавлева Елена Юрьевна

Вологодский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»

Ленинградская, ул., 71, Вологда, 160002, Россия

e-mail: ereseach7@gmail.com

Аннотация. Программное обеспечение является основанием для осуществления исследовательских процессов во многих дисциплинах, но часто общепринятые практики в развитии и поддержке научного программного обеспечения можно обозначить как неэффективные и/или устаревшие. Преодоление этой проблемы возможно в комбинировании принципов традиционной «правильной научной практики» (повторное использование, воспроизводимость, прозрачность и контроль качества) и инженерии программного обеспечения (систематическое повторное использование кода, проектирование структур, систематическое тестирование и качество гарантий).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект «Софтверизация современной научно-исследовательской деятельности: эпистемологические основания» № 16-03-50064.

Ключевые слова: научное программное обеспечение; системы научного программного обеспечения; принципы создания систем научного программного обеспечения.

PRINCIPLES FOR THE CREATION OF SYSTEMS OF SCIENTIFIC SOFTWARE

Elena Zhuravleva

Russian Academy of National Economy and Public Administration, the Vologda branch

71 Leningradskaya Str., Vologda, 160002, Russia

e-mail: eresearch7@gmail.com

Abstract. The software is the basis for research processes in many disciplines, but often common practices in the development and support of scientific software can be identified as inefficient and / or obsolete. Overcoming this problem is possible in combining the principles of traditional «good scientific practice» (reuse, reproducibility, transparency and quality control) and software engineering (systematic code reuse, structural design, systematic testing and quality of guarantees). Acknowledgements. This research was supported by the Russian Foundation for Basic Research via grant № 16-03-50064 «Softwarization modern research activities: epistemological foundations».

Keywords: scientific software; a system of scientific software; principles of the creation of scientific software systems.

Прогресс в научных исследованиях зависит от качества и доступности исследовательского программного обеспечения на всех уровнях. К настоящему времени можно выделить несколько определений научного программного обеспечения. Научное программное обеспечение - это первичная модальность, через которую могут быть реализованы инновации и научный поиск в киберинфраструктуре для науки и инженерии 21 в. Эта модальность проходит через все аспекты и уровни киберинфраструктуры (от приложений кодов и структур, программных систем, библиотек и систем программного обеспечения к программному обеспечению среднего уровня, операционным системам сетевых структур, и драйверам на низком уровне) [2].

Под научным программным обеспечением понимают то ПО, используемое для генерации, производства и анализа результатов, которые исследователь намеривается издать в виде публикации, причем само программное обеспечение может насчитывать как небольшое количество линий кода, написанных ученым самостоятельно, так и профессионально разработанный пакет ПО, состоящий из десятков млн. линий кода [2].

В тоже время научное программное обеспечение можно определить, как широкий спектр приложений ПО, имеющие вычислительный компонент, способный моделировать физические и химические феномены, а также предоставляющий данные, которые могут быть использованы для заполнения пробелов в научном знании [12].

Как считает К. Крейман и его коллеги, научным можно назвать программное обеспечение с мощным вычислительным компонентом предоставляющее данные для поддержки принятия решения [7]. Научное программное обеспечение определяется тремя характеристиками [5]. Во-первых, развивается в ответ на научный проблемный вопрос. Во-вторых, его создание и развитие предполагает тесное взаимодействие экспертов из различных научных сфер. И, в-третьих, программное обеспечение обеспечивает данными исследователей, которые стремятся получить ответ на исследовательский вопрос.

Д. Келли идентифицирует два типа научного программного обеспечения. Первым являются приложения программного обеспечения для конечного пользователя, которое было написано для научных целей (например, модели климата). Второй тип представляют инструменты, которые поддерживают написание кода для построения научной модели (например, автоматизированное ПО для тестирования инструментов MATLAB) [4].

В целом, научное программное обеспечение - это специальная категория программного обеспечения, которая включает в себя программное обеспечение, развиваемое для поддержки различных научных изысканий, которые сложны или невозможны к представлению экспериментально или их невозможно осуществить без вычислительной поддержки. Эту категорию программного обеспечения, по меньшей мере, составляет:

Программное обеспечение, которое решает задачу (включая и проблему интенсивных данных) вычислительно. Оно распределяется от масштабных симуляций физического феномена исполняемых на суперкомпьютерах до малых симуляций, развиваемых и используемых группами ученых и инженерами на настольном компьютере.

Приложения, которые поддерживают научные исследования и эксперименты, включающие в себя системы, которые управляют огромным набором данных.

Системы, которые предоставляют поддержку от инфраструктуры, например, программное обеспечение среднего уровня, каталоги программного обеспечения.

Библиотеки для математического и научного программирования, например, линейной алгебры и символических вычислений [3].

Поддержка научного программного обеспечения возможна во взаимосвязи внутренних и внешних аспектов. Внутренние (аспекты научного программного обеспечения сами по себе) включают в себя документацию, тестируемость, модульность, библиотеки, мощность, масштабность и т. п. Внешние (среда научного программного обеспечения) аспекты затрагивают открытость, способность распределяться, собственно активно поддерживаемые источники независимые от инфраструктурной поддержки [1].

При создании систем научного программного обеспечения предполагается учитывать два вида принципов. Первый вид - это фундаментальные принципы «правильной научной практики» такие как повторное использование, воспроизводимость, прозрачность и контроль качества должны быть также применимы к развитию и использованию исследовательского программного обеспечения. В этом аспекте, повторное использование и поддержка работоспособности программного обеспечения и связанных с ним источников кода является одной из ключевых перемен [11].

Необходимо заметить, что традиционное понимание понятия «научной воспроизводимости» при развитии вычислительных наук (и соответственно исследований, основанных на ПО) постепенно изменяется. Воспроизводимость исследования создает доверие в науках, основанных на программном обеспечении. Открытые источники программного обеспечения, включая рабочие потоки в долговременных архивах, становятся цитируемыми и, следовательно, связанными с данными и статьями.

Дж. Китц и его коллеги предлагают в этом случае ввести понятие «вычислительной воспроизводимости». Исследовательский проект вычислительно воспроизводим, если второй испытатель может повторно создать финальные опубликованные результаты проекта, включая в себя ключевые количественные основания, таблицы, фигуры, данные только набором файлов, написанных по инструкции [6].

Еще одно из решений по увеличению научной воспроизводимости придумал Р. Пэн, предложив схему «спектра воспроизводимости» [10]. С позиций спектра воспроизводимости, воспроизводимость не включает в себя повторение деталей производства данных, но скорее начинает способствовать добыче одинаковых результатов, когда выполняется данный набор данных посредством одинаковых алгоритмов.

Второй вид принципов – это установленные принципы инженерии программного обеспечения, заключающиеся в систематическом повторном использовании кода, проектировании структур, систематическом тестировании и качестве гарантий. П. Аертс добавляет к этим принципам еще и способность к поиску, доступность и интероперабельность [9].

Итак, программное обеспечение является основой для исследовательских процессов широкой сферы современных научных дисциплин и весьма важно при его создании комбинировать принципы «правильной научной практики» и инженерии программного обеспечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. de Souza M. R., Haines R., Jay C. Defining Sustainability through Developers' Eyes: Recommendations from an Interview Study // 2nd Workshop on Sustainable Software for Science: Practice and Experiences (WSSSPE2). 2014.
2. Hettrick S., Antonioletti M., Carr L., Chue Hong N., Crouch S., De Roure D., Emsley I., Goble C., Hay A., Inupakutika D., Jackson M., Nenadic A., Parkinson T., Parsons M., Pawlik A., Peru G., Proeme A., Robinson J., Sufi S. UK Research Software Survey 2014// ZENODO, 2014. Web. 4 December 2014. URL: <http://zenodo.org/record/14809#.VVYGS07tHw> (дата обращения: 15.03.2017).
3. Jeffrey C. C., Chue Hong N.P., Thiruvathukal G. K. Software Engineering for Science, 20.10.2016 by Chapman and Hall/CRC. URL: www.crcpress.com/Software-Engineering-for-Science/Carver-Hong-Thiruvathukal/p/book/9781498743853 (дата обращения: 01.12.2017).
4. Kelly D, Smith S, Meng N. Software engineering for scientists. Computing in Science & Engineering. 2011, Sep-Oct, no.13(5), pp.7–11.
5. Kelly D. An Analysis of Process Characteristics for Developing Scientific Software // Innovative Strategies and Approaches for End-User Computing Advancements, edited by Ashish Dwivedi and Steve Clarke. Hershey: IGI Global. 2011. 23, 4 (October 2011). P. 64-79.
6. Kitzes J., Turek D., Deniz F. (Eds.) The Practice of Reproducible Research: Case Studies and Lessons from the Data-Intensive Sciences. University of California Press. 2018.
7. Kreymann K., Parnas DL, Qiao S. Inspection procedures for critical programs that model physical phenomena. CRL Report no.368. McMaster University; 1999.
8. NSF Software Infrastructure for Sustained Innovation, [https://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=503489, accessed on: 17.04.18]
9. Patrick J. C. Aerts Solid scenarios for sustainable software. URL: <https://blogs.tib.eu/wp/tib/2017/05/30/wissenschaftliche-software-es-gibt-noch-viel-zu-tun/> (дата обращения: 01.09.2017).
10. Peng R. D. Reproducible Research in Computational Science // Science. 2011. №334, P.1226–1227.
11. Research Software in Germany - a brief report on efforts in autumn 2016. URL: <https://www.software.ac.uk/blog/2016-12-19-research-software-germany-brief-report-efforts-autumn-2016> (дата обращения: 01.10.2017).
12. Sanders R. The Development and Use of Scientific Software. Masters thesis, Queens University of Kingston. 2008.

УДК 629.78+519.711+519.714

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОРБИТАЛЬНЫХ ГРУППИРОВОК МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Колесников Константин Григорьевич¹, Павлов Александр Николаевич^{1,2},
Павлов Дмитрий Александрович¹, Слинко Алексей Алексеевич¹

¹Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского
ул. Ждановская, 13, Санкт-Петербург, 197198, Россия

²Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14 линия, 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mail: thebestman_leshka@mail.ru

Аннотация. Современное развитие космических систем дистанционного зондирования Земли связано с активным созданием и использованием многоспутниковых орбитальных группировок малых космических аппаратов (кластеров) и технологий управления ими как единой информационной сетью. В ходе проведенных исследований, направленных на повышение пропускной способности информационной сети кластера малых космических аппаратов дистанционного зондирования Земли, особую актуальность имеют постановка и решение

задач оптимального планирования информационного взаимодействия кластера малых космических аппаратов, управления его информационной сетью с целью рационального использования информационных и энергетических ресурсов кластера.

Ключевые слова: кластер малых космических аппаратов; информационная сеть; структурно-параметрическая оптимизация; пропускная способность.

OPTIMIZING VALUES OF PARAMETERS OF FUNCTIONING OF THE INFORMATION NETWORK OF THE PERSPECTIVE ORBITAL GROUPS OF SMALL SPACECRAFT REMOTE SENSING OF THE EARTH

Kolesnikov Konstantin¹, Pavlov Alexander^{1,2}, Pavlov Dmitry¹, Slinko Alexey¹

¹Military space Academy named after A. F. Mozhaysky

Zhdanovskaya Str., 13, Saint Petersburg, 197198 Russia

²St. Petersburg Institute of Informatics and automation of the Russian Academy of Sciences

39 14th line, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: thebestman_leshka@mail.ru

Abstract. The modern development of space systems for remote sensing of the Earth is associated with the active creation and use of multi-satellite orbital groups of small spacecraft (clusters) and their control technologies as a single information network. In the course of the research aimed at increasing the capacity of the information network of the cluster of small spacecraft for remote sensing of the Earth, of particular relevance are the formulation and solution of problems of optimal planning of information interaction of the cluster of small spacecraft, management of its information network for the purpose of rational use of information and energy resources of the cluster.

Keywords: cluster of small spacecraft; information network; structural-parametric optimization; throughput.

Стремление человека эффективно управлять большими распределенными объектами и сложными процессами за счет создания перспективных технологий мониторинга различного уровня простимулировало активное развитие космических систем (КС), осуществляющих дистанционное зондирование земной поверхности. Появление новых технологий получения данных о наземных объектах и развитие ракетно-космической отрасли в целом привели к качественным изменениям в области дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). В настоящее время космическая деятельность наиболее развитых государств направлена на разработку КС ДЗЗ на основе малых космических аппаратов (МКА), что является естественным шагом в развитии мировой отрасли, занимающейся созданием космической техники. При этом одним из наиболее важных направлений такой деятельности является синтез нового типа космических объектов, которые уже получили название в специальной литературе – «кластеры МКА» (в англоязычной версии «рой МКА») [1]. Анализ технологий функционирования и создания кластеров МКА ДЗЗ позволил сделать вывод, что кластеры подобны распределенным вычислительным сетям, состоящим из унифицированных функциональных элементов, обладающих структурно-функциональной избыточностью и имеющим высокую структурную динамику, обусловленную различными факторами. Вопросы совместного целевого взаимодействия МКА в составе кластера, управления им являются постоянным объектом повышенного интереса на форумах, круглых столах и конференциях различного уровня, посвященным тематике МКА. Наряду с созданием новых многоспутниковых КС появилась необходимость разработки новых технологий и подходов к управлению кластерами МКА ДЗЗ, которые позволят реализовать на практике новые (эмерджентные) свойства и возможности кластеров по съемке объектов с требуемым качеством [2].

В статье рассматривается решение задачи структурно-параметрической оптимизации информационной сети кластера МКА ДЗЗ, с целью повышение ее пропускной способности (количества доставленной на наземные пункты информации зондирования). Для этого предлагается формирование таких режимов функционирования информационной сети кластера МКА ДЗЗ, которые обеспечат рациональное и равномерное использование ресурсов МКА, входящих в ее состав, структурно-функциональной избыточности всего кластера с учетом обработки больших объемов разнотипных информационных потоков и передачи их потребителю на интервале выполнения целевой задачи, структурной динамики информационной сети кластера. В ходе исследования авторами разработана модель планирования информационного взаимодействия (ИВ) кластера МКА ДЗЗ, которая позволяет формировать (синтезировать) различные режимы функционирования МКА в составе информационной сети кластера [3]. Идея синтеза режимов базируется на том, что перспективные технологии управления позволят на программно-аппаратном уровне гибко регулировать интенсивности работы бортовой аппаратуры МКА в ходе выполнения им целевых задач для адаптации к различным условиям обстановки. Задача структурно-параметрической оптимизации информационной сети кластера МКА заключается в формировании новых комбинированных режимов ее функционирования и нахождении соответствующих значений параметров работы бортовой аппаратуры МКА кластера, определяющих структуру данной сети, с целью повышения ее пропускной способности в динамически изменяющихся условиях. Для этого вместо стандартных режимов функционирования бортовой аппаратуры МКА с фиксированными на всех интервалах значениями интенсивностей выполнения целевых операций предложены комбинированные режимы, позволяющие гибко регулировать интенсивности в пределах допустимых значений параметров бортовой аппаратуры МКА в соответствующих временных пропорциях [4].

Рассматриваемая задача структурно-параметрической оптимизации информационной сети кластера МКА ДЗЗ относится к классу задач оптимизационного выбора, поэтому для ее решения необходимо формирование множества допустимых альтернатив (наборов значений параметров функционирования информационной сети кластера МКА). При этом границы данного множества наборов значений параметров информационной сети кластера МКА ДЗЗ задаются соответствующими ограничениями, определяемыми техническими характеристиками бортовой аппаратуры МКА. Решение рассматриваемой задачи структурно-параметрической оптимизации заключается в нахождении набора соответствующих значений параметров функционирования информационной сети кластера МКА ДЗЗ. В ходе исследований эмпирическим путем были получены формулы, позволяющие получать значения интенсивностей работы бортовой аппаратуры МКА ДЗЗ, на которых основывается решение задачи структурно-параметрической оптимизации информационной сети кластера МКА ДЗЗ. При этом значения интенсивностей, которые являются данными для синтеза выбираются и извлекаются из заранее полученного (с использованием метода линейного программирования) оптимального плана ИВ кластера МКА ДЗЗ.

На основе анализа результатов, полученных при оптимизации планов ИВ кластера МКА ДЗЗ был предложен оригинальный подход к формированию комбинированных режимов функционирования информационной сети кластера, основанный на оптимизации значений параметров сети для каждого интервала постоянства ее структуры в соответствии с условиями выполнения целевой задачи. При этом повышение пропускной способности информационной сети кластера МКА ДЗЗ в различных условиях обстановки достигается за счет учета эмерджентных свойств кластера. В рамках данного подхода для нахождения соответствующих значений параметров функционирования информационной сети кластера МКА ДЗЗ, которые необходимы при аппаратно-программной реализации комбинированных режимов работы бортовой аппаратуры МКА ДЗЗ, а также для формирования альманаха системы в рамках двухуровневой технологии управления кластером МКА существующими наземными средствами управления был разработан алгоритм оптимизации значений параметров информационной сети кластера МКА ДЗЗ, который обобщенно можно представить в виде последовательности следующих шагов.

Данный алгоритм позволяет определять значения параметров функционирования информационной сети кластера МКА ДЗЗ при которых обеспечивается повышение ее пропускной способности на в среднем на 17% по сравнению со стандартными параметрами (режимами). Таким образом была решена важная и актуальная научная задача структурно-параметрической оптимизации информационной сети кластера МКА ДЗЗ и разработано модельно-алгоритмическое обеспечение, которое несомненно получит свое дальнейшее развитие при создании автономных систем управления распределенными многоспутниковыми сетями информационного обеспечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ключников В.Ю. Построение кластеров малых космических аппаратов // Изв. вузов. Приборостроение. 2016. Т. 59, № 6. С. 423–428.
2. Макриденко Л.А., Минаев И.В., Потопкин А.Ю. Концептуальные особенности повышения целевой эффективности малых космических аппаратов дистанционного зондирования Земли // Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ. Т. 141. Вып. №4. 2014. – С. 17–22.
3. Слинько А.А. Методика планирования операций информационного взаимодействия кластера малых космических аппаратов видовой разведки // «Телекоммуникационные технологии», ОАО «НИИ «Рубин», Вып. № 14, 2016. – С. 42–46.
4. Павлов А. Н., Слинько А.А. Подход к формированию комбинированных режимов работы системы информационного взаимодействия кластера малых КА ДЗЗ // Труды 71-й Региональной научно-технической конференции «Студенческая весна-2017» – СПб.: СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича. 2017. – С. 31–38.

УДК 004.02

ОПТИМИЗАЦИЯ АППАРАТНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПОДСИСТЕМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

Майстренко Константин Александрович

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mail: const8my@gmail.com

Аннотация. В работе рассмотрены аппаратные требования к реализации алгоритмов синхронизации оцифрованных синусоидальных сигналов от различных независимых источников.

Ключевые слова: цифровая обработка сигналов; ПЛИС; синхронизация цифровых сигналов; системы реального времени.

HARDWARE RESOURCES OPTIMISATION IN THE REALIZATION OF A SYNCHRONIZATION SUBSYSTEM FOR A DISTRIBUTED DIGITAL SIGNAL PROCESSING SYSTEM

Konstantin Maystrenko

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mail: const8my@gmail.com

Abstract. Hardware requirements for an implementation of synchronization algorithms for digitized sinusoidal signals from various independent sources.

Keywords: digital signal processing; FPGA; synchronization of digital signals; real-time systems.

В современных цифровых устройствах связи, таких, как мобильные телефоны, специализированное радио, радары, часто используется не единственная антенна, а набор антенн, сигналы с которых должны быть оцифрованы синхронно для получения сигнала лучшего качества. На этом принципе основана работа так называемых цифровых фазированных антенных решёток (ЦФАР). Сигналы от удалённого излучателя приходят на различные антенны ЦФАР в разное время. Для их синхронизации широко применяется метод умножения принятого синусоидального сигнала на комплексный коэффициент ненулевой фазы, что позволяет сдвинуть синус во времени и добиться большой точности без использования аналоговых цепей задержки.

Точность приёмной системы зависит от расположения, числа антенн, от производительности АЦП, способов представления числа при цифровой обработке (плавающая/фиксированная запятая). В зависимости от требований к точности цифровая обработка реализуется с использованием различных аппаратных средств. Процессоры общего назначения позволяют проводить расчёты с большой точностью, но низким быстродействием. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) относительно дороги, разработка под них также более трудоёмка. Однако, они позволяют синхронно производить параллельную обработку больших массивов данных, что делает их применение целесообразным при достаточно большом количестве антенн и ограниченном промежутке времени на обработку. Арифметика с плавающей запятой требует больших аппаратных затрат ПЛИС, чем с фиксированной, поэтому во многих случаях следует использовать числа с фиксированной запятой с большой разрядностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лайонс Р. Цифровая обработка сигналов: Второе издание. Пер. с англ. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2006, 656 с.
2. Справочник по радиолокации: книга 1 / под ред. М. И. Скольника. Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2014, 672 с.

УДК 004.02

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПОДСИСТЕМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

Майстренко Константин Александрович¹, Будиллов Андрей Владимирович²,
Афанасьев Дмитрий Сергеевич², Мустафин Николай Габдрахманович³

¹ Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

² СПб филиал АО РТИ

Лиговский пр. 254, Санкт-Петербург, 196084, Россия

³ Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
Профессора Попова, ул., 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия
e-mails: const8my@gmail.com, andrey.budilov.rti@gmail.com, dmitr-afanas@yandex.ru,
nikolay.mustafin@gmail.com

Аннотация. Рассматривается влияние различных разрядностей и типов представления данных на точность синхронизации цифровых синусоидальных сигналов от независимых источников.

Ключевые слова: цифровая обработка сигналов; синхронизация цифровых сигналов; радиолокация; имитационное моделирование.

INFLUENCE OF THE PARAMETERS OF A SYNCHRONIZATION SUBSYSTEM REALIZATION ON CHARACTERISTICS OF A DISTRIBUTED DIGITAL SIGNAL PROCESSING SYSTEM

Konstantin Maystrenko ¹, Andrey Budilov ², Dmitry Afanasev ², Nikolay Mustafin ³

¹ St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

² St. Petersburg branch of RTI Group

254 Ligivsky str., Petersburg, 196084, Russia

³ St. Petersburg State Electrotechnical University «LETI»
5 Professor Popov Str., St. Petersburg, 197376, Russia

e-mails: const8my@gmail.com, andrey.budilov.rti@gmail.com, dmitr-afanas@yandex.ru,
nikolay.mustafin@gmail.com

Abstract. The influence of different bit rates and types of data representation on the accuracy of synchronization of digital sinusoidal signals from independent sources.

Keywords: digital signal processing; synchronization of digital signals; radar; imitating modeling.

Основной носитель информации при беспроводной передаче данных – синусоидальный сигнал, модулируемый различными способами. В ходе развития радиоаппаратуры всё большее распространение получает радиоаппаратура, в состав которой входит не одна, а несколько антенн. Примерами таких систем являются

приёмопередающие антенны сотовой сети, телефоны стандарта 5G, радиолокационные комплексы. Один из вариантов реализации обработки получаемых сигналов – цифровая фазированная антенная решётка (ЦФАР).

Сигналы, приходящие от различных антенн решётки, синхронизируются не аналоговыми цепями до оцифровки, а уже в цифровом виде, с помощью умножения каждого отсчёта на комплексный коэффициент с фазой, выбираемой в зависимости от задержки распространения сигнала в тракте обработки, расположения антенн, выбора направления, в котором максимизируется амплитуда принимаемого сигнала.

Комплексный коэффициент может быть представлен в различном виде (плавающая/фиксированная запятая) и иметь различную разрядность. Для алгоритма синхронизации рассчитаны требуемые вид и разрядность в зависимости от заданной точности. Операции с плавающей запятой более точны, но и более затратны в сравнении с фиксированной запятой. В случае процессоров общего назначения при их использовании возрастает время вычисления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лайонс Р. Цифровая обработка сигналов: Второе издание. Пер. с англ. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2006, 656 с.
2. Справочник по радиолокации: книга 1 / под ред. М. И. Скольника. Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2014, 672 с.

УДК 004.891

КВАЛИМЕТРИЯ МОДЕЛЕЙ И ПОЛИМОДЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Микони Станислав Витальевич, Соколов Борис Владимирович, Юсупов Рафаэль Мидхатович

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: smikoni@mail.ru, sokolov_boris@inbox.ru, yusupov@iiias.spb.su

Аннотация. К настоящему времени теория, методы и технология создания и использования различных классов моделей развиты достаточно хорошо. Однако практически остаётся не исследована проблема многокритериального оценивания качества моделей, анализа их свойств, обоснованного выбора моделей для решения конкретных прикладных задач. Актуальность данной проблемы в ещё большей степени усиливается в том случае, когда исследуемый объект описывается не одной моделью, а полимодельным комплексом, в состав которого могут входить разнотипные и комбинированные модели. Для решения рассматриваемой проблемы требуется разработка соответствующей теории, которую авторы предлагают назвать квалиметрией моделей. В докладе рассматриваются основные элементы данной теории, проводится анализ возможных путей её развития.

Ключевые слова: квалиметрия; системное моделирование; многокритериальное оценивание качества моделей.

QUALIMETRY OF MODELS AND MULTIPLE – MODEL COMPLEXES: STATE-OF-ART AND FUTER DIRECTIONS OF INVESTIGATION

Stanislav Mikoni, Boris Sokolov, Rafael Yusupov

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: smikoni@mail.ru, sokolov_boris@inbox.ru, yusupov@iiias.spb.su

Abstract. At the moment, the theory, methods and techniques concerning the application of mathematical models are wide-used. The research in this field is very intensive, and area of applications and range of the models' classes are growing permanently. Nevertheless such problems as a problem of multi-criteria models' quality estimation, a problem of analysis and arrangement of models' classes, a problem of justified selection of applied task-oriented models are not well investigated yet. The importance of the considered problem increases when the object of research is described not via a single model, but via a multiple-model complex, consisting of models related to different classes or combined models. Aforementioned problems are the primary objects of the theory of mathematical models' and multiple-model complexes' quality control. The article presents methodological and technical basics of this theory

Keywords: qualimetry; integrated modelling; multi-criteria estimation of models quality.

В настоящее время математическое моделирование является универсальным инструментом познания, исследования и проектирования объектов в различных предметных областях. При этом по мере усложнения указанных объектов значимость проблемы построения и использования моделей реально существующих и создаваемых объектов постоянно возрастает. Моделирование как метод (процесс) создания и исследования моделей позволяет практически устранить необходимость длительных и дорогостоящих натурных испытаний, отказаться от использования традиционных методов «проб и ошибок». Поэтому математическое моделирование является практически единственным методом проектирования сложных организационно-технических объектов (СОТО), которые зачастую являются уникальными и не имеющими прототипов. К такого рода система, в первую очередь, относятся системы управления (СУ) подвижными объектами (ПОБ), СУ производственными, социально-экономическими объектами, военно-технические системы[1-5].

К настоящему времени теория, методы и технологии создания, использования математических моделей развиты достаточно хорошо. Исследования в этой области продолжают с неослабевающей интенсивностью, охватывая всё новые и новые классы моделей и предметные области. Однако, в современных условиях, к сожалению, практически остаётся не исследована проблема многокритериального оценивания качества математических моделей, анализа и упорядочения различных классов моделей, обоснованного выбора моделей для решения конкретных прикладных задач. Актуальность данной проблемы в ещё большей степени усиливается в том случае, когда исследуемый объект описывается не одной моделью, а полимодельным комплексом, в состав которого могут входить разнородные и комбинированные модели (например, аналитико-имитационные, логико-алгебраические и т.п.).

Для конструктивного решения общей проблемы оценивания и управления качеством моделей (выбора наиболее предпочтительных моделей), с нашей точки зрения, надо, в первую очередь, исследовать следующие общие и частные проблемы (комплексы задач) квалиметрии моделей и полимодельных комплексов:

- Проблема разработки обобщённого описания (макроописание) различных классов моделей (макромодели), позволяющего, во-первых, устанавливать взаимосвязи и соответствия между видами и родами моделей, и, во-вторых, сравнивать и упорядочивать их, используя различные метрики;

- Проблема описания, классификации и выбора системы показателей, оценивающих качество моделей и полимодельных комплексов;

- Проблема разработки комбинированных методов оценивания показателей качества моделей (полимодельных комплексов), заданных с использованием числовых и нечисловых (номинальных, порядковых) шкал;

- Проблема разработки методов и алгоритмов решения задач многокритериального анализа, упорядочения и выбора наиболее предпочтительных моделей (полимодельных комплексов), управления их качеством;

- Проблема разработки методологических и методических основ решения задач многокритериального анализа и синтеза технологий комплексного (системного) моделирования сложных объектов.

Указанные проблемы и методические основы их формализации и решения, дополненные разработкой понятийно-терминологической и методологической базы могут, с нашей точки зрения, рассматриваться как компоненты новой прикладной теории, которую будем называть квалиметрией моделей (моделеметрией) [1]. Научная новизна и фундаментальность разрабатываемой теории многокритериального оценивания, анализа и управления качеством моделей и полимодельных комплексов, описывающих СОТО (или, по-другому, квалиметрии моделей и полимодельных комплексов) состоит в том, что ее авторы планируют, базируясь на сформулированных ими концепциях, подходах, принципах, провести классификацию, систематизацию моделей (полимодельных комплексов) и их обобщенное описание не только на программном, но и на концептуальном, алгоритмическом и информационном уровнях детализации, установить взаимосвязи и соответствия между различными видами и родами существующих и перспективных моделей, провести классификацию и выбор системы показателей, оценивающих качество данных моделей и полимодельных комплексов, разработать комбинированные методы оценивания значений показателей качества моделей (полимодельных комплексов), заданных с использованием числовых и нечисловых (номинальных, порядковых) шкал, а также разработать методы и алгоритмы решения задач многокритериального анализа, упорядочения и выбора моделей (полимодельных комплексов) и технологий системного моделирования, управления качеством моделей [6,7].

Главное отличие и новизна предложенного авторами доклада подхода к многокритериальному оцениванию, анализу и управлению качеством моделей и полимодельных комплексов состоит в том, что он базируется на фундаментальных научных результатах, полученных к настоящему времени в системологии, неокibernетике и информатике, и обеспечивающих полноту, замкнутость и непротиворечивость решений, формируемых в рамках разрабатываемой в проекте теории.

Предлагаемая в докладе оригинальная управленческо-динамическая интерпретация ситуаций, складывающихся на различных этапах жизненного цикла моделей и полимодельных комплексов, описывающих СОТО, позволяет на конструктивном уровне подойти к формализации и решению всего перечня задач, исследуемых в рамках разрабатываемой в проекте теории, к которым, в первую очередь, отнесены задачи анализа моделей (обобщенное описание моделей, классификация моделей, анализ свойств моделей), задачи наблюдения (идентификация параметров и структур моделей, наблюдение за развивающейся ситуацией), задачи выбора (многокритериальное упорядочение, выбор моделей, управление качеством моделей)

Исследование, проведенные в рамках данного направления проводились при частичной финансовой поддержке госбюджетной темы 0073-2018-0003.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юсупов Р.М., Иванищев В.В., Костельцев В.И., Суворов А.И. Принципы квалиметрии моделей // IV СПб Международная конференция «Региональная информатика-95», тез. докладов. – СПб, 1995.
2. Валькман Ю.Р. О проблеме «отчуждения» моделей исследуемых объектов от создателей в проектировании сложных изделий // Теория и системы управления -1996.-№3.
3. Павловский Ю.А. Имитационные модели и системы. – М.: Фазис, 2000.
4. Имитационное моделирование производственных систем / А.А. Вавилов, Д.Х. Имаев, В.И. Плескунин и др. – М.: Машиностроение; Берлин: Ферлаг Техник, 1983
5. Ростовцев Ю.Г., Юсупов Р.М. Проблема обеспечения адекватности субъектно-объектного моделирования// Известия ВУЗов. Приборостроение. - № 7, 1991.
6. Микони С.В. Многокритериальный выбор на конечном множестве альтернатив. Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2009, 272 с.
7. Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Концептуальные основы оценивания и анализа качества моделей и полимодальных комплексов // Известия РАН. Теория и системы управления, 2004, №6, стр. 5-16.

УДК 654.9

**К ВОПРОСУ ОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТАУПРАВЛЕНИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬЮ В ПРОГРАММНО НАСЫЩЕННЫХ СИСТЕМАХ****Олимпиев Алексей Александрович**

Акционерное общество «Институт инфотелекоммуникаций»

Кантемировская ул., 5, Санкт-Петербург, 194100, Россия

e-mail: lelik@iitc.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности принятия решений при создании программно насыщенных систем с точки зрения экономической эффективности. Производится сравнение программно насыщенных систем с метауправлением функциональностью и без него.

Ключевые слова: программно насыщенные системы, метауправление функциональностью, разработка программного обеспечения, синтез проектных решений

**TO THE QUESTION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF APPLICATION OF METACONTROL OF
FUNCTIONALITY IN A SOFTWARE-INTENSIVE SYSTEMS****Aleksey Olimpiev**

Joint-stock company «Institute of infotelecommunications»

5 Kantemirovskaya Av., St. Petersburg, 194100, Russia

e-mail: lelik@iitc.ru

Abstract. The features of decision – making in the creation of software-intensive systems in terms of economic efficiency. A comparison software-intensive systems with metaccontrol of functionality and without it is given.

Keywords: software-intensive systems, metaccontrol of functionality, software system engineering, synthesis of design solutions

Введение. Основными факторами, влияющими на принятие решений при разработке любой программно насыщенной системы (ПНС) являются ожидаемая прибыль и риски ее недополучения, которые могут появиться в результате неправильных решений или отсутствия таковых для существенных параметров.

Основными методами снижения рисков на этапе создания ПНС являются [1, 2]:

- управление конфигурацией;
- имитационное моделирование;
- прототипирование;
- диверсификация проектных решений;
- тестирование.

Основные методы для снижения рисков на этапе применения ПНС:

- применение многоуровневой архитектуры;
- унификация интерфейсов;
- модульность;
- метауправление функциональностью (МУФ).

Метауправление функциональностью ПНС на сегодняшний день является достаточно широко распространенным методом, описание отдельных элементов которого можно встретить во многих монографиях по созданию ПНС. Однако, как и другие методы он имеет «подводные камни», связанные с неправильным или неуместным его применением и приводящие к необоснованным затратам или к убыткам.

Метауправление функциональностью ПНС можно определить, как информационную технологию, предназначенную для автоматизации процессов адаптации ПНС к меняющимся условиям применения и продления ее жизненного цикла. Суть МУФ заключается в отделении прикладных структур данных и алгоритмов от алгоритмической структуры и представление их с помощью языка сверхвысокого уровня, позволяющего настраивать функциональность ПНС на решение прикладных задач в изменяющихся условиях.

Решения по применению МУФ в той или иной части ПНС принимаются на всех этапах ее создания и каждое из них может принести как положительный, так и отрицательный эффект. Для выявления типичных ошибок при применении МУФ целесообразно рассмотреть дерево решений, представленное на рис. 1 и полученное при выполнении ряда ОКР.

Выбор между ПНС без МУФ (A_1) и ПНС с МУФ (A_2), осуществляемый разработчиком, определяет общую стратегию дальнейших работ. Лицо принимающее решение при этом рассматривает одну из двух альтернатив:

- быстрая разработка простой системы, дорогой в сопровождении;
- разработка сложной системы, но дешевой с точки зрения сопровождения.

Основным фактором, влияющим на принятие решений, — шанс получить прибыль после того, как система начнет эксплуатироваться. Очевидно, что целью является зависимость заказчика от разработчика. Однако такая зависимость может быть, как сильной, так и слабой. С точки зрения заказчика интерес представляет именно слабая зависимость, за которую он борется при согласовании требований, а также верификации и валидации. Каждая из сторон должна отчетливо понимать, с чем она столкнется, заключая договор на разработку ПНС.

После того, как начата разработка ПНС выбранного класса (блоки Б и И), может наступить событие (блоки Е₁ и Е₄), при котором от разработчика требуется изменить уже разработанную часть ПНС и понести дополнительные расходы. Практика показывает, что такое событие для ПНС с МУФ наступает с вероятностью (Р₄), которая на много меньше, чем аналогичная вероятность (Р₁) для ПНС без МУФ, несмотря на то, что времени на разработку ПНС с МУФ (ΔТ₃) отводится гораздо больше, чем на разработку ПНС без МУФ (ΔТ₁). Это объясняется тем, что большинство таких событий не затрагивает конструкцию ПНС с МУФ и требует изменения только метаописания. Общие затраты на разработку ПНС без МУФ и ПНС с МУФ упрощенно могут быть представлены следующим образом:

$$Z_p = Z_0 + \sum_{i=1..n1} [P_1(i) * Z_0], \quad (1)$$

$$Z_p = Z_0 + \sum_{i=1..n2} [P_4(i) * Z_0], \quad (2)$$

где Z₀ — базовые (ожидаемые) затраты, n₁ и n₂ — количество событий, которые могут привести к дополнительным затратам (Z_д) при разработке ПНС без МУФ и ПНС с МУФ соответственно, P₁(i₁), P₄(i₂) — вероятности того, что произойдет i₁ и i₂ событий соответственно. При увеличении сложности прикладной части ПНС суммарные затраты на разработку ПНС обоих классов (Z_д) сближаются, как сближается и общая длительность их разработки. Но разработка и эксплуатация ПНС с МУФ требует наличия специалистов более высокой профессиональной подготовки, что может повлиять на мнение заказчиков о ней в дальнейшем.

Если после анализа события Е₁ (Е₄ для ПНС с МУФ) сложность внесения изменений превышает некоторую критическую массу, может быть принято решение прекратить работу над ПНС (блок Д). В противном случае, после внесения изменений ПНС изготавливается и начинается этап ее эксплуатации (блоки В и Л).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева, О.В. Оценка эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в сфере здравоохранения / О.В. Андреева, Н.В. Белова // Здравоохранение. 2010. - №10. - С.14-19
2. Антипова, С.И. Изучение мнения населения об оказании медицинской помощи в Беларуси / С.И. Антипова, Е.В. Горячева // Мед. новости. 2005. № 2. - С. 54-56.

УДК 004.89

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Подкорытов Сергей Алексеевич

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: podkorytovs@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются модели отдельных элементов нейронных сетей и их влияния на работу всей сети в целом.

Ключевые слова: нейронные сети; модели нейронов; модели синапсов.

MODELING BASE ELEMENTS OF NEURAL NETWORKS

Sergey Podkorytov

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilevsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: podkorytovs@gmail.com

Abstract. Different models of basic neural network elements are considered. Their effect on the network as a whole is discussed.

Keywords: neural networks; neuron models; synapse models.

Результаты биологических исследований давно служат источником вдохновения для разработки когнитивных нейросетевых систем.

Одной из работ, ставших основой для множества исследований в области создания таких систем, является работа Хочкина-Хакслей [1]. Ими была предложена математическая модель биологического нейрона, имеющая эквивалент в виде электрической цепи. С использованием этой модели был выполнен ряд исследований по моделированию различных нейросетевых конструкций [2]. Однако при таком подходе исследователи столкнулись с проблемой моделирования больших нейронных сетей. Причина состояла в высокой вычислительной сложности самой модели Хочкина-Хакслей. Позднее был предложен ряд упрощенных моделей нейронов [3]. Это позволило в некоторой степени снизить вычислительную сложность моделирования больших нейронных сетей [4].

Использование этих моделей для создания когнитивных нейросетевых систем затрудняется тем, что они не имеют известного эквивалента в виде аналоговой электрической цепи. Поэтому особый интерес представляет подход, предложенный в [5], позволяющий моделировать главные аспекты поведения нейронов с помощью небольшого количества простых электрических компонентов.

Заметим, что при создании полноценных когнитивных нейросетевых систем, помимо самих нейронов необходимо моделировать и связывающие их синапсы. Известен ряд подходов к моделированию синапсов, как в программном, так и аппаратном варианте. При моделировании необходимо опираться на учёт объективных

закономерностей, свойственных биологическим аналогам. В большинстве случаев изменения параметров отдельных синапсов рассматривают без учёта их окружения. Однако изменения параметров одних синапсов могут влиять на характеристики других синапсов. Таким образом, в дальнейших исследованиях необходимо учитывать влияние изменения параметров отдельных синапсов на остальные синапсы и на работу всей системы в целом.

Среди направлений по моделированию больших нейронных сетей для когнитивных машин приоритетным выступает их реализация в аппаратном виде на основе мемристивных технологий, которые в настоящее время активно развиваются. Появление первых экспериментальных образцов мемристоров [6] даёт возможность изготовления электрических схем, моделирующих поведение популяций нейронов, объединённых синапсами.

Однако прежде чем переходить к изготовлению подобных схем, необходимо продолжать математическое моделирование синаптических связей, чтобы уточнить влияние их характеристик на общее поведение сложных нейронных сетей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hodgkin A.L., Huxley A.F. A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve // The Journal of physiology. Wiley Online Library, 1952. Vol. 117, № 4. P. 500–544.
2. Haykin S. Neural networks and learning machines // Pearson Education. 2009. Vol. 5.
3. Izhikevich E.M. Which model to use for cortical spiking neurons? // IEEE Transactions on Neural Networks. 2004. Vol. 15, № 5. P. 1063–1070.
4. Izhikevich E.M. Simple model of spiking neurons // IEEE Transactions on Neural Networks. 2003. Vol. 14, № 6. P. 1569–1572.
5. Castañón F., Franci A. The transition between tonic spiking and bursting in a six-transistor neuromorphic device // 2015 12th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control, CCE 2015. 2015.
6. Strukov D.B. et al. The missing memristor found // Nature. 2008. Vol. 453, № 7191. P. 80–83.

УДК 004.89

АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПОТОКОВЫХ РЕКУРРЕНТНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С УПРАВЛЯЕМЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ НА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СТРУКТУРАХ

Уздяев Михаил Юрьевич

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: cafe_1930@mail.ru

Аннотация. Рассматривается постановка задачи программного моделирования потоковых рекуррентных нейронных сетей с управляемыми элементами. Преследуется цель ускорения реализуемых этими сетями процессов интеллектуальной ассоциативно-пространственной обработки различных сигналов.

Ключевые слова: нейронные сети; ассоциативно-пространственная обработка; векторные вычисления.

ASPECTS OF IMPLEMENTATION OF STREAMING RECURRENT NEURAL NETWORKS WITH CONTROLLED ELEMENTS ON THE COMPUTATIONAL STRUCTURES

Mikhail Uzdiaev

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: cafe_1930@mail.ru

Abstract. The statement of the problem of software simulation of streaming recurrent neural networks with controlled elements is considered. The aim is to accelerate the processes of intelligent associative-spatial processing of various signals implemented by these networks.

Keywords: neural networks; associative-spatial; vector processing.

Одним из наиболее важных свойств искусственных нейронных сетей исследователи отмечают ассоциативное связывание сигналов в пространстве и времени. Для повышения эффективности такого связывания сигналов в последние годы были разработаны потоковые рекуррентные нейронные сети (ПРНС) с управляемыми элементами. В отличие от широко известных нейронных сетей, ПРНС обладают расширенными возможностями ассоциативного управляемого связывания сигналов [1]. Их реализация осуществима как в программном, так и аппаратном вариантах [2].

При реализации ПРНС в программном исполнении возникают трудности с преодолением проблемы сложности моделирования этих сетей на обычных скалярных вычислительных структурах. Это существенно затрудняет построение ПРНС больших размерностей. Необходим поиск решений, позволяющих преодолеть проблему сложности моделирования ПРНС.

В настоящее время известны подходы к ускорению процессов нейросетевого моделирования, на основе использования векторных вычислительных структур. Однако, подходы к моделированию перспективных ПРНС на таких структурах пока не разработаны. Разработка таких подходов является одной из актуальных задач и позволит повысить применимость ПРНС на практике. При решении этой задачи предлагается учитывать, что ПРНС являются сетями реального времени и обрабатывают информацию, представленную в векторно-матричной форме. К основным математическим матрично-векторным операциям при моделировании таких сетей можно отнести: поэлементное сравнение векторов, поэлементное произведение матриц, матрично-векторное произведение,

произведение матриц, сложение матриц и векторов. С учетом этого предлагается разработать программу для моделирования ПРНС с различными пространственно-временными внутренними структурами с использованием технологий векторных вычислений.

Наличие такой программы позволит существенно сократить время как на разработку ПРНС больших размерностей, так и на моделирование ими интеллектуальных процессов ассоциативно-пространственной обработки различных сигналов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Osipov V., Osipova M. Space-time signal binding in recurrent neural networks with controlled elements //Neurocomputing. – 2018.
2. Осипов В. Ю. Аналоговые ассоциативные интеллектуальные системы //Труды СПИИРАН. – 2013. – Т. 7. – №. 30. – С. 141-155.

УДК 681.51

МЕТОДИКА И АЛГОРИТМЫ ГЕНЕРАЦИИ ТЕСТОВ ПО СИНТАКСИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ КСР-ЯЗЫКА

Федорченко Людмила Николаевна

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mail:lnf@ias.spb.su

Аннотация. В статье представлен алгоритм автоматической генерации тестовых данных при построении синтаксических анализаторов, реализуемый в системе преобразований грамматик SynGT. Используется подход, основанный на генерации прототестов из синтаксической граф-схемы, графического аналога контекстно-свободной грамматики в регулярной форме (КСР-грамматики). В терминах вершин и дуг граф-схемы, нагруженных соответствующей семантической информацией, формулируется критерий тестового покрытия, в соответствии с которым генерируется набор прототестов.

Ключевые слова: синтаксическая граф-схема; контекстно-свободная грамматики в регулярной форме.

METHODOLOGY AND ALGORITHMS OF GENERATION OF TESTS BY THE SYNTACTIC STRUCTURE OF THE CFR -LANGUAGE

Ludmila Fedorchenko

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mail: LNF@ias.spb.su

Abstract. The paper presents an algorithm for automatic generation of test data in the construction of parsers, implemented in the system SynGT for conversion of grammars. An approach based on the generation of prototests formed from the syntactic flow-chart (graph-scheme) which is a graphic analogue of context-free grammar in regular form (CFR-grammar) is used. In terms of vertices and arcs of the syntactic graph scheme loaded with the appropriate semantic information, a test coverage criterion is formulated, according to which a set of prototypes is generated.

Keywords: syntactic flow-chart (graph-scheme); CFR-grammar.

Ошибки программирования систем продолжают оставаться одним из основных неприятных фактов. Цена этих ошибок высока, как по своим, иногда катастрофическим последствиям, так и по стоимости их обнаружения и устранения. Одним из путей изменения ситуации к лучшему является создание подходящих инструментальных средств тестирования программного обеспечения (ПО) и широкое использование формальных методов, что позволит избежать неизбежных ошибок при ручном построении тестовых наборов, а также кардинально преобразовать практику программной инженерии, двигаясь в направлении создания верифицированного ПО.

По мере роста сложности программных систем растет трудоемкость тестирования. Решить задачу повышения качества и сокращения расходов на тестирование можно за счет привлечения эффективных средств автоматизации разработки тестов по спецификациям программ.

Цель работы – разработать модуль автоматической генерации тестов исходного языка, определённого с помощью синтаксической граф-схемы – графического аналога контекстно-свободной грамматики в регулярной форме (КСР-грамматики), порождающей данный язык. Программный модуль должен использовать результат работы базового инструмента SynGT (Syntax Graph Transformation), разработанного в СПИИРАН

Постановка задачи. Программа генерации прототестов – это компонента инструментария подготовки КСР-грамматики при построении синтаксического анализатора языка, которая выполняет следующие задачи:

- обходит синтаксическую граф-схему грамматики, пройдя хотя бы единожды по всем дугам графов для нетерминалов исходной грамматики;
- последовательно накапливает информацию, содержащуюся на дугах по всем возможным маршрутам;
- создает набор прототестов языка.

Прототест – это конечная совокупность синтаксических форм для всех конструкций входного языка, задаваемого контекстно-свободной грамматикой в регулярной форме (КСР-грамматикой). Эти формы являются лишь своего рода «заготовками» тестовых вариантов реализуемого языка, так как могут содержать нетерминалы. Чтобы превратить их в тестовые варианты, надо заменить каждое вхождение нетерминала на его терминальное порождение, взятое из той же совокупности синтаксических форм.

Метод решения. Используется подход, основанный на генерации прототестов из синтаксической граф-схемы, графического аналога контекстно-свободной грамматики в регулярной форме (КСР-грамматики). В терминах вершин и дуг граф-схемы, нагруженных соответствующей семантической информацией, формулируется критерий тестового покрытия, в соответствии с которым генерируется набор прототестов. Затем выполняется операция замыкания, то есть, подстановка вместо нетерминала его порождением.

Эксперименты и результаты. В качестве примера рассмотрен фрагмент грамматики языка программирования высокого уровня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. B.W.Kernigan, D.M.Ritchie. The C Programming Language. Second Edition. – Prentice Hall, 1988.
2. Fedorchenko, L.: Regularization of Context-Free Grammars. LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken. (2011).
3. Федорченко Л.Н. Извлечение крайней рекурсии из КСР-грамматики в системе SynGT, Труды СПИИРАН, вып. 1, т. 1. — СПб: СПИИРАН, 2002, с.350-359
4. Open C Compiler. SYNTAX ANALYZER. GRAMMAR REQUIREMENTS SPECIFICATIONS. File GR_SRS.txt Совместный СПИИРАН и INRIA проект– 1995.
5. Федорченко Л.Н., Генерация тестов в системе SynGT. // Вестник Бурятского государственного университета. Математика, информатика. // №2. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского государственного университета, 2017. –С. 33–39. (БАК, РИНЦ).

УДК 004.932

СКОРОСТНАЯ АППРОКСИМАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬЮ ПРИБЛИЖЕНИЙ

Ханыков Игорь Георгиевич

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mail: igk@iias.spb.su

Аннотация. Сопоставляются классические методы кластерного анализа, удовлетворяющие актуальным требованиям к современным алгоритмам сегментации изображений. Обосновывается выбор классического метода Уорда. Приводятся его достоинства и недостатки. Предлагается типовая блок-схема последовательности алгоритмов, позволяющая обойти проблему вычислительной сложности, характерную для метода Уорда. Описано применение идеи обратимых операций в обработке изображений. Приводятся экспериментальные результаты по улучшению качества традиционной сегментации.

Ключевые слова: кластерные методы; иерархическая сегментация изображений; метод Уорда; обратимые вычисления; улучшение качества изображения.

THE HIGH-SPEED APPROACHING OF THE IMAGE BY PIECEWISE-CONSTANT APPROXIMATIONS

Igor Khanykov

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mail: igk@iias.spb.su

Abstract. The classical methods of cluster analysis that meet the actual requirements for modern image segmentation algorithms are compared. The choice of the classical Ward's method is justified as well as its advantages and disadvantages are presented. A typical block scheme of a sequence of algorithms is proposed, which allows to bypass the problem of computational complexity that is peculiar to Ward's method. The application of the idea of the reversible operations in image processing is described. The experimental results on improving the quality of traditional segmentation are presented.

Keywords: cluster methods; hierarchical image segmentation; Ward's method; reversible computing; image quality assessment.

Задача сегментации относится к стадии предварительной обработки цифровых изображений. К актуальным алгоритмам сегментации изображений (АСИ) выдвигаются следующие требования [1]: 1) Отсутствие априорной информации об объектах интереса; 2) Возможность сегментирования/дробления изображения на любое число цветов/кластеров от 1 до N , где N – число пикселей в рассматриваемом изображении; 3) Наличие установленного критерия качества, который позволяет оценивать полученное разбиение изображения на кластеры/сегменты; 4) Выполнение вычислений в режиме реального времени; 5) Адекватность результатов, заключающейся в соответствии выделенных сегментов/кластеров границам и областям объектов на изображении.

Из всего множества АСИ особое место занимает группа кластерных методов. Классические кластерные методы Уорда [2], Оцу [3], К-средних [4], модель Мамфорда-Шаха [5] удовлетворяют большинству приведённых требований.

Особое место занимает метод Уорда, поскольку он удовлетворяет четырём требованиям из пяти приведенных к актуальным АСИ: (п.1), (п.2), (п.3), (п.5). Однако, метод Уорда обладает рядом недостатков, существенный из которых – высокая вычислительная сложность (п.4).

Идея метода Уорда [2] заключается в последовательном слиянии пар кластеров в один. Оценкой качества служит приращение ΔE суммарной квадратичной ошибки E . При слиянии на каждом шаге выбирается пара кластеров i, j , объединение которых возвращает минимум приращения ΔE_{merge} .

Методика нивелирования недостатков классического метода Уорда, позволяющая применять его в обработке изображений в задачах кластеризации и сегментации заключается в: 1) внесении ряда отдельных модификаций, ускоряющих вычислительный процесс; 2) составлении типовой блок-схемы последовательности алгоритмов, обходящей недостатки классического метода посредством промежуточной обработки исходного изображения для кластеризации его пикселей.

Способ 1. Буферизация минимумов снижает вычислительную сложность до квадратичной зависимости от числа пикселей N в изображении. При загрузке в оперативную память изображения запоминается ряд минимумов. Вместе с преобразованием множества пикселей при вычислении очередного приближения выполняется обновление содержимого буфера. Это процедура избавляет от пересчета всего множества пикселей при поиске оптимальной пары для выполнения операции слияния кластеров.

Способ 2. Кластеризация пикселей изображения «по частям» [6] снижает вычислительную сложность до $N^3\sqrt{N}$. Исходное изображение разбивается на фрагменты, например, методом сегментации Мамфорда-Шаха. Каждый фрагмент обрабатывается как самостоятельное изображение, для которого строится иерархия приближений. Затем иерархии «сшиваются» между собой.

Способ 3. Сокращение числа обрабатываемых множеств пикселей повышает скорость вычислений. Если при минимизации приращения ΔE_{merge} вместо всевозможных пар кластеров анализировать только пары укрупняемых смежных множеств пикселей, называемых суперпикселями, то кластеризация пикселей по методу Уорда выполняется для меньшего числа суперпикселей. Типовая блок-схема последовательности алгоритмов кластеризации пикселей или сегментации изображения состоит из трех этапов. Первые два блока имеют различные варианты программной реализации. В первом блоке выполняется быстрое построение грубой иерархии. Во втором блоке выполняется улучшение качества заданного приближения при фиксированном числе цветов (кластеров). В третьем блоке выполняется кластеризация суперпикселей методом Уорда.

Блок «а) построение иерархии связанных сегментов» быстро строит грубую иерархию приближений, генерация которой возможна двумя разными алгоритмами. *Приближением* изображения называется его кусочно-постоянное разбиение на фиксированное число кластеров. Блок «а)» имеет два различных варианта программной реализации. Реализация первого варианта заключается в применении модели Мамфорда-Шаха для построения грубой иерархии сегментов, посредством укрупнения сегментов на каждом шаге. Второй вариант реализации заключается в разделении изображения на фрагменты регулярной сеткой с последующей обработкой каждого фрагмента как самостоятельного изображения классическим методом Уорда с последующим объединением иерархий в одну.

Блок «б) Формирование заданного числа суперпикселей» улучшает качество заданного приближения при фиксированном числе кластеров (цветов). Для этого блока разработаны два базовых алгоритма улучшения качества заданного разбиения изображения: *SI*-метод (Segmentation Improvement) [7] и *K-meanless* метод (метод К-средних-без-средних) [8]. Множество программных реализаций блока «б)» обусловлено как возможностью комбинированного сочетания пары базовых методов *SI* и *K-meanless* (отдельно, последовательно, циклично), так и версиями самих методов (сегментарная, кластерная).

Предложенная трехэтапная схема позволяет: 1) обойти проблему вычислительной сложности за счет разделения процесса обработки на этапы; 2) строить различные программные реализации блоков при условии использования единой структуры данных. Экспериментальные результаты свидетельствуют о пригодности рассматриваемой схемы к улучшению качества любой традиционной сегментации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поршнев С. В., Левашкина А. О. Универсальная классификация алгоритмов сегментации изображений // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2008. – Т. 3. – С. 163-172.
2. Ward J.H., Jr. Hierarchical grouping to optimize an objective function. // J. Am. Stat. Assoc. 1963. Vol. 58, Issue 301, P. 236-244.
3. Otsu N. A threshold selection method from gray-level histograms // IEEE transactions on systems, man, and cybernetics. – 1979. – Т. 9. – №. 1. – С. 62-66
4. Lloyd S. P. Least square quantization in PCM. Bell Telephone Laboratories Paper. Published in journal much later: Lloyd, SP: Least squares quantization in PCM // IEEE Trans. Inform. Theor. (1957/1982) Google Scholar. – 1957.
5. Mumford D., Shah J. Boundary detection by minimizing functionals // IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. – 1985. – Т. 17. – С. 137-154.
6. Харинов М.В., Ханыков И. Г. Применение метода Уорда для кластеризации пикселей цифрового изображения // Вестник Бурятского государственного университета. Математика, информатика. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2016. №4. — С. 34-42.
7. Khanykov I.G., Kharinov M.V., Patel C. Image Segmentation Improvement by Reversible Segment Merging. (2017, December 1-2). Int. Conf. on Soft Computing and its Engineering Applications, icSoftComp-2017, IEEE Gujarat Section Proceedings.
8. Dvoenko S. D. Meanless k-means as k-meanless clustering with the bi-partial approach // Proceedings of PRIP 2014 Conference, Minsk. – 2014.

УДК 004.89

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОТЛАДКИ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ
СИСТЕМЫ ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ ВОЗДУХОМ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ И
КОСМИЧЕСКОЙ ГОЛОВНОЙ ЧАСТИ**

Шалумов Виталий Георгиевич

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mail: 123a.45@mail.ru

Аннотация. В статье проведен анализ требований к имитационному стенду для решения задач автоматизированного управления технологическим оборудованием системы термостатирования воздухом низкого давления ракеты-носителя и космической головной части. Рассмотрены модели, входящие в имитационный модуль и их назначение.

Ключевые слова: имитационное моделирование; ракета-носитель; технологическое оборудование; система термостатирования воздухом низкого давления.

**USE OF IMITATION MODELING FOR DEBUGGING AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF
TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF THERMOSTATING SYSTEM OF LOW-PRESSURE AIR
THERMODYNAMICS OF A MEDICAL ROCKET AND SPACE HEAD**

Shalumov Vitaly

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of
the Russian Academy of Sciences
39 14 line of V.I., St. Petersburg, 199178, Russia
e-mail: 123a.45@mail.ru

Abstract. The article analyzes the requirements for an imitation stand for solving the problems of automated control of technological equipment of a thermostating system with low-pressure air of a carrier rocket and a space head. The models included in the simulation module and their purpose are considered.

Keywords: simulation modeling; booster rocket; process equipment; low pressure air temperature control system.

Современная автоматизированная система управления технологическим оборудованием (АСУ ТО) представляет собой сложный программно-аппаратный комплекс, содержащий большое количество устройств и датчиков, контроллеров управления технологическим оборудованием, автоматизированных рабочих мест (АРМ) операторов. Для работы с такими комплексами требуются специально обученные, квалифицированные операторы, на которых ложится большая ответственность за последствия принятых решений по безопасности и управлению технологическим процессом. Таким образом, задача обучения и переподготовки операторов АСУ ТО становится все более актуальной.

Исходя из характера обучения операторов технологических процессов, основной задачей является развитие интеллектуальных навыков, что достигается разработкой и внедрением компьютерных тренажеров [1].

Наиболее подходящим методом решения данной задачи является имитационное моделирование. Инструментом решения является имитационная модель объекта управления, интегрированная с АСУ [2].

Имитационное моделирование – это метод исследования, заключающийся в имитации на ЭВМ с помощью комплекса программ процесса функционирования системы или отдельных ее частей и элементов. Сущность метода имитационного моделирования заключается в разработке таких алгоритмов и программ, которые имитируют поведение системы, ее свойства и характеристики в необходимом для исследования системы составе, объеме и области изменения ее параметров [3].

Необходимость в имитационном моделировании возникает тогда, когда возможности методов исследования системы с помощью аналитических моделей ограничены, а эксперименты над реальной системой нежелательны или невозможны [4].

Исходя из вышесказанного, для обучения оператора будет использован имитационный стенд автоматизированной системы управления технологическим оборудованием системы термостатирования воздухом низкого давления (СТВНД) ракеты-носителя и космической головной части (КГЧ). В этой статье будет проведен анализ требований к этому имитационному стенду.

Испытательный стенд позволит снизить затраты, повысить надежность и ускорить следующие этапы работ: проверка проектных решений, модернизация программного обеспечения, анализ поведения системы в различных ситуациях, не прибегая к тестированию на реальном объекте, которое может быть небезопасно. Так же возможно использование стенда в качестве тренажера для обучения операторов [5].

В зависимости от состава имитационных моделей имитационный стенд может использоваться на различных этапах жизненного цикла СТВНД и выполнять функции, рассмотренные ниже.

Имитационный стенд может использоваться в качестве инструментальной среды для разработки, отладки и тестирования СТВНД и программ управления, а также других подсистем АСУ ТО.

Все необходимые изменения сначала тестируются на имитационном стенде, и лишь после этого программы переносятся в реальную систему. Имитационный стенд должен включать следующие модели:

- модель объектов оборудования СТВНД;
- модель внешней среды;
- модель имитации значений входных аналоговых и дискретных сигналов СТВНД.

Имитационный стенд может использоваться в качестве подсистемы СТВНД на этапах пуско-наладочной работы и опытной эксплуатации. Процесс подключения реального оборудования может быть растянутым во времени на этапах пуско-наладочной работы и опытной эксплуатации СТВНД. При этом готовую подсистему управления и программы управления АСУ ТО приходится искусственно ограничивать объемом доступного в данный момент реального оборудования, а затем расширять по мере подключения нового оборудования [6].

На основании анализа требований к имитационному стенду для решения задач автоматизированного управления технологическим оборудованием СТВНД можно сделать вывод, что его внедрение позволит:

- сократить время пуско-наладочных работ;
- снизить риски возникновения аварийных ситуаций во время испытания СТВНД;
- сократить время и улучшить качество обучения эксплуатационного персонала СТВНД.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Куник Е.Г. Архитектура компьютерного тренажера для обучения операторов АСУТП/ Е.Г. Куник, А.Н. Коваленко, С.А. Ляшенко // Радиоэлектроника. Информатика. Управление. 2009. - №1. – С. 128-131.
- 2 Okol'nishnikov V.V., Rudometov S.W. Distributed simulation system integrated into controlsystem system // Proc. of 13th Europ. Simulation Multiconference. Vol. 2. Warsaw, 1999. P. 510-512.
- 3 Имитационные модели. – Режим доступа: <http://mirznanii.com/a/113119/imitatsionnye-modeli>.
- 4 Охтилев М.Ю., Соколов Б.В.. Теоретические и прикладные проблемы разработки и применения автоматизированных систем мониторинга состояния сложных технических объектов, Тр. СПИИРАН, 2002, выпуск 1, том 1, 167-180.
- 5 Нечепуренко М.И., Окольнішников В.В., Пищик Б.Н. Моделирование сложных технологических объектов управления // Сиб. журн. вычисл. математики / РАН. Сиб. отд-ние. — Новосибирск, 2007. — Т. 10, № 3. — С. 299–305.
- 6 Щербина И.С., Решетников Д.В., Поляков А.П. Имитационная модель системы эксплуатации технологического оборудования стартового комплекса // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-3.



ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 681.324

ОЦЕНКА ОПЕРАТИВНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ПУНКТА УПРАВЛЕНИЯ СИЛОВОГО ВЕДОМСТВА

Асташкин Александр Николаевич, Деньжонков Кирилл Александрович, Пантюхин Олег Игоревич,
Ушаков Александр Вячеславович

Военная академия связи им. С.М. Буденного
Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия
e-mail: p_oleg99@mail.ru

Аннотация. В современных условиях управление функционированием системы невозможно без автоматизации системы управления. Сама система управления (в том числе и система управления силового ведомства) представляет собой совокупность взаимосвязанных органов и пунктов управления, а также технической основы управления. К последней относятся системы связи и автоматизации, средствами которых оборудуются ее пункты управления. При этом локальная вычислительная сеть (ЛВС) является основой системы автоматизации. Именно от качества ее функционирования будет зависеть оперативность принятия решений органами управления. В данной статье предлагается методика оценки оперативности локальной вычислительной сети пунктов управления силового ведомства, основанная на оценке информационной потребности должностных лиц пункта управления.

Ключевые слова: пункты управления; система автоматизации; локальная вычислительная сеть; центр обработки данных.

AN ASSESSMENT OF THE SPEEDINESS OF THE IMPLEMENTATION OF INFORMATION SERVICES IN THE COMPUTER NETWORK OF THE POINT OF CONTROL OF THE POWER DEPARTMENT

Aleksander Astashkin, Kirill Denzhonkov, Aleksander Ushakov, Oleg Pantyukhin

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnoy
3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia
e-mail: p_oleg99@mail.ru

Abstract. In modern conditions, the control of the functioning of the system is impossible without the automation of the control system. The management system (including the management system of the power department) is a set of interrelated bodies management posts, as well as the technical basis of management. The latter include communication and automation system, with the means of which its control posts are equipped. While the local area network (LAN) is the basis of the automation system. It is the quality of its functioning that will determine the efficiency of decision-making by the management bodies. This article proposes a methodology for assessing the efficiency of a local area network of points of command of a power department based on an assessment of the information needs of officials of the control center.

Keywords: control points; automation system; assessment of efficiency; local area network, data-center.

Автоматизация процесса управления на пунктах управления (ПУ) силового ведомства имеет целью уменьшение длительности цикла управления за счет сокращения времени на добывание, сбор и обработку информации об обстановке, уменьшения доли времени и усилий, затрачиваемых на предоставление информационных услуг, документирование принятых решений, доведение задач до исполнителей, контроль их исполнения. Оперативность управления представляет собой способность данного процесса преобразовывать информацию в соответствии с установленными временными ограничениями [1,2]. Другими словами, оперативность есть свойство управления преобразовывать информацию в соответствии с темпом изменения (динамикой) текущей ситуации. В зависимости от вида операции, которая доминирует в том или ином процессе (подпроцессе) управления, различают оперативность выработки решения, оперативность сбора, преобразования или доведения информации и др.

Специфика конкретной предметной области находит отражение в специализированных информационных технологиях и услугах, например, организационного управления, управления технологическими процессами и др. [3]. На технологическом уровне элементы системы автоматизации, развертываемые на ПУ, объединяются в единую среду с использованием локальных вычислительных сетей (ЛВС), центров (серверов) обработки данных (ЦОД) и баз данных различного назначения.

Системы построенные на базе ЛВС имеют ряд преимуществ:

- большая пропускная способность передачи данных и значительно низкая вероятность ошибок;
- оперативный обмен информацией территориально разнесённых пользователей;
- использование и хранение общих баз данных;
- относительно малые затраты на создание и эксплуатацию;
- совместное использование ресурсов и доступ к периферийным устройствам.

Одним из основных свойств качества функционирования ЛВС и ЦОД является их оперативность, так как именно оперативность комплексно отражает ее целевое предназначение и учитывает влияние внутренних и внешних дестабилизирующих факторов.

Анализ существующих архитектур ЛВС показывает, что по сравнению с клиент-серверной или файл-серверной архитектурой трёхуровневая архитектура обеспечивает, как правило, большую масштабируемость (способность вычислительной системы справляться с увеличением нагрузки, увеличивая свою производительность без структурных изменений), за счёт горизонтальной масштабируемости сервера приложений (разбиение вычислительной системы на более мелкие структурные компоненты) и мультиплексирования соединений, большую конфигурируемость за счёт изолированности уровней друг от друга, более широкие возможности по обеспечению безопасности и отказоустойчивости.

В статье проведен анализ условий функционирования ЛВС и ЦОД пунктов управления. В результате анализа информационных потребностей должностных лиц ПУ, сделан выбор в сторону имитационного моделирования на основе теории массового обслуживания. Основными этапами методики оценки оперативности ЛВС и ЦОД ПУ являются:

- оценка информационной потребности должностных лиц ПУ при использовании ЛВС (ЦОД);
- разработка модели оценки оперативности комплекса средств автоматизации;
- моделирование и обработка результатов экспериментов с учетом воздействия факторов.

Ядром методики является имитационная модель оценки оперативности, позволяющая определить показатели оперативности обработки сообщений, циркулирующих в физических средах ЛВС, ЦОД, и сравнить их значения с требуемыми. При определении требований к оперативности ЛВС первоочередную роль играет правильная (т.е. с учетом перспектив развития системы на стадии ее функционирования) оценка информационной потребности должностных лиц ПУ силового ведомства при использовании ЛВС. Процесс формирования требований к ЛВС пункта управления с учетом воздействия факторов осуществляется в рамках итерационной процедуры (способ решения математических задач путем повторного применения операции), на каждом шаге которой производится оценка времени реализации стандартного цикла управления и осуществляется определение его соответствия требованиям.

Таким образом, проведение и обработка результатов экспериментов по оценке оперативности комплекса средств автоматизации пункта управления с помощью предложенной методики, показало возможность применения разработанного формального аппарата для использования в практической деятельности и определения требований к производительности ЛВС (ЦОД).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковалёв И.С. и др. Теория управления в системах военного назначения. Учебник / Под ред И.В. Котенко. М.: МО, 2001.-320с.
2. Анфилов В.С., Авраменко В.С., Пантюхин О.И. Теоретические основы автоматизации управления войсками и связью. Ч.2.: Учеб. пособие. СПб.: ВАС, 2015.-304с.
3. Пантюхин О.И. и др. Информационные процессы в автоматизированной системе специального назначения. Региональная информатика(РИ-2016). СПб, 26-28.10.16г.: Материалы конференции\СПОИСУ - СПб, 2016. - 599с.

УДК 681.324

ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ В ЦЕНТРАХ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Асташкин Александр Николаевич, Деньжонков Кирилл Александрович, Пантюхин Олег Игоревич,
Ушаков Александр Вячеславович**

Военная академия связи им. С.М. Буденного
Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия
e-mail: p_oleg99@mail.ru

Аннотация. Создание Единого информационного пространства ВС РФ обусловлена, с одной стороны, повышением требований к качественным параметрам системы управления Вооруженными Силами в условиях реформирования ВС РФ, а с другой — отставанием в области информатизации от наиболее развитых иностранных государств. Сократить это отставание можно преимущественно за счет резкого качественного скачка, затрагивающего не столько технологическое совершенствование средств автоматизации, сколько разработку новых подходов, методов, средств представления, хранения, использования и защиты информации. Единое информационное пространство ВС РФ позволит перейти к качественно новому уровню информационной поддержки процессов управления во всех областях деятельности ВС РФ и на всю глубину иерархии системы управления ВС РФ. Основу Единого информационного пространства, где как раз и происходит хранение и обработка информации, составляют Центры обработки данных. В данной статье предлагается методика оценки

оперативности Центра обработки данных, основанная на оценке информационной потребности должностных лиц органов военного управления.

Ключевые слова: центр обработки данных; единое информационное пространство; автоматизированная система военного назначения.

PROVIDING INFORMATION SERVICES IN DATA-PROCESSING CENTERS OF A SPECIAL PURPOSE

Aleksander Astashkin, Kirill Denzhonkov, Aleksander Ushakov, Oleg Pantyukhin

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnogo

3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia

e-mail: p_oleg99@mail.ru

Abstract. Creation of a Common information space of Russian Armed Forces it is caused, on the one hand, by increase in requirements to qualitative parameters of a control system of Armed Forces in the conditions of reforming of Russian Armed Forces, and with another — lag in the field of informatization from the most developed foreign states. It is possible to reduce this backlog mainly due to the sharp quantum leap affecting not so much technological improvement of the automation equipment, how many development of new approaches, methods, means of representation, storage, use and information security. A common information space of Russian Armed Forces will allow to pass to qualitatively new level of information support of management processes in all spheres of activity of Russian Armed Forces and to all depth of hierarchy of a control system of Russian Armed Forces. A basis of a Common information space where just there is also a storage and information processing, Data-processing centers make. In this article the technique of assessment of efficiency of Data-processing center based on assessment of information need of officials of bodies of military management is offered.

Keywords: data-processing center; common information space; the automated military system.

В настоящее время одним из основных путей, обеспечивающих повышение эффективности повседневной жизнедеятельности ВС РФ, является совершенствование информационных технологий с учетом последних достижений в области науки и техники, а также применение этих технологий при создании (модернизации) автоматизированных систем военного назначения (АС ВН) и развитии информационной инфраструктуры ВС РФ.

Под информационными технологиями, как правило, понимается совокупность приемов и методов создания, сбора, хранения, обработки, отображения, передачи и использования данных (информации).

Развитие АС ВН, большая часть которых существовала изолированно и, в некоторых случаях, в единичных экземплярах, осуществлялось несогласованно, без единого замысла. Работы по модернизации разных АС ВН зачастую дублировали друг друга, информационная инфраструктура создавалась под конкретные АС ВН.

В целях решения данных проблем, организованы работы по созданию Единого информационного пространства ВС РФ, благоприятным фактором для которых стало существенное развитие телекоммуникационной и информационной инфраструктуры ВС РФ.

Единое информационное пространство ВС РФ позволит перейти к качественно новому уровню информационной поддержки процессов управления во всех областях деятельности ВС РФ и на всю глубину иерархии системы управления ВС РФ. Единое информационное пространство ВС РФ планируется развернуть на базе комплекса центров обработки данных, представляющего собой территориально-распределенную организационно-техническую структуру на основе высокоскоростного телекоммуникационного ресурса.

В настоящее время завершено или находится на стадии завершения строительство центров обработки данных (ЦОД), расположенных в г. Москве, ЦОД военных округов.

Введение в эксплуатацию ЦОД позволит значительно оптимизировать расходы на создание информационной инфраструктуры ВС РФ за счет:

- уменьшения количества функциональных узлов (серверных, аппаратных, кроссовых);
- унификации используемого оборудования;
- рационального использования существующих и вводимых в эксплуатацию вычислительных ресурсов, программной виртуализации серверов;
- установки дополнительного функционала на существующие средства вычислительной техники.

ЦОД СН – территориально распределенная организационно-техническая и информационная структура, предназначенная для централизованного обеспечения пунктов управления, органов управления и частей вычислительными и информационными ресурсами АСУ СН.

Важнейшими преимуществами создания ЦОД являются повышение эффективности и надежности эксплуатации вычислительных ресурсов, предоставление отказоустойчивых инфраструктурных сервисов, простое и прозрачное централизованное администрирование, снижение издержек на предоставление инженерных коммуникаций, высокий уровень защиты информационной системы, централизованное управление и учет ресурсов ЦОД. В тоже время растущие потребности должностных лиц органов военного управления необходимо удовлетворить в условиях ограниченных ресурсов: надо хранить больше данных в выделенном пространстве, быстрее производить вычисления, не потребляя и не выделяя слишком много энергии, передавать больше информации по имеющимся каналам связи, обеспечивать максимальную степень готовности эксплуатируемых ИТ-систем. И всё это с ограниченным финансированием. В таких условиях грамотное проектирование ЦОД является ключевым звеном для достижения эффективной работы.

Главной становится задача создания недорогих и в то же время эффективных решений. Проблема состоит в том, как в условиях постоянного увеличения стоимости ресурсов получать максимальную отдачу от их эксплуатации. Отсюда возникают ключевые вопросы, которые необходимо решать при реализации ЦОД, - как добиться увеличения основных показателей при минимизации затрат, учесть возможный рост нагрузки, предусмотреть восстановление после сбоев и высокую доступность критически важных приложений и сервисов.

Сказанное говорит об актуальности разработки модели функционирования центра обработки данных военного назначения и предложений по обеспечению предоставления информационных услуг в центре обработки данных военного назначения.

Основными этапами методики оценки основных показателей ЦОД являются: оценка информационной потребности должностных лиц при использовании ЦОД; моделирование и обработка результатов экспериментов с учетом воздействия факторов.

Ядром методики является имитационная модель оценки оперативности, позволяющая определить показатели оперативности обработки сообщений, циркулирующих в физических средах ЦОД, и сравнить их значения с требуемыми. При определении требований к оперативности ЦОД первоочередную роль играет правильная оценка информационной потребности должностных лиц при обращении к ЦОД.

Таким образом, проведение и обработка результатов экспериментов по оценке оперативности ЦОД с помощью предложенной методики, показало возможность применения разработанного формального аппарата для использования в практической деятельности и определения требований к производительности ЦОД.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анфилов В.С., Авраменко В.С., Пантюхин О.И. Теоретические основы автоматизации управления войсками и связью. Ч.2.: Учеб. пособие. СПб.: ВАС, 2015.-304с.
4. Пантюхин О.И. и др. Информационные процессы в автоматизированной системе специального назначения. Региональная информатика(РИ-2016). СПб, 26-28.10.16г.: Материалы конференции\СПОИСУ - СПб, 2016. - 599с.

УДК 004.056.53

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПРОЦЕССУ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТЬЮ СВЯЗИ С КОММУТАЦИЕЙ ПАКЕТОВ

Великанова Ксения Александровна, Халенев Александр Юрьевич, Шинкарев Семен Александрович

Военная академия связи им. С.М. Буденного

Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия

e-mails: se_men82@mail.ru, lisa.666lisa666@outlook.com

Аннотация. В настоящее время для повышения эффективности передачи потоков сообщений в транспортных сетях с коммутацией пакетов, необходимо использовать совершенно новые подходы к построению системы управления ими с учетом требований, предъявляемых к процессу управления. Одним из таких вариантов является архитектура Software defined network (SDN), которая подразумевает вынесение управления элементами сети на отдельное устройство – распределенный контролер.

Ключевые слова: управление сетью; транспортная сеть с коммутацией пакетов; программно-конфигурируемая сеть; распределенный контроллер.

THE REQUIREMENTS FOR THE PROCESS OF MANAGING A PACKET-SWITCHED TRANSPORT NETWORK

Ksenia Velikanova, Alexander Halenev, Semen Shinkarev

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnoy

3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia

e-mails: se_men82@mail.ru, lisa.666lisa666@outlook.com

Abstract. At present to improve efficiency the flow of messages in transport networks with packet switching it is necessary to use completely new approaches to building a management system taking into account the requirements for the management process one such option is the architecture – SDN which implies taking control of the elements of the network on a separate device – the distributed controller.

Keywords: network management; transport networks with packet switching; software defined network; the distributed controller.

Введение. Развитие информационного общества и рост потребностей пользователей в инфокоммуникационных услугах определили направления эволюционного развития сетей фиксированной связи, основным из которых является построение сетей следующего поколения, обеспечивающих конвергенцию услуг и сетей связи. Базовым принципом построения сети связи нового поколения является строгое разделение функций переноса и коммутации, управления вызовами и услугами. Её базовая архитектура может быть представлена четырьмя функциональными уровнями, включающими уровень доступа, транспортный уровень, уровень управления вызовами, а также уровень услуг и эксплуатационного управления. Для выполнения

требований по своевременности, безопасности, достоверности связи в существующей ТСКП используется система управления.

В настоящее время можно считать общепринятыми следующие требования к процессам управления: непрерывность; устойчивость; оперативность; гибкость; интеллектуальность; скрытность.

При непрерывном управлении предполагается необходимость постоянного отслеживания состояния объекта управления путем непрерывного сбора информации для обеспечения возможности оперативной коррекции объекта управления при недопустимых отклонениях от заданного состояния.

С позиций непрерывности рассматриваются следующие виды процессов управления: непрерывный; многошаговый; одношаговый; системы реального времени.

В системах с многошаговым управлением возможно непрерывное наблюдение, но весь цикл управления повторяется несколько раз с известной периодичностью или по условиям обстановки.

При одношаговом управлении весь цикл управления от наблюдения и оценки состояния объекта управления до формирования управления и его исполнения осуществляется однократно, независимо от того, достигнута или нет цель управления.

Особое место занимают системы реального времени. В этих системах наблюдение и управление объектом проводятся непрерывно для того, чтобы иметь возможность в любое время вмешаться в поведение объекта управления и привести его к соответствующим требованиям. К данным требованиям можно отнести:

Гибкость управления – способность системы приспосабливаться к изменяющимся условиям управления. Обеспечивается применением соответствующих алгоритмов управления, а также различными техническими средствами и организационными мерами.

Скрытность управления – сокрытие информации об объекте, также обеспечивается различными техническими средствами и организационными мерами.

Адекватность управления заключается в способности преобразования информации состояния объекта в командную информацию, на основе которой объект управления переходит в состояние, соответствующее сложившейся ситуации. Таким образом, свойство адекватности в существенной степени зависит от достоверности, полноты информации и корректности операций преобразования информации, их последовательности, а также правильности поставленных целей и траекторий их достижения.

Оптимальность – способность управления осуществлять «продвижение» в направлении достижения цели по предпочтительной траектории, лучшей относительно других в смысле принятого критерия. Иными словами, все допустимые траектории характеризуются минимальным расходом ресурсов. Если в процессе управления система «движется» в пространстве ситуаций именно по этой траектории, то говорят, что управление оптимальное.

Оперативность – свойство управления преобразовывать информацию в соответствии с темпом изменения текущей ситуации. В зависимости от вида операции, которая доминирует в том или ином процессе управления, различают оперативность смыслового преобразования (например, выработки решения), оперативность преобразования информации в пространстве (например, оперативность передачи данных) и др.

Устойчивость определяется способностью управляющих органов выполнять свои функции в сложной, резко меняющейся обстановке в условиях внутренних и внешних воздействий, а также технических отказов, сохраняя в установленных пределах значения всех показателей управления.

Непрерывность – возможность управляющего органа постоянно влиять на объект (объекты) управления, т. е. своевременно доводить до объекта управления команды и получать от него информацию о его состоянии независимо от того, в каких условиях он находится.

Одним из вариантов построения системы управления ТСКП, позволяющего выполнить рассмотренные требования является использование распределенного контроллера, что существенно снизит основные требуемые показатели, так как при таком варианте построения системы управления возникает единственная точка отказа – контроллер.

На данный момент современной архитектурой построения территориально-распределенных сетей является архитектура SDN.

Программно-конфигурируемая сеть (ПКС) – это новый подход к построению архитектуры сетей, при котором уровень управления (УУ) сетью и уровень передачи данных (УПД) разделяются за счет переноса функций управления (выполняемых в традиционной сети маршрутизаторами и коммутаторами) на отдельное центральное устройство, называемое контроллером. За счет такого разделения контроль состояния сети и управление сетью логически централизовано на контроллере.

Основные идеи ПКС: разделение процессов передачи и управления данными; логически централизованное управление сетью, осуществляемое с помощью контроллера с сетевыми приложениями;

В архитектуре ПКС можно выделить три уровня: инфраструктурный уровень, предоставляющий набор сетевых устройств (коммутаторов и каналов передачи данных); уровень управления, включающий в себя сетевую операционную систему и программный интерфейс для управления сетевыми устройствами и сетью; уровень сетевых приложений для гибкого и эффективного управления сетью.

Предлагаемый централизованный подход дает ряд преимуществ по сравнению с традиционными сетями с распределенным управлением:

– Программируемость и гибкость управления сетью, значительное упрощение возможности модификации управления сетью за счет создания новых приложений или модификации существующих, автоматизация управления и администрирования сетями.

– Адаптивность управления сетью, то есть возможность изменять поведение и состояние сети в режиме реального времени с учетом изменяющихся условий функционирования и адаптироваться к ним. На разработку сетевых приложений требуется значительно меньше времени по сравнению с ручным переконфигурированием всей сети.

– Возможность независимого развертывания УУ и УПД.

– Возможность независимого масштабирования УУ и УПД.

– Упрощение структуры и логики сетевых устройств, поскольку теперь им не требуется обрабатывать огромное количество стандартов и протоколов, а достаточно выполнять только инструкции, полученные от контроллера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долматов Е.А., Марченков А.А., Трубников Д.О., Шинкарев С.А. Особенности построения современных систем оперативно-технического управления инфокоммуникационной сетью специального назначения. Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. V Международная научно-техническая конференция: сб. науч. Ст. в 3 т.; Т.3 / под ред. С.В. Бачевского, сост. А.Г. Владыко, Е.А. Аникивич, Л.М. Минаков. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный институт телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, 2016. – 550 с.
2. ГОСТ РВ 5819-112-2008 «Общие требования к автоматизированной системе управления связью».
3. В.А.Ефимушкин, Т.В. Ледовских, Д.М. Корабелников, Д.Н. Языков Международная стандартизация программно-конфигурируемых сетей. ISSN 0013-5771. «ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ», № 8, 2014

УДК 681.3

АЛГОРИТМЫ МНОЖЕСТВЕННОГО ДОСТУПА В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Верзун Наталья Аркадьевна¹, Колбанев Михаил Олегович¹, Микадзе Сергей Юрьевич²

¹ Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Профессора Попова, ул., 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия

² Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Садовая, ул., 21, Санкт-Петербург, 191023, Россия

e-mails: verzun.n@unecon.ru, mokolbanev@mail.ru, mik@finec.ru

Аннотация. Рассматриваются методы множественного доступа для организации сбора данных с сенсорных узлов беспроводных сенсорных сетей интернета вещей. В отличие от традиционных алгоритмов множественного доступа они должны учитывать различные аспекты приложений интернета вещей и особенности соответствующих им объектов физического мира. В частности, разрабатываемые алгоритмы должны быть адаптивными, их следует создавать с учетом требований, предъявляемых к сенсорным узлам, важнейшее из которых – необходимость уменьшения потребления энергии на всех этапах работы сенсорных узлов.

Ключевые слова: беспроводная сенсорная сеть; множественный доступ; алгоритмы множественного доступа; интернет вещей; сенсорный узел.

ALGORITHMS FOR MULTIPLE ACCESS IN WIRELESS SENSOR NETWORKS INTERNET OF THINGS

Natalia Verzun¹, Mikhail Kolbanev¹, Sergey Mikadze²

¹ Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

5 Professor Popov Str., St. Petersburg, 197376, Russia

² The St. Petersburg State University of Economics,

21 Sadovaya Str., St. Petersburg, 191023, Russia

e-mails: verzun.n@unecon.ru, mokolbanev@mail.ru, mik@finec.ru

Abstract. The methods of multiple access for the organization of data collection from the touch nodes of wireless sensor networks of the Internet of things are considered. Unlike traditional algorithms, multiple access, they must consider various aspects of applications of the Internet of things and characteristics of their corresponding objects in the physical world. In particular, the developed algorithms should be adaptive, they should be created taking into account the requirements for touch nodes, the most important of which is the need to reduce energy consumption at all stages of the sensor nodes.

Keywords: wireless sensor network; multiple access; multiple access algorithms; Internet of things; touch node.

Традиционные алгоритмы множественного доступа, еще с середины XX в. разрабатываемые для организации совместной передачи по общей разделяемой физической среде пакетов данных от множества узлов, были универсальны с точки зрения сферы применения сетей, их реализующих [1]. При создании этих алгоритмов учитывали технические характеристики оконечных узлов и физической среды передачи, но, как правило, не принимались во внимание предметная область, а также особенности поддерживаемых приложений.

При разработке методов множественного доступа в беспроводных сенсорных сетях интернета вещей необходимо иметь в виду, что умная вещь – это уже не только конечный узел (коммуникационная станция), но и отражение той предметной области, в которой она выполняет свои функции [2].

Рост числа возможных сфер применения концепции интернета вещей ведет к растущему разнообразию приложений, которое обусловлено различиями, например: в режимах работы устройств (регулярная или нерегулярная передача собранных данных); в типах устройств (мобильные или стационарные, однородные или разнородные, с автономным питанием или нет); в их числе (постоянное или меняется во времени); в топологии сети (ad-hoc, mesh, звезда с одним или несколькими координаторами); в типе окружающей среды (в воздухе, под водой, в теле живых организмов и пр.).

Подобное многообразие ставит актуальную задачу: разработка неуниверсальных алгоритмов множественного доступа для беспроводных сенсорных сетей, которые бы учитывали различные аспекты приложений интернета вещей и особенности соответствующих им объектов физического мира. Также при разработке упомянутых алгоритмов необходимо принять во внимание основные требования к сенсорным узлам (сенсорные узлы – умные вещи беспроводной сенсорной сети): миниатюрные размеры, низкая стоимость и малое энергопотребление [3, 4]. Задача уменьшения потребления энергии на всех этапах работы сенсорных узлов признана первоочередной и позволяет не только продлить срок службы сенсорной сети в целом, но и уменьшить стоимость и повысить энергоэффективность используемой аппаратуры [5, 6].

Следует отметить, что важным свойством алгоритмов множественного доступа должна стать их адаптивность [7], т. е. способность настраивать взаимодействие умных вещей в зависимости от каких-либо возникающих изменений в условиях их функционирования и, таким образом, повышать эффективность этого взаимодействия, под которой, в данном случае, подразумевается не только доставка пакетов данных вовремя и без искажений, но и энергетическая эффективность доставки собираемых данных [8].

Предлагаются алгоритмы множественного доступа для организации сбора данных с сенсорных узлов беспроводных сенсорных сетей интернета вещей, представляющие собой модификации классических случайных, детерминированных и методов опроса, позволяющие, во-первых, сократить число коллизий и, соответственно, уменьшить непроизводительные затраты энергии в сети, и во-вторых, учесть требования к доставке данных для различных приложений интернета вещей благодаря применению процедур регулирования доступом сенсорных узлов к радиоканалу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Верзун Н.А., Колбанёв М.О., Коршунов И.Л., Микадзе С.Ю. Основы моделирования информационных систем множественного доступа: учеб. пособие – СПб.: Изд-во СПбГЭУ. – 2015. – 138 с.
2. Росляков А. В., Ваяншин С. В., Гребешков А. Ю. Интернет вещей: учеб. пособие. ПГУТИ. Самара, 2015. 200 с.
3. Верзун Н.А., Колбанёв М. О., Советов Б. Я., Яшин А.И. Методы сбора данных с сенсорных узлов беспроводной сенсорной сети // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2018. Вып.5– С.55–60.
4. Воробьев А.И., Колбанёв А.М., Колбанёв М.О. Модель оптимизации энергопотребления умными вещами // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2015. - №7. – С. 46–50.
5. Воробьев А. И., Колбанёв А. М., Колбанёв М. О. Экологическая безопасность информационных технологий // Геополитика и безопасность. 2015. № 4 (32). С. 90–99.
6. Верзун Н. А., Колбанёв М. О., Шамин А. А. Энергетическая эффективность взаимодействия в беспроводных сенсорных сетях // Информ. технологии и телеком. 2017. Т. 5, № 1. С. 88–96.
7. Верзун Н.А. Колбанёв М.О., Омелян А.В. Регулируемый множественный доступ в беспроводной сети умных вещей // Омский научный вестник. Сер. Информатика, вычислительная техника и управление. – 2016. – № 4 (148). – С. 147–151.
8. Верзун Н.А., Колбанёв А.М., Колбанёв М.О. Энергетическая эффективность помехоустойчивого кодирования в беспроводных сетях интернета вещей // Изв. вузов. Приборостроение. – 2017. – Т.60, № 2. – С.143–149.

УДК 681.518:656.2-027.45

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ НА МОДЕРНИЗАЦИЮ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Голоскоков Константин Петрович¹, Чиркова Марина Юрьевна²

¹ Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

² Санкт-Петербургский государственный экономический университет
Садовая, ул., 21, Санкт-Петербург, 191023, Россия
e-mails: kpg777@rambler.ru, mu.tch@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены вопросы, связанные с расчетом затрат на модернизацию инфокоммуникационных систем. Построена математическая модель оптимизации затрат при модернизации инфокоммуникационных систем., позволяющая достаточно легко изменять настройки критериев выбора оборудования, учитывать нагрузку, приходящуюся на то или иное оборудование, в виде количества пользователей, которые к нему подключены. Опираясь на полученную модель имеется возможность менять условия постановки задачи по модернизации сети и поиска оптимального решения.

Ключевые слова: математическая модель; инфокоммуникационные системы; модернизация; оптимизация затрат; информация; сети телекоммуникаций.

OPTIMIZATION OF COSTS FOR MODERNIZATION OF INFOCOMMUNICATION SYSTEMS

Konstantin Goloskokov¹, Marina Chirkova²¹ Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia

² Saint-Petersburg State University of Economics

21 Sadovaya Str., St. Petersburg, 191023, Russia

e-mails: kpg777@rambler.ru, mu.tch@mail.ru

Abstract. The questions connected with calculation of expenses for modernization of infocommunication systems are considered. A mathematical model of cost optimization was developed for the modernization of infocommunication systems. It allows to easily change the settings of the equipment selection criteria, take into account the load that falls on this or that equipment in the form of the number of users who are connected to it. Based on the obtained model, it is possible to change the conditions for setting up the task of modernizing the network and searching for the optimal solution.

Keywords: mathematical model; infocommunication systems; modernization; cost optimization; information; telecommunications networks.

Разработка качественного проекта по построению инфокоммуникационной системы, является достаточно тяжелым и трудоемким процессом.

Основная задача при создании инфокоммуникационной системы, это спроектировать её таким образом, чтобы она не только удовлетворяла всем поставленным требованиям со стороны заказчика, но и позволяла бы с минимальными затратами модернизировать себя в будущем. Становится очевидна задача разработки комплекса математических, имитационных моделей оптимизации инфокоммуникационных систем, для нахождения более оптимального варианта их практической реализации.

При создании математической модели, необходимо придерживаться основных принципов:

— Принцип достаточности информации.

Невозможно построить модель системы, если отсутствует необходимая для построения модели информация.

— Принцип агрегирования или объединения.

Чаше всего, любую сложную систему можно представить в виде подсистем (агрегатов). Данный принцип позволяет применять готовые математические схемы и алгоритмы, при создании модели, а также гибко перестраивать модель, в зависимости от решаемых и исследуемых задач.

— Принцип реализуемости или осуществимости.

Разрабатываемая модель должна обеспечивать достижение поставленной цели исследования с достаточно высокой вероятностью, за необходимое для реализации время.

— Мультимодельный принцип. Разрабатываемая модель, в первую очередь должна иметь те свойства реальной системы (или явления), которые влияют на выбранный показатель эффективности. Естественно, что при использовании любой конкретной модели, познаются лишь некоторые стороны реальности. Для более полного ее исследования необходим ряд моделей, позволяющих с разных сторон и с разной степенью детальности отражать рассматриваемый процесс [1].

Рассмотрим построение математической модели создания телекоммуникационной сети.

В данном случае, качественными показателями будут являться: высокоскоростная обработка и передача больших объемов данных. Помимо этих показателей, нужно ввести такой показатель как доступность вычислительных ресурсов. На основе данных показателей, мы можем реализовать корректный выбор сетевых технологий и сетевого оборудования, что в значительной мере определит дальнейшее развитие и построение всей инфокоммуникационной системы в целом, так как это будет в первую очередь связано с качеством обслуживания клиентов и уровнем предоставляемых услуг. В процессе проектирования территориально распределенной телекоммуникационной сети и ее дальнейшего развития, приходится решать, сколько и каких базовых узлов сети, каждый из которых обслуживает определенное количество клиентов, следует модифицировать и оптимизировать. Подобная задача является достаточно трудоемкой, сложной и дорогостоящей в реализации, поэтому следует прибегать к использованию математической модели и методов оптимизации.

В качестве узлов рассматривается различное оборудование: маршрутизаторы, радиомодемы, коммутаторы, и другое коммутационное оборудование, которое позволяет обеспечить подключение определенного количества клиентов. Оптоволоконные линии, телефонные каналы, цифровые и т.д., все это является каналами связи [2-4].

Необходимо рассмотреть и определить варианты оптимизации и модернизации существующих узлов связи для обслуживания абонентов, таким образом, чтобы суммарные затраты на эксплуатацию и модернизацию были минимальны при определенном качестве обслуживания клиентов. При решении данной задачи, стоит учитывать и затраты на создание новых каналов связи. Обычно, базовые узлы сети комплектуются несколькими способами, которые будут учитывать наличие в них различных типов оборудования и соответственно, возможности использования разнообразных видов связи. Необходимо учитывать и оценивать, как физические параметры каналов, так и доступность, различные стоимостные критерии и характеристики.

На основе рассмотренных выше входных данных, можем сделать вывод о том, что при построении математической модели, нам необходимо использовать термины и понятия теории графов и целочисленного

программирования. Зададим неориентированный мультиграф с конечным числом вершин, где каждая вершина — это пункт размещения базового узла, либо один из конечных клиентов, обслуживаемых в данной сети.

Так как существуют различные способы комплектования узлов сети, то можно рассматривать различные затраты на модернизацию разных узлов сети. Для того, чтобы учитывать стоимостные показатели, необходимо ввести понятие стоимости вершины графа, которая будет являться весом в терминах теории графов. Стоимость будет складываться исходя из затрат, которые будут необходимы на модификацию и оптимизацию соответствующего типа узла сети.

Выводы. На основе представленной математической модели достаточно легко изменять настройки критериев выбора оборудования, учитывать нагрузку, приходящуюся на то или иное оборудование, в виде количества пользователей, которые к нему подключены. Следовательно, можно менять условия постановки задачи по модернизации сети и поиска оптимального решения, опираясь на полученную модель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голоскоков К.П. Прогнозирование технического состояния изделий судовой электронной техники. Санкт-Петербург, 2007. 148 с.
2. Голоскоков К.П. Автоматизированная система испытаний как составная часть системы управления качеством. //Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2008. Т. 6. № 69. С. 116-120.
3. Голоскоков К.П. Прогнозирование и оценка технического состояния сложных систем. //Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2008. № 53. С. 164-168.
4. Голоскоков К.П. Формирование информационной базы для прогнозирования качества продукции. //Инновации. 2009. № 1. С. 91-94.
5. Голоскоков К.П., Железняк М.В. Прогнозирование с применением теории распознавания образов. //Вестник ИНЖЭКОНа. Серия: Технические науки. 2011. № 8. С. 114-118.

УДК 004.738.5

АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ВХОДНЫМИ ПОТОКАМИ СООБЩЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ ЗАЩИТУ ОТ ПЕРЕГРУЗОК В РАЗНОРОДНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Грибков Владимир Александрович, Куклин Илья Дмитриевич, Оброков Юрий Николаевич

Военная академия связи им. С.М. Буденного

Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия

e-mails: v.zhurovv@gmail.com, parashchuk@comsec.spb.ru

Аннотация. Рассмотрены понятия и современные средства управления входной нагрузкой в разнородных телекоммуникационных сетях специального назначения. Проанализирована роль различных способов управления входной нагрузкой автоматического коммутационного центра магистральной сети передачи данных. Задача оптимального увеличения и ограничения входных потоков может описана математическими выражениями линейной зависимости и заключается в расчете среднего времени задержки сообщения в сети, расстояния между всеми парами автоматического коммутационного центра, величин минимальных и максимальных входных потоков, с учетом выполнения условия допустимого времени отправки сообщения абоненту.

Ключевые слова: управление потоками; перегрузка сети; защита от перегрузок; категория срочности; доступ.

THE CONTROL ALGORITHM INPUT FLOWS OF MESSAGES PROVIDING OVERLOAD PROTECTION ON HETEROGENEOUS TELECOMMUNICATION NETWORKS OF A SPECIAL PURPOSE

Vladimir Gribkov, Ilya Kuklin, Yuriy Obrokov

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnoy

3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia

e-mails: v.zhurovv@gmail.com, parashchuk@comsec.spb.ru

Abstract. Concepts and the modern controls input loading of heterogeneous telecommunication networks of a special purpose are considered. The role of different methods of control of input loading of automatic switching center of a backbone network of transmission of data is analyzed. The task of optimum increase and restriction of input flows can be described by mathematical expressions of the linear dependence and consists in calculation of average time of a time delay of the message in networks, distances between all pairs of automatic switching center, values of the minimum and maximum input flows, taking into account execution of a condition of an allowed time of sending the message to the subscriber.

Keywords: control of flows; network overload; overload protection; category of urgency; access.

Введение. Проблема управления потоками сообщений в телекоммуникационных сетях рассматривается во многих научных работах, которые ориентированы, в основном, на сети общего пользования [1,2]. Пристальное внимание к данной проблеме основано на следующих основных положениях:

— эффективность применения телекоммуникационной сети в значительной степени определяется качеством используемых алгоритмов управления потоками сообщений;

— разработка и совершенствование алгоритмов управления потоками сообщений ведет к повышению эффективности использования не только вновь создаваемых телекоммуникационных сетей, но и уже действующих, на тех же комплексах технических средств.

При управлении доступом в телекоммуникационную сеть, особенно в условиях большой загруженности или в аварийных ситуациях, можно, ограничивая входные потоки сообщений в зависимости от внутренней глобальной нагрузки, предотвратить перегрузку сети и тем самым улучшить эффективность ее функционирования. В научной литературе известны различные алгоритмы управления потоками сообщений при доступе в телекоммуникационную сеть [3]. Для сетей пакетной коммутации с дейтаграммным режимом работы к ним относятся изоритмический способ и способ ограниченного объема входного буферного запоминающего устройства автоматического коммутационного центра (АКЦ) [4].

При этом следует отметить, что использование изоритмического способа приводит к заметному снижению пропускной способности в условиях неоднородных тяготений между различными парами АКЦ. А способ ограниченного объема относится к способам локального управления объемом поступающей в сеть через АКЦ нагрузки, так как он основывается только на учете состояния буферного запоминающего устройства этого АКЦ.

Кроме того, рассмотренные алгоритмы управления строятся на основе эвристических методов, что затрудняет анализ связи управления входными потоками с маршрутизацией и оценку эффективности предлагаемых решений. В связи с этим следует рассмотреть алгоритм управления входными потоками сообщений, использующий информацию о состоянии сети и обеспечивающий защиту от перегрузок и заданные вероятностно - временные характеристики.

В неоднородной телекоммуникационной сети автоматизированных систем специального назначения при передаче потока сообщений время доставки не должно превосходить некоторой допустимой величины. При этом возникает задача ограничения входных потоков сообщений на АКЦ телекоммуникационной сети: для этого необходимо построить такой алгоритм управления входным потоком, который в случае перегрузки обеспечил бы новое распределение потоков и при этом пропускаемый поток был максимальным.

Предположим, что источником задержек в телекоммуникационной сети являются только тракты передачи данных, в сети нет ни потерь, ни увеличения объема информации. Пусть в сети действует некоторый способ маршрутизации, который каждому распределению входного потока ставит в соответствие единственный набор переменных маршрутизации на АКЦ телекоммуникационной сети. Текущее значение среднего времени задержки сообщения в сети возрастает с увеличением нагрузки на сеть. Считая, что в сети действует оптимальный способ маршрутизации, рассмотрим способ управления входным потоком, состоящий из процедур ограничения и увеличения величины потока.

Задача оптимального увеличения и ограничения входных потоков может быть описана математическими выражениями линейной зависимости и заключается в расчете среднего времени задержки сообщения в сети, расстояния между всеми парами АКЦ, величин минимальных и максимальных входных потоков, с учетом выполнения условия допустимого времени отправки сообщения абоненту.

Из этого следует, что каждый АКЦ измеряет свои величины входных потоков, значения которых записываются в таблицу и передаются на пункт управления. В зависимости от ситуации и выполнения условия по своевременной доставке сообщения осуществляется процедура ограничения потоков, либо их увеличения. При этом ограничение нагрузки осуществляется постепенно, то есть сообщения низкой категории срочности получают отказ на вход в телекоммуникационную сеть раньше, чем сообщения высокой категории срочности.

Заключение. Рассмотренный алгоритм управления очередями потока данных позволяет производить расчет текущего значения средней времени задержки сообщения в сети и исходя из этого регулирует нагрузку на сеть путем увеличения или ограничения потока данных. В современных условиях развития автоматизированных систем специального назначения применение предложенного способа управления входящими потоками сообщений позволит сократить время доставки сообщения между абонентами и увеличить пропускную способность разнородной телекоммуникационной сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2014, - 944с.: ил. – (Серия «Учебник для вузов»).
2. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е изд. – СПб.: Питер, 2016. – 960 с.: ил. – (Серия «Классика computer science»).
3. Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии. – М.: Юрайт, 2012. – 263с.
4. Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовский В.Д. Интеллектуальные системы и технологии. - М.: Академия, 2013.- 320с.

УДК 004.78

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Жигадло Валентин Эдуардович

ЗАО «Институт телекоммуникаций»

Кантемировская, ул., 5, лит. М, Санкт-Петербург, 194100, Россия

e-mail: zve@mail.ru

Аннотация. В современных условиях крайне актуальной является задача активизации работ по реализации и широкому внедрению цифровых технологий. В докладе подробно рассматриваются первоочередные задачи по реализации стратегии развития цифровой экономики, сформулированной в Программе «Цифровая экономика Российской Федерации»

Ключевые слова: цифровая экономика; цифровые технологии; первоочередные задачи цифровизации; информационная система.

THE MAIN TASKS FOR THE IMPLEMENTATION OF THE STRATEGY OF DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY IN ST. PETERSBURG

Valentin Zhigadlo

Company «Institute of Telecommunications»

5 lit. M Kantemirovskaya Str., St. Petersburg, 194100, Russia

e-mail: zve@mail.ru

Abstract. In modern conditions the problem of activization of works on realization and widespread introduction of digital technologies is extremely relevant. In the report priorities on implementation of the strategy of development of the digital economy formulated in the «Digital Economy Russian Federations» Program in detail are considered

Keywords: digital economy; digital technologies; digitalization priorities; information system.

В настоящее время, в условия реализации задач, сформулированных в Программе «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства РФ 28 июля 2017 г. № 1632-р, безусловным приоритетом для Санкт-Петербурга и всего Северо-Западного региона является создание эффективной системы взаимодействия научно-технического потенциала, бизнес сообщества, промышленности с целью выработки научно-обоснованных рекомендаций и практических решений по формированию стратегии развития города и региона, реконструкции всего городского хозяйства и перевода его на цифровые технологии управления энергетическими, транспортными, водными ресурсами, ресурсами ЖКХ, ввода в строй сетей связи пятого поколения (5G), создания городской экосистемы системы цифрового здравоохранения.

В целях управления развитием цифровой экономики настоящая Программа определяет 5 базовых направлений развития цифровой экономики в Российской Федерации на период до 2024 года. Это: нормативное регулирование, кадры и образование, формирование исследовательских компетенций и технических заделов, информационная инфраструктура и информационная безопасность [1].

В докладе детально рассматриваются основные задачи, стоящие перед научными коллективами региона, нацеленные на эффективное развитие сформулированных в программе направлений.

Особое внимание уделяется вопросам создания на базе научных и учебных подразделений региональной Цифровой платформы, реализации научно обоснованного конкурсного отбора (силами создаваемых, в рамках Цифровой платформы, специализированных научных советов (СНС)) проектов и разработчиков, реализации перспективных проектов, инновационных стартапов, обеспечения отобранных программ и проектов кадровым сопровождением, а также необходимыми финансовыми средствами, в том числе и из внебюджетных источников.

Важнейшими региональными задачами также являются: наделение ведущих НИУ и СНС функциями заказчика (системного архитектора) при решении задач, формулируемых временем в условиях цифровой трансформации (создание информационных систем различного назначения); создание проектного офиса Санкт-Петербурга (с участием ОИВ, опорных вузов, научных организаций, «якорных» предприятий и др.) по исследованиям и разработкам в области перспективных направлений цифровой экономики - сквозных цифровых технологий, к которым в соответствии с настоящей Программой, относятся - большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра, квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, компоненты робототехники и сенсорики, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальностей [1,2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства РФ 28 июля 2017 г. № 1632-р
2. Жигadlo В. Э. Принципы построения системы «Умный Город», 3-я Межрегиональная научно-практическая конференция «Перспективные направления развития отечественных информационных технологий», Материалы конференции, г. Севастополь, 2017 г.

УДК 004.78

ЗАДАЧА ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ГОРОД», КАК ОДНА ИЗ КЛЮЧЕВЫХ КОМПОНЕНТ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Жигadlo Валентин Эдуардович

ЗАО «Институт телекоммуникаций»

Кантемировская, ул., 5, лит. М, Санкт-Петербург, 194100, Россия

e-mail: zve@mail.ru

Аннотация. В современных условиях эффективность процесса управления жизнедеятельностью современных крупных городов и регионов определяется наличием и качеством используемых информационных систем управления. В докладе подробно рассматриваются особенности построения системы управления городским хозяйством, основанной на принципах «Умного Города».

Ключевые слова: безопасный город; умный город; управление транспортом; информационная система.

THE TASK OF BUILDING THE «SMART CITY», AS ONE OF THE KEY COMPONENT OF THE DIGITAL ECONOMY

Valentin Zhigadlo

Company «Institute of Telecommunications»

5 lit. M Kantemirovskaya Str., St. Petersburg, 194100, Russia

e-mail: zve@mail.ru

Abstract. In modern conditions efficiency of process of management of activity of the modern large cities and regions is defined by existence and quality of the used information management systems. In the report features of creation of the control system of municipal economy based on the principles of «Smart City» in detail are considered.

Keywords: safe city; «Smart City»; management of transport; information system.

В целях активизации работ по реализации задач, сформулированных в Программе «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р [1], и активного привлечения перспективных разработок в области информационных технологий в реализуемые в городе инновационные проекты, целесообразно проведения работ по созданию единой цифровой интеллектуальной системы управления городским хозяйством, основанной на использовании современных «сквозных технологий» и опирающейся на единую цифровую платформу.

Одной из первоочередных задач является разработка концепции, принципов построения, архитектуры и алгоритмов функционирования Интеллектуальной системы управления городским хозяйством «Умный город - Санкт-Петербург». Для решения этой задачи целесообразно на базе ведущих НИУ создание системного архитектора с привлечением ОИВ, опорных вузов, научных организаций и «якорных» предприятий по исследованиям и разработкам в области цифровой экономики.

Безусловно важной и приоритетной является задача повышения эффективности проводимых научных исследований и выполняемых работ по созданию сетевого и информационного наполнения в решениях «Умный город - Санкт-Петербург»

В мировой практике, в целом, под «Smart City» понимают реализацию комплекса решений по следующим направлениям: решения, ориентированные на «зеленые» технологии, основным посылом которых является снижение выбросов CO₂ и использование возобновляемых источников электроэнергии; решения, обеспечивающие транспортную безопасность и эффективное управление транспортными потоками; решения, обеспечивающие охрану правопорядка и безопасность жизнедеятельности населения; решения, направленные на накопление и перераспределение энергии; решения, направленные на раздельный сбор и переработку ТБО; системы городского информирования [2].

Предлагаемые и реализуемые за рубежом и в России стратегии, концепции, подходы, модели и проекты по созданию Умных городов, можно свести к общей модели, включающей семь составляющих: умная экономика; энергоэффективность и ресурсосбережение; умная среда обитания; мобильность; умное население; умное управление; комфортность проживания.

«Умный Город» для городских властей – это: обеспечение мер безопасности и эффективное управление деятельностью экстренных и оперативных служб; мониторинг и управление угрозами и чрезвычайными ситуациями, влияющими на среду обитания; переработка и утилизация отходов производства и потребления (мусора), раздельный сбор мусора; очистка сточных вод, управление ливневыми стоками; энергоэффективность и ресурсосбережение (использование энергосберегающих, экологических и безопасных технологий и решений в топливно-энергетическом комплексе (включая водоснабжение), ЖКХ, градостроительстве и на транспорте); комфортное жильё, умный дом/здание; система городского оперативного оповещения; многофункциональные центры (МФЦ), обслуживающие жителей и организации по принципу «одного окна», государственные и муниципальные услуги, а также дополнительные информационные, заказывающие и платёжные сервисы в электронном виде в сфере ЖКХ, связи, транспорта, торговли, быта, банковского обслуживания, налогов, страхования, культуры, спорта, отдыха, туризма и пр; городское видеонаблюдение для предотвращения правонарушений; система фиксации нарушений ПДД и сбора штрафов; планирование расходов на оплату коммунальных услуг бюджетных организаций; удобный общественный транспорт, транспортная доступность, снижение загруженности УДС, отслеживание «пробок» и управление дорожным движением; градостроительство и землепользование в соответствии с принципами архитектуры нового урбанизма и промышленной архитектуры индустриальных парков и их совместимости; экологический и биологический мониторинг окружающей среды (атмосфера, гидросфера, почва, биосфера), использование возобновляемых источников энергии (солнечные, ветряные, геотермальные, приливные, биотопливные); GPS/GLONASS мониторинг городского транспорта и транспорта экстренных служб; обслуживание общегородской инфраструктуры; прозрачное предоставление образовательных услуг (электронное образование); прозрачное предоставление медицинских услуг (электронная и телемедицина); информационно-картографическое обеспечение и т.п.

«Умный Город» для жителей - это: система самообслуживания через личный кабинет для оплаты услуг ЖКХ, электронная запись для получения бытовых или медицинских услуг; решения по экономному расходованию всех видов коммунальных ресурсов; быстрое предоставление государственных услуг городскими властями; карта жителя города (ID, проезд в городском транспорте, система предоставления скидок, оплата за товары и услуги); внутридомовое (входы в здания, лифты, этажные площадки...) и наружное видеонаблюдения, системы

видеоконференцсвязи (ВКС) и телеприсутствия; интеллектуальная транспортная система, парковочный информатор, электронное расписание (графики работы и обслуживания, транспорт); системы погодноклиматического и экологического мониторинга; градостроительство и землепользование в соответствии с принципами архитектуры нового урбанизма (пешеходная доступность в частности); скоростная ИКТ-инфраструктура (проводная и беспроводная), публичные и социальные сервисы на базе открытых интернет-порталов (Web-приложений) и мобильных приложений; высокотехнологичные многофункциональные персональные ИКТ-устройства, мобильные, информационные и платежные сервисы, электронные пластиковые карты (ID, различные виды платежей, безопасность, банковские, транспортные и др. виды услуг).

«Умный Город» для управляющих и ресурсо-снабжающих компаний - это: система автоматизированного сбора данных с приборов учета и мониторинга оборудования инженерных систем, находящихся на обслуживании; система автоматизированного управления инженерными системами, находящимися на обслуживании, погодно-ориентированное поведение инженерных систем; своевременное выставление счетов и контроль оплат, планирование расходов на оплату коммунальных услуг бюджетных организаций; решения по экономному расходованию всех видов коммунальных ресурсов; отчеты в режиме реального времени по потреблению всех видов ресурсов, как в масштабе города, так и в более мелкой детализации (квартал, здание, квартира, организация и т.п.); краткосрочные и долгосрочные прогнозы по потреблению ресурсов; видео-мониторинг за подотчётной территорией; обеспечение автоматического и диспетчерского отключения систем при наступлении природных или техногенных катастроф.

В докладе обращается внимание на востребованность, в рамках Интеллектуальной системы управления городским хозяйством «Умный город - Санкт-Петербург», решения задач создания интеллектуальных систем управления энергоснабжением и энергосбережением, использующих альтернативные источники энергии, создания и широкого внедрения интеллектуальных систем управления ЖКХ.

Рассматриваются подходы к разработке концептуальных положений по построению архитектуры и алгоритмов функционирования Интеллектуальной автоматизированной системы управления беспилотными транспортными средствами Санкт-Петербурга, как одной из компонент ИТС и системы «Умный город - Санкт-Петербург» в целом. Особое внимание уделяется решению задач построения систем обеспечения экологической безопасности и автоматизации оплаты парковочных мест в Санкт-Петербурге на основе перспективных цифровых телекоммуникационных технологий (Low Power Wide Area Networ, (LPWAN), Mesh) и развертывания пилотной зоны систем.

В докладе также показано, что решения по созданию Интеллектуальной системы управления городским хозяйством «Умный город - Санкт-Петербург» тесно переплетаются с решениями по созданию интеллектуальных систем поддержки и принятия решений для системы распределенных ситуационных центров (СРСЦ) и подчеркивается, что данные задачи не могут решаться в отрыве друг от друга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства РФ 28 июля 2017 г. № 1632-р
2. Жигadlo В. Э. Принципы построения системы «Умный Город», 3-я Межрегиональная научно-практическая конференция «Перспективные направления развития отечественных информационных технологий», Материалы конференции, г. Севастополь, 2017 г.

УДК 004.9

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Жигadlo Валентин Эдуардович¹, Миронов Сергей Владимирович²

¹ ЗАО «Институт телекоммуникаций»

Кантемировская, ул., 5, лит. М, Санкт-Петербург, 194100, Россия

² ТД «Электротехмонтаж»

9-я Советская, ул., 2, Санкт-Петербург, 191014, Россия

e-mails: zve@mail.ru, smironov@etm.ru

Аннотация. В современных условиях крайне актуальной является задача активизации работ по реализации и широкому внедрению цифровых технологий. В докладе подробно рассматриваются первоочередные задачи и проблемы по реализации современных цифровых технологий при реализации процесса разработки проектных решений.

Ключевые слова: цифровая экономика; цифровые технологии; первоочередные задачи цифровизации в проектировании; информационная система.

PROBLEMS OF AUTOMATION OF DEVELOPMENT PROCESSES OF PROJECTS IN TERMS DIGITAL ECONOMY

Valentin Zhigadlo¹, Sergey Mironov²

¹ Company «Institute of Telecommunications»

5 lit. M Kantemirovskaya Str., St. Petersburg, 194100, Russia

² TD «Elektrotekhmontazh»

2 9th Sovetskaya Str., St. Petersburg, 191014, Russia

e-mails: zve@mail.ru, smironov@etm.ru

Abstract. In modern conditions the problem of activation of works on realization and widespread introduction of digital technologies is extremely relevant. In the report priorities and problems on realization of modern digital technologies at realization of process of development of design decisions are in detail considered.

Keywords: digital economy; digital technologies; digitalization priorities in design; information system.

В настоящее время потребности рынка (электротехнического, IT, программных продуктов и т.п.) направлены на удовлетворение все возрастающих требований со стороны потребителей. Все участники рынка сегодня хотят получать актуальную и достоверную информацию о продуктах и желательна в рамках единой информационной среды (единой информационной системы). Такой сервис уже принимается всеми участниками рынка в качестве стандарта обслуживания «де-факто».

Рынок заставляет производителей, поставщиков, проектировщиков, сметчиков, закупщиков, даже конечных потребителей массово отказываться от бумажной обработки документов, начиная от оформления потребностей в закупках и заканчивая документами регламентированного учета.

Данная тенденция вполне соответствует базовым требованиям к развитию рынка и экономики в целом, изложенным в Программе «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р [1]. Вполне объективно сейчас назрела потребность объединения всех участников рынка от производителей до конечных потребителей в едином информационном пространстве, в рамках единой отраслевой информационной системы, позволяющей отслеживать движение продукта на всех основных этапах его жизненного цикла.

В докладе детально рассматриваются основные задачи и проблемы по созданию единой отраслевой системы автоматизации процесса разработки проектов, формирующей единое информационное пространство рынка электротехнической продукции в рамках всего жизненного цикла проекта, от предпроектных обследований до создания готовой системы.

В качестве примера организации единого информационного пространства рынка электротехнической продукции рассматривается автоматизированная интегрированная информационная система iPRO компании ЭТМ, которая консолидирует актуальные данные о продукции ведущих производителей электротехнического оборудования, поддерживает в актуальном состоянии удобный каталог товаров ведущих производителей отрасли, предоставляет уникальный для отрасли, бесплатный, круглосуточно доступный сервис к сформированному единому информационному пространству поставщикам, конструкторам, сметчикам, дистрибьюторам, закупщикам и другим потребителям.

Данная система интегрирована с системами «ГрандСмета», САПР nanoCAD Электро и легко интегрируется с корпоративными информационными системами предприятий.

Рассматривается изложенный подход к организации единого информационного пространства рынка электротехнической продукции на базе автоматизированной интегрированной информационной системы iPRO компании ЭТМ, как один из элементов в построении системы «Умный Город» [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства РФ 28 июля 2017 г. № 1632-р
2. Жигadlo В. Э. Принципы построения системы «Умный Город», 3-я Межрегиональная научно-практическая конференция «Перспективные направления развития отечественных информационных технологий», Материалы конференции, г. Севастополь, 2017 г.

УДК 378.14

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА G SUITE FOR EDUCATION В ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Жигadlo Валентин Эдуардович¹, Одинокaя Мария Александровна²

¹ ЗАО «Институт телекоммуникаций»

Кантемировская, ул., 5, лит. М, Санкт-Петербург, 194100, Россия

² Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Политехническая, ул., 29, Санкт-Петербург, 195251, Россия

e-mails: zve@mail.ru, World.Maria@hotmail.com

Аннотация. В статье обсуждается опыт применения облачного сервиса G Suite for Education в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого. Рассматриваются предпосылки, которые привели к необходимости использования облачного сервиса G Suite for Education. Анализируется техническая и психологическая готовность студентов к использованию облачного сервиса G Suite for Education, обширного по своим возможностям в современном образовательном процессе. В заключении определяется, что основными достоинствами облачного сервиса G Suite for Education является его доступность и применять как на аудиторных практических занятиях, так и внеаудиторной самостоятельной работе.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии; облачный сервис; учебный процесс; интерактивность; технический вуз.

THE EXPERIENCE OF CLOUD SERVICE G SUITE FOR EDUCATION IN POLYTECHNIC UNIVERSITY

Valentin Zhigadlo¹, Maria Odinkaya²

¹ Company «Institute of Telecommunications»

5 lit. M Kantemirovskaya Str., St. Petersburg, 194100, Russia

² Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

29 Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg, 195251, Russia

e-mails: zve@mail.ru, World.Maria@hotmail.com

Abstract. The article discusses the experience of using the cloud service G Suite for Education at St. Petersburg Polytechnic University Peter the Great. We consider the prerequisites that led to the need to use the cloud service G Suite for Education. The technical and psychological readiness of students to use the cloud service G Suite for Education, extensive in its capabilities in the modern educational process, is analyzed. In conclusion, it is determined that the main advantages of the cloud service G Suite for Education is its accessibility and apply both in classroom practice and in out-of-class independent work.

Keywords: Information and Communication Technology; cloud service; educational process; interactivity; technical university.

Применение современных технологий обучения привело к существенным изменениям в образовательном процессе высших учебных заведений и педагогике в целом. Современная система высшего образования РФ при реализации образовательных программ характеризуется использованием различных образовательных технологий, в том числе электронного и дистанционного обучения, как инструмента, что способствует повышению эффективности обучения. Об этом могут свидетельствовать, принятая в 2013 г.

Концепция развития единой информационной образовательной среды (ЕИОС) Российской Федерации [1]; постановление Правительства РФ «Об утверждении государственной программы «Информационное общество (2011-2020 годы)» [2]. В настоящее время одним из развивающихся направлений, активно внедряемых в учебный процесс образовательных заведений по всему миру, в частности, в России являются облачные технологии. Под облачными технологиями понимаются технологии распределенной обработки данных, в которых компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как интернет-сервис [3]. Среди доступных облачных платформ можно выделить G Suite Education.

Одним из наиболее эффективных инструментов построения информационно-образовательной среды в учебных заведениях, в частности, в техническом вузе, на основе современных компьютерных технологий является разработанный компанией Google пакет сервисов G Suite for Education, позволяющий организовать эффективное взаимодействие всех участников образовательного процесса, спланировать совместную работу и грамотно распределить учебные ресурсы, обеспечить необходимыми инструментами решение любых учебных задач. G Suite for Education для учебных заведений является пакетом интегрируемых сервисов, размещенных на серверах компании Google и доступным в домене .edu.

Пакет включает в себя инструменты для размещения документов и совместной работы с ними, планирования и контроля проведения учебных занятий, сетевого общения в онлайн и офлайн форматах, хостинга мультимедийных материалов и других инструментов, необходимых в работе современного образовательного учреждения.

В настоящее время среди многих педагогов-исследователей поднимаются вопросы о том, насколько преподаватели и студенты высших учебных учреждений, в частности, технического вуза, образованы в области применения облачных сервисов G Suite for Education в образовательном процессе на учебных занятиях.

В связи с этим в октябре 2016г. проведено исследование на базе Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, цель которого состояла в анализе практики организации процесса медиа образования на занятиях иностранного языка средствами технологии облачных сервисов G Suite for Education. Всего в эксперименте приняло участие 45 испытуемых. В соответствии с целью, программа диагностики состояла из авторского онлайн опросника. Для получения наиболее объективного результата нами были выполнены следующие условия: был спроектирован онлайн-опросник на базе сетевого сервиса Google Form современный инструмент с множеством шаблонов анкет для быстрого создания опросов; диагностическая процедура проводилась нами во всемирной паутине сети Интернет. Опросник состоял из 11 последовательно выстроенных вопросов.

Проведенный нами опрос показал, что 80% из 100% респондентов знакомы с облачным сервисом G Suite for Education. Также мы выяснили, что 53,3% опрошенных хотели бы познакомиться поближе с облачным сервисом G Suite for Education. Анализируя результаты опросника далее, мы видим, что респонденты чаще всего пользуются следующими инструментами облачного сервиса G Suite for Education: Gmail - 86,7%, - Google диск - 60%, - Документы, таблицы, формы, презентации - 46,7%, - Google+ - 33,3%.

Мы выявили, что респонденты знакомы с возможностями Google диска. Также, мы видим, что большая половина респондентов - 53,3% изъявила желание на проведение онлайн консультаций с помощью сервиса Google Календарь. Подавляющее число респондентов - 93,3% имеют возможность использовать облачный сервис G Suite for Education на рабочем (учебном) месте. Больше всего респондентов привлекает удобный интерфейс - 66,7%, редактирование вместе с соавторами учебных документов, презентаций и электронных таблиц - 40%, возможность взаимодействия в режиме онлайн всех участников образовательного процесса - 40%, а также

хранение большого количества учебных материалов - 33,3%. Далее нам было интересно узнать способствует ли использование облачного сервиса G Suite for Education эффективной работе в процессе обучения, и мы выяснили, что - 33,3% респондентов ответили положительно, 26,7% - отрицательно и 40% - затруднились ответить. Все респонденты - 100% согласны с мнением, что систематизация учебного материала в сети Интернет делает его более доступным.

Делая общий вывод по итогам исследования, можно сказать, что в настоящее время большая часть преподавателей и студентов знакомы с облачным сервисом G Suite for Education. Наиболее используемыми средствами оказались удобный пользовательский интерфейс; возможность редактирования вместе с соавторами учебных документов, презентаций и электронных таблиц; возможность взаимодействия в режиме онлайн всех участников образовательного процесса; хранение большого количества учебных материалов. На основании проведенного исследования можно утверждать, что облачный сервис G Suite for Education имеет образовательный потенциал и требует дальнейшего исследования.

Исходя из вышесказанного, считаем, что использование платформы облачного сервиса G Suite for Education будет проходить эффективно, приняв во внимание следующие положения. Необходимо заблаговременно снабдить подробными инструкциями как преподавателей, так и студентов на учебный курс с использованием платформы облачного сервиса G Suite for Education в целях предварительного с ней ознакомления. Также необходимо использование облачного сервиса G Suite for Education с первых занятий.

Исходя из вышесказанного, полагаем, что G Suite for Education является перспективной и востребованной образовательной площадкой для создания благоприятных условий для продуктивного освоения учебных дисциплин различного цикла; укреплению меж предметных связей между различными дисциплинами и информатикой, созданию условий для самореализации и саморазвития человека.

Изучив возможности облачного сервиса G Suite for Education, преподаватели смогут применять различные облачные сервисы как на учебных занятиях, так и во вне учебной деятельности. Облачные технологии могут стать одним из самых перспективных направлений в системе образования, так как помимо снижения затрат на информационную инфраструктуру, они позволяют создавать, распространять и использовать в образовательной среде сервисы, которые смогут обеспечивать повышение качества образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция развития единой информационной образовательной среды в Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: // URL: <http://docplayer.ru/30132939-Концепция-razvitiya-edinoj-informacionnoy-obrazovatelnoy-sredy-v-rossiyskoy-federacii-vvedenie.html> (дата обращения: 28.01.18).
2. Постановление Правительства РФ «Об утверждении государственной программы «Информационное общество (2011-2020 годы)»» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: // URL: <http://minsvyaz.ru/ru/activity/programs/1/> (дата обращения: 25.01.18).

УДК 378.14

К ВОПРОСУ О САМОРЕАЛИЗАЦИИ СТУДЕНТА В МНОГОПРОФИЛЬНОМ ВУЗЕ

Жигadlo Валентин Эдуардович¹, Одинокaя Мария Александровна²

¹ ЗАО «Институт телекоммуникаций»

Кантемировская, ул., 5, лит. М, Санкт-Петербург, 194100, Россия

² Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Политехническая, ул., 29, Санкт-Петербург, 195251, Россия

e-mails: zve@mail.ru, World.Maria@hotmail.com

Аннотация. В тезисах доклада рассматривается значимость современных информационных технологий как средство самореализации студентов в образовательном пространстве вуза. Изложены наиболее перспективные направления организации современного учебного процесса с использованием современных информационных технологий в высшем техническом образовании в России. Проанализирована техническая и психологическая готовность студентов к использованию современных информационных технологий в современном образовательном процессе. Рассмотрены понятия «самореализация студента», «профессиональная самореализация». В статье на основе проведенного теоретического представления предложено авторское определение «учебно-профессиональная самореализация». Раскрыты основные факторы, компоненты составляющие самореализации студентов и приведены данные измерений их составляющих в современном вузе. Предложена авторская методика содействия самореализации студента в учебно-профессиональной деятельности. Раскрываются особенности самореализации студента. В заключении определяется, что современные информационные технологии содержат огромный потенциал по их применению в учебном процессе вуза, который, требует дальнейшего изучения, включая разработку программного и методического сопровождения. Выявлено, что возможности использования современных информационных технологий в учебном процессе позволяют перенести акцент в деятельности преподавателя с активного педагогического воздействия на личность студента в область формирования образовательной виртуальной среды, где происходит его саморазвитие и самообразование.

Ключевые слова: информационные технологии; самореализация; студент; образовательное пространство; ВУЗ.

TO THE ISSUE OF SELF-REALIZATION OF A STUDENT IN A MULTIDISCIPLINARY UNIVERSITY

Valentin Zhigadlo¹, Maria Odinskaya²¹ Company «Institute of Telecommunications»

5 lit. M Kantemirovskaya Str., St. Petersburg, 194100, Russia

² Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

29 Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg, 195251, Russia

e-mails: zve@mail.ru, World.Maria@hotmail.com

Abstract. In the theses of the report, the importance of modern information technologies as a means of self-realization of students in the educational space of the university is considered. The most perspective directions of the organization of the modern educational process with use of modern information technologies in the higher technical education in Russia are outlined. The technical and psychological readiness of students to use modern information technology in the modern educational process is analyzed. The concepts of «self-realization of a student», «educational and professional self-realization» are considered. In the article, based on the theoretical presentation, the author's definition of «educational and professional self-realization» was proposed. The main factors, components of self-realization of students are revealed and the data of measurements of their components in modern high school are given. The authors propose the author's methodology for the student's self-realization in the educational and professional activities. The peculiarities of the student's self-realization are revealed. In conclusion, it is determined that modern information technologies contain a huge potential for their application in the educational process of the university, which requires further study, including the development of software and methodological support. It is revealed that the possibilities of using modern information technologies in the educational process make it possible to shift the emphasis in the activity of the teacher from an active pedagogical influence on the personality of the student to the formation of an educational virtual environment where his self-development and self-learning takes place.

Keywords: Information Technology; self-realization; student; educational space; university.

Введение. В настоящее время развитие современных информационных технологий выступает одной из движущих сил современного высшего образования. Сочетание цифровых технологий и ресурсов дает больше возможностей для расширения горизонтов и улучшения качества обучения, преподавания и подготовки, чем все предыдущие образовательные технологии [1]. Педагогически грамотное использование современных информационных технологий может способствовать самореализации студентов [2].

В вузах процессу самореализации способствует организация самостоятельной работы студентов с применением информационно-коммуникационных технологий. При этом акцент должен делаться на «само» с показом путей осуществления этой деятельности, ее значение и мотивирование к ней.

Под профессиональной самореализацией понимается наличие у личности, формирующейся в процессе профессиональной подготовки и осуществляющей профессиональную деятельность, проявляющейся при реализации общих, профессиональных и универсальных компетенций, а также осмысление своей социальной роли, своего взаимодействия и поведения относительно других людей. Под учебно-профессиональной самореализацией понимается склонность студента и его способность к совершенствованию профессиональной подготовки.

Задача самореализации студента является особо актуальной для учреждений высшего профессионального образования. В частности, профессия инженера предъявляет повышенные требования к личности, поэтому изучение личностных качеств студента позволяет определять потенциал и строить прогнозы будущей профессиональной деятельности во время обучения в вузе.

В качестве основных составляющих условий самореализации студента в вузовском образовательном процессе мы рассматриваем следующие три компонента: личностная включенность в процесс обучения (желание продуктивно проявить себя в учебе, удовлетворенность обучением, погруженность в учебный процесс, проявление интереса к обучению, личная заинтересованность в подготовке, осознанный подход к учебным занятиям, желание учиться в выбранном вузе и др.); реализация способностей в обучении; социальная интегрированность в образовательное пространство вуза (взаимовыручка и взаимоподдержка в студенческой среде, атмосфера доверия и уважения, внимание к личности студента со стороны преподавателя, помощь вуза в решении личных задач, чувство общности, стремление к согласию и доверию, сотрудничество в обучении) [3]. Образ университетского преподавателя предстает как образ человека, способного дать толчок духовному раскрытию многим студентам, которые могли бы сказать о встрече с ним как о событии в жизни [4].

Исследуя особенности современного студенчества, мы провели эксперимент, направленный на изучение различных личностных характеристик студентов как самореализующихся личностей в процессе вузовского обучения, а также по выявлению особенностей наиболее значимых сфер учебно-профессиональной самореализации студентов второго курса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Было выявлено, что большинство студентов рассматривают обучение в вузе как значимое явление. Значительная часть студентов отмечает востребованность применения полученных знаний на практике в будущей профессиональной деятельности. Было установлено, что, применяя информационно-коммуникационных технологий в аудиторной и самостоятельной внеаудиторной работе, студенты испытывают более полное включение в учебный процесс и их использование является важным аспектом вузовского обучения. Студенты оценивают уровень интерактивной составляющей в вузе высоким. Проанализировав результаты ответов

респондентов, можно сделать вывод, что преподаватели вуза в достаточной степени используют информационно-коммуникационные технологии в аудиторной и самостоятельной внеаудиторной работе студентов. Согласно результатам проведенного опыта, можно полагать, что занятия в вузе с использованием информационно-коммуникационных технологий являются актуальными, своевременными и с необходимыми знаниями для профессионального раскрытия. Согласно полученным результатам, мы можем утверждать, что учебные занятия в вузе с использованием информационно-коммуникационных технологий в данных группах ввиду высоких показателей респондентов прошли успешно.

Заключение. Исходя из вышесказанного, полагаем, что в целом современные информационно-коммуникационные технологии как средство самореализации студента в образовательном пространстве вуза являются актуальным и перспективным направлением научных исследований. Их изучение является полезным и востребованным, способствующим созданию условий для продуктивного усвоения учебных дисциплин различного цикла; укреплению межпредметных связей между различными дисциплинами и информатикой, созданию условий для учебно-профессиональной самореализации и раскрытия потенциала человека. В связи с этим, полагаем, что внедрение новейших технологий в образование требует значительных усилий и грамотности со стороны самих участников образовательного процесса, а также дальнейшего глубокого всестороннего осмысления, изучения, включая разработку программного и методического сопровождения, способствует обновлению конфигурации и пространству интерактивного взаимодействия в техническом вузе посредством грамотного ее педагогического использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колосова Н.Н. Эффективность использования информационных технологий в процессе самостоятельной работы будущих воспитателей // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования - СПб.: Наука, №1 (18), 2018. С. 116-120.
2. Шутенко Е.Н. Концепция самореализации студентов в условиях информатизации вузовского обучения // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал), № 11(55), 2015. С. 595-607.
3. Шутенко А.И., Шутенко Е.Н. Высшая школа как пространство самореализации личности // Под общ. ред. А.М. Гридчина Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. 146 с.
4. Ситникова О.В. Гуманистическая миссия преподавателя вуза // Ученые записки Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики, № 2(58), 2017. С. 5-11.

УДК 004.72 + 621.391

МЕТОДИКА СИНТЕЗА МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ СВЯЗИ

Журавель Евгений Павлович

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Политехническая, ул., 29, Санкт-Петербург, 195251, Россия

e-mail: eshur2003@mail.ru

Аннотация. Предложена методика структурно-параметрического синтеза, позволяющая формировать мультисервисную сеть связи, обладающую заданными характеристиками её функционирования.

Ключевые: слова: методика структурно-параметрического синтеза; мультисервисная сеть связи.

TECHNIQUE OF SYNTHESIS OF A MULISERVICE COMMUNICATION NETWORK

Yevgeniy Zhuravel

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

29 Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg, 195251, Russia

e-mail: eshur2003@mail.ru

Abstract. The technique of synthesis of the multiservice communication network of a special purpose possessing the given characteristics of functioning is offered.

Keywords: technique of structural and parametric synthesis; multiservice communication network.

Построение мультисервисной сети связи (МССС) с коммутацией пакетов следует начинать с определения количества пользователей, перечня услуг, которые МССС будет предоставлять пользователям, ранжирования услуг в соответствии с предпочтениями и (или) выбор основной услуги и определения этапа жизненного цикла (ЖЦ), на котором находится МССС. Пусть МССС будет предоставлять услугу передачи информации (данных), услугу передачи сообщений, услугу передачи видеoinформации, услугу передачи голосовой информации, услугу управления для не более 500 пользователей в одной точке присутствия организации связи, услуга голосовой информации является предпочтительной по отношению к другим услугам и МССС находится на этапе проектирования своего ЖЦ.

Построение сети доступа МССС целесообразно выполнять подключением СВТ пользователей к телекоммуникационному оборудованию (ТКО) по схеме «звезда», при которой к ТКО параллельно подключаются все средства вычислительной техники (СВТ). При необходимости формирования отказоустойчивой конфигурации для высокоприоритетных пользователей следует осуществлять установку дополнительных СВТ с той же или иной средой передачи, например, проводной Ethernet и беспроводной wi-fi

или его аналог, причем подключаемых к отличному от ранее установленного СВТ ТКО сети доступа. Для достижения территориальной распределенности СВТ пользователей возможно использование технологий long reach Ethernet, медных усилителей Ethernet-сигнала и (или) использование оптического волокна и (или) использование направленных wi-fi антенн. ТКО сети доступа МССС должно быть управляемым и быть подключенным между собой по схеме «кольцо» и (или) по схеме «цепочка». При этом для схемы «кольцо» или схемы «цепочка» должно быть не менее двух независимых подключений к различному ТКО сети агрегации, а для схемы «цепочка» эти подключения целесообразно выполнять к различному ТКО сети агрегации, по возможности, ближе к началу и к концу «цепочки». Пропускная способность портов ТКО сети доступа может находиться в диапазоне от 25 МБит/с до 2,4 ГБит/с и, при необходимости, быть ограничена.

Сеть агрегации МССС целесообразно строить с использованием не менее чем двух управляемых ТКО по схеме «кольцо» или «цепочка». Основное назначение сети агрегации МССС – прием и передача трафика пользователей от ТКО сети доступа в транспортную сеть, которая может быть собственной и (или) арендованной и характеризоваться малым количеством высокоскоростных портов.

Целесообразно выполнение подключения каждого ТКО сети агрегации к ТКО транспортной сети с использованием одного высокоскоростного порта. Пропускная способность портов ТКО сети агрегации может находиться в диапазоне от 1 Гбит/с до 10 Гбит/с.

В сети управления следует выполнить мониторинг входящего и исходящего трафика всех (uplink) портов ТКО сети доступа, всех (uplink) портов сети агрегации и, если возможно, всех портов транспортной сети МССС. В случае достижения средней загрузки порта (uplink) 80% и более ТКО сети доступа и (или) сети агрегации следует выполнить подключение данного ТКО еще одним портом (uplink) к ТКО сети агрегации и (или) транспортной сети соответственно.

Отдельный сложный вопрос построения транспортной сети МССС связан с рядом требований по её устойчивости, безопасности и предоставлению услуг, которые необходимо учесть в совокупности [1]. Так, в множестве услуг, предоставляемых МССС, имеется услуга передачи видеoinформации, а, в соответствии с рекомендациями RFC 4607, 4610 для multicast-трафика следует предусмотреть два не зависящих пути его передачи от двух не зависящих источников посредством ТКО в транспортной сети через ТКО сети агрегации до ТКО сети доступа и, при этом, ввиду достаточно высоких требований к пропускной способности, циклов и петель при передаче multicast-трафика быть не должно.

Для повышения надежности предоставления услуг в сетях доступа, агрегации и транспортной сети МССС следует предусмотреть резервирование взаимосвязей оборудования с использованием схем «кольцо» или «цепочка» и (или) параллельным подключением и др. [2]. Требования по безопасности транспортной сети МССС реализуются подключением её ТКО и СВТ к сети управления, сети обеспечения функционирования и сети сбора и анализа информации состояния, которые также формируют дополнительные требования к передаче управляющей информации и информации состояния ТКО МССС.

В соответствии с предлагаемым методом синтеза МССС, обладающей заданными значениями характеристик, выделяем первым по предпочтительности критерий и пусть им будет K_F – интегральный показатель результатов функционирования МССС по предоставлению услуг связи пользователям.

Тогда при построении транспортной сети следует учесть требования к услугам передачи видеoinформации (рассмотрены выше) и передачи голосовой информации. Последние заключаются в том, чтобы выполнить выделенные подключения между сетями систем коммутации, предоставляющих услуги голосовой связи, необходимые для того, чтобы обеспечить передачу голосового трафика, обладающего, как и трафик управления, максимальным приоритетом. Для выполнения данных требований в соответствии с предлагаемым методом целесообразно формирование не менее двух независимых остовных деревьев по ребрам, одно из которых минимально.

Для определения фактического значения K_F целесообразно воспользоваться методом имитационного моделирования, для чего необходима информация о частоте и продолжительности воздействий на ресурсы МССС и, как результат, вероятность и среднее время их неработоспособности. Пусть достигнутое значение K_F составляет требуемое, например, $K_F = 0.999$. Тогда можно рассчитать значение уступки K_F и перейти к следующему этапу синтеза МССС.

Выберем второй по предпочтительности критерий и пусть им будет K_G – коэффициент готовности i-сети МССС, предоставляющей услуги связи. Исходя из приведенных ранее рассуждений для K_F , а также отсутствия прямых правил перехода от значения K_G к сетевым структурам и предлагаемого в [1] учета требований надежности в косвенном виде через коэффициент связности, количество остовных деревьев, выравнивание мощности сечений, уменьшение диаметра сети и среднего расстояния сети, наличие колец и циклов и др., выполним поиск не менее двух независимых остовных деревьев по узлам одно из которых будет минимальным и добавим их в получившееся на предыдущем этапе множество узлов и ребер.

Очевидно, что ряд узлов и ребер будут совпадать и полученная структура МССС, вполне возможно, не потребует продолжения синтеза, т.к. в целом удовлетворяет двум из трех критериев. Тем не менее, выберем третий по предпочтительности критерий Q , для выполнения требований которого следует минимизировать количество используемого ТКО, узлов и ребер транспортной сети. Одним из способов минимизации затрат является (пере-) использование существующих линий связи, т.к. их строительство характеризуется наибольшими затратами времени и ресурсов. Отметим существующие ребра в полученной ранее совокупности остовных деревьев (по ребрам и по узлам), выберем те остовные деревья, в которых вхождение уже построенных ребер

максимально и именно с них следует начать строительство МССС. На этом методика синтеза МССС может быть завершена, хотя возможен возврат к предыдущим шагам и выполнение ряда действий, направленных на улучшение связности и повышение надежности МССС.

Предлагаемая методика решения задачи синтеза МССС задаёт возможные направления хода рассуждений для того, чтобы с учетом, в первую очередь, формализуемых и не формализуемых задач, стоящих перед МССС в соответствии с заданными критериями, стало возможным найти осознанное, компромиссное и приемлемое по ряду критериев решение с учётом цены уступок в одних критериях и (или) величины выигрыша за счет этих уступок в других критериях и (или) их соотношения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лебедев А.Т., Бабкин А.В., Муравцов А.А. Многокритериальный синтез топологической структуры региональной транспортной сети связи. // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. 2008, № 3. С. 12 - 17.
2. Артамонов Г.Т., Тюрин В.Д. Топология сетей ЭВМ и многопроцессорных систем. - М.: Радио и связь, 1991, 248 с.

УДК 681.324

ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ СВЯЗЬЮ СИЛОВОГО ВЕДОМСТВА **Деркач Алексей Евгеньевич, Ковалев Игорь Станиславович, Козлов Дмитрий Владимирович,** **Пащенко Василий Владимирович**

Военная академия связи им. С.М. Буденного
Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия
e-mail: alder2000@inbox.ru

Аннотация. Автоматизированная система управления связью силовых ведомств представляет собой взаимоувязанную по целям, решаемым задачам и времени функционирования совокупность органов управления связью, пункты управления связью и техническую основу управления связью, средства автоматизации которой обеспечивают автоматизацию управления системой связи ведомств в любых условиях обстановки. Главная цель управления связью заключается в обеспечении наиболее эффективного использования потенциальных технических возможностей системы связи для обеспечения управления связью силового ведомства в любых условиях обстановки. Управление связью силового ведомства осуществляется путем циклического выполнения следующей последовательности функций управления: планирование, учет, контроль, оперативное управление. В статье рассмотрены уровни организации управления и проблемы интеграции автоматизации.

Ключевые слова: пункты управления связью; автоматизированная система управления связью; техническая основа управления связи, организация автоматизации.

ORGANIZATION OF AUTOMATION OF CONTROL OF COMMUNICATION OF POWER STATION

Alexey Derkach, Igor Kovalev, Dmitry Kozlov, Vasily Pashenko

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnogo

3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia

e-mail: alder2000@inbox.ru

Abstract. Automated system link control law enforcement agencies constitutes the interrelated goals, challenges and time functioning set of organs for communication control, communication control and technical basis of communication control, automation which automate the management of communications departments in any situation. The main goal of communications management is to ensure the most effective use of the potential combat and technical capabilities of the communication system to ensure the control of communications of the power Department in any situation.

Keywords: communication control points; an automated system link control; technical basis for the communication control, organization automation.

Введение: Управление связью силового ведомства осуществляется путем циклического выполнения следующей последовательности функций управления: планирование, учет, контроль, оперативное управление.

Организация автоматизации управления связью заключается в разработке, подготовке и управлении осуществлением комплекса мероприятий по созданию системы управления связью и обеспечению ее эффективного функционирования.

Различают организацию применения и организацию обеспечения применения... Фактически в процессе организации автоматизации применения средств и комплексов управления связью определяется, что необходимо сделать, чтобы реализовать автоматизацию управления связью силового ведомства, а в процессе организации обеспечения такого применения средств и комплексов управления связью, как это сделать.

Цель автоматизации процессов управления связью силового ведомства состоит в сокращении длительности цикла управления связью, а также обеспечение эффективного управления за счет повышения обоснованности принимаемых решений.

Исходными данными для организации автоматизации управления связью являются:

- наличие и состояние сил и средств автоматизации;

- резерв времени на подготовку системы автоматизации управления связью к применению;
- возможности по воздействию на систему автоматизации;
- условия проведения действий.

Развертывание и обеспечение эффективного функционирования средств и комплексов автоматизации на пунктах управления связью ведомства возлагается на специальные отделы и должностные лица.

Непосредственное применение средств и комплексов автоматизации в процессе управления связью в любых видах деятельности ведомства осуществляют соответствующие должностные лица органов управления связью. Содержание их работы по организации автоматизации управления связью включает мероприятия, проводимые при подготовке и в ходе действий.

При этом решаются вопросы как организации применения средств и комплексов автоматизации, так и вопросы организации обеспечения такого применения средств и комплексов автоматизации для управления связью силового ведомства.

В статье состав и взаимосвязи элементов системы автоматизации управления связью силового ведомства целесообразно рассматриваются по следующим уровням управления связью:

- организационный уровень управления связью ведомства осуществляется автоматизированное планирование связи, планирование применения связи, управление ими в ходе действий;
- оперативно-технический уровень управления связью ведомства осуществляет автоматизированное управление качеством предоставления услуг связи, сетями связи и элементами сетей связи для обеспечения высокой готовности и эффективного функционирования действующей системы связи и ее элементов;
- технологический уровень управления связью ведомства осуществляет автоматизированное управление оборудованием и программными средствами аппаратных различного типа. Далее в статье будут рассмотрены проблемы организации автоматизации на всех уровнях управления.

Проблемы интеграции управления связью и автоматизацией ведомства подразделяются на уровни: организационный, функциональный, алгоритмический, информационный, технический.

На организационном существует проблема при организации управления центрами автоматизации и системой автоматизации ведомства в целом. На функциональном уровне наблюдается тенденция комплексирования функций передачи и обработки управленческой информации в функции преобразования информации, которые реализуются на единой алгоритмической и технической основе. Эта тенденция реализуется путем замены аналоговых средств, комплексов и систем связи для обеспечения связи на цифровые с широким применением принципов программного управления их функционированием. Проблема здесь в недостаточности отечественных цифровых средств, комплексов и систем связи, а также в необходимости значительных финансовых затрат на реализацию такой замены.

Интегрирование систем управления связью и автоматизацией на алгоритмическом уровне реализуется путем создания единых алгоритмов технологического управления как средствами и комплексами связи, так и средствами, и комплексами автоматизации возможно, если средства и комплексы связи и автоматизации способны выдавать информацию о своем состоянии в подсистему технологического управления и воспринимать управляющую информацию из нее по изменению этого состояния. Проблемы здесь в переходе к применению средств и комплексов связи с указанными выше возможностями и в разработке единых алгоритмов технологического управления как средствами и комплексами автоматизации, так и средствами, и комплексами связи.

На информационном уровне особых проблем интеграции систем управления связью и автоматизацией на информационном уровне нет, так как в системах связи и системах автоматизации преобразуется одна и та же информация, за исключением необходимости приведения формы представления этой информации в обеих системах к одному стандарту.

На техническом уровне интеграция систем управления связью и автоматизацией идет в направлении перехода от аппаратной реализации процесса работы с информацией в средствах и комплексах связи, к программно-аппаратной его реализации на базе применения средств вычислительной техники. Такие средства и комплексы связи строятся на той же технической основе, что и средства автоматизации, представляя собой средство управления, которое называется программно-техническим комплексом, реализующим преобразование информации (как обмен, так и ее обработку).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Системы управления военной связью автоматизированные. Термины и определения. (ГОСТ В 28.892-90);
2. В. Олифер «Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы», Учебник для ВУЗОВ.
3. Э. Таненбаум «компьютерные сети» 5-е издание Москва - Санкт-Петербург - Нижний Новгород - Воронеж Ростов-на-дону Екатеринбург - Самара - Киев - Харьков - Минск 2003.
4. Локальные вычислительные сети: Справочник, Кн.1. Принципы построения, архитектура, коммуникационные средства»: под редакцией С.В. Назарова– М.:
5. Учебник / Под редакцией И.Б. Саенко. СПб.: ВАС, 2010 – 520 с. Часть 2. Новые сетевые технологии в системах управления военного назначения.

УДК 004.056.3

**ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ В ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ
СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ****Деркач Алексей Евгеньевич, Ковалев Игорь Станиславович, Козлов Дмитрий Владимирович,
Пашенко Василий Владимирович**

Военная академия связи им. С.М. Буденного

Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия

e-mails: alder2000@inbox.ru, iskova@yandex.ru, dkkombat@mail.ru, vvpash@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены проблемы существующих методов резервного копирования и восстановления информации. Предложены варианты резервного копирования и восстановления информации по локальной вычислительной сети.

Ключевые слова: резервное копирование и восстановление; файловая резервная копия; инкрементное, дифференциальное, полное копирование.

**PROBLEMS OF THE ORGANIZATION OF BACKUP AND RECOVERY OF INFORMATION IN LOCAL
AREA NETWORKS OF GOVERNING BODIES OF A SPECIAL PURPOSE****Alexey Derkach, Igor Kovalev, Dmitry Kozlov, Vasily Pashenko**

Military Academy of Communications named S.M. Budyonno

3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia

e-mails: alder2000@inbox.ru, iskova@yandex.ru, dkkombat@mail.ru, vvpash@mail.ru

Abstract. Problems of the existing methods of backup and recovery of information are considered. Options of backup and recovery of information on a local area network are offered.

Keywords: backup and restoration; file backup copy; incremental, differential, full copying.

Введение. В условиях ведения современного боя в вычислительных сетях пунктов управления обрабатываются огромные объёмы важной информации. Для исключения потерь этой информации и обеспечения непрерывности процесса управления необходимо периодически производить ее резервное копирование.

Резервное копирование информации сегодня в основном производится путем извлечения жёсткого диска, с которого необходимо произвести резервное копирование, и подключение его к специальному рабочему месту. Эта процедура не оказывает особого влияния на управление в повседневной деятельности, ибо обычно производится в нерабочее время, но в случае резкого изменения ситуации, возникает необходимость в производстве множества расчётов и невозможности прерывать цикл управления. Все это затрудняет, а иногда и делает невозможным, процесс оперативного управления из-за несвоевременного копирования информации и невозможности восстанавливать скопированную ранее информацию.

В статье предлагается один из возможных путей решения данной проблемы путём добавления в локальную вычислительную сеть серверов резервного копирования и восстановления информации, организации резервного копирования и восстановления информации по локальной вычислительной сети без отключения жёстких дисков от ПЭВМ сотрудников.

Известно несколько способов резервного копирования.

Первый и самый мощный из них позволяет не просто спасти данные, но и вернуться к работе максимально быстро, - это дисковая резервная копия. Можно защитить целый диск, раздел, и т.д. Конечно, при этом будет расходоваться много места для хранения, а также в процессе копирования возрастает нагрузка на сеть.

Суть второго способа (файловая резервная копия) заключается в копирование файлов, находящихся на рабочем месте сотрудника. В этом случае все те же опции и варианты хранения копий, как и для дисковой резервной копии.

Следует отметить, что копии диска обычно делают относительно редко и таким образом экономят место для хранения. При этом копии рабочих файлов пользователей можно делать каждый час или даже еще чаще.

Стратегия резервного копирования, которая состоит из двух этапов:

- создание схемы резервного копирования (backup scheme);
- планирование резервного копирования (backup scheduling).

Существует три известных метода создания резервных копий: полное, инкрементное и дифференциальное резервное копирование. Рассмотрим, зачем они нужны и в чем разница?

Суть полного резервного копирования заключается в том, что в файл бэкапа записываются все данные, которые были выбраны для резервного копирования. Такие бэкапы требуют много места на носителе, но, при этом, они самые надёжные. При этом для восстановления потребуется только один (последний) файл.

Этот метод самый надёжный, хоть и занимает много времени и ведёт к большому расходу свободного места на носителе. Обычно оно выполняется в ночное время или в выходные дни, когда процесс копирования не повлияет на работу органов управления.

При инкрементном резервном копировании в файл бэкапа записываются только изменения, которые произошли с момента последнего резервного копирования. Следует отметить, что инкрементные бэкапы всегда меньше полных, однако для восстановления потребуется последний полный бэкап, и вся цепочка инкрементных бэкапов, заканчивая тем бэкапом, из которого необходимо восстановить данные.

При таком методе первая запись на носитель всегда является полной копией. При последующих же записях на носитель помещаются только те файлы, которые были изменены со времени предыдущей записи. По истечении заданного оператором времени цикл повторяется снова, начиная с полной копии файловой системы или каталогов. Данный метод копирования является самым быстрым и ведёт к минимальному расходу свободного места носителя. Однако, восстановление информации – самое длительное. Тем не менее, сегодня это самый популярный метод резервного копирования у системных администраторов, поскольку восстановление информации процедура достаточно редкая в нормально работающей системе.

Суть дифференциального резервного копирования заключается в том, что первая запись на носитель является полной копией, а в файл бэкапа записываются только изменения, которые произошли с момента последнего полного резервного копирования. Для восстановления данных потребуется последний полный бэкап и последний дифференциальный. Естественно, что дифференциальные бэкапы всегда меньше полных, но больше инкрементных.

Рассмотренные три метода резервного копирования дают массу всевозможных вариантов для создания так называемых цепочек бэкапов. Цепочка – это один полный бэкап и все зависящие от него инкрементные и/или дифференциальные бэкапы. Схема же состоит из одной или нескольких цепочек, а также содержит правила удаления старых бэкапов.

Схемы на основе полных бэкапов заключается в создании только полных копий, что, безусловно, является самым надёжным способом защиты данных. Не допустить бесконтрольного увеличения занятого места на диске здесь вполне возможно, нужно всего лишь правильно настроить процедуру очистки.

Недостатки такой схемы очевидны: на создание каждого бэкапа уходит много времени; значительная трата дискового пространства; небольшое количество бэкапов, т.е. точек во времени, на которые можно «откатиться»; дублирование одной и той же информации в разных бэкапах. Такую схему рекомендуется использовать для защиты системного раздела. Три-четыре полных бэкапа будет вполне достаточно.

При реализации схемы на основе инкрементных бэкапов создаётся один полный бэкап, и цепочка зависящих от него инкрементных. Естественно, что такие бэкапы создаются быстро и занимают сравнительно мало места на диске, т.е. их можно создавать гораздо чаще, чем при схеме с полными бэкапами. При этом получается максимальная вариативность при выборе точки восстановления. Но у данной схемы есть один серьёзный недостаток – низкая надёжность. При повреждении любого из бэкапов в цепочке все последующие теряют свою ценность. Самый простой способ повысить надёжность данной схемы заключается в том, чтобы чаще создавать новый полный бэкап после нескольких инкрементных, например, после четырёх или пяти. Таким образом, получается схема с несколькими цепочками, а повреждение одной из них не повлияет на другие. Такая схема является универсальной, её можно использовать как для защиты дисков, так и файлов.

При организации работы по схеме на основе дифференциальных бэкапов создаётся один полный бэкап и зависящие от него дифференциальные. Данная схема объединяет в себе достоинства двух предыдущих. Так как дифференциальные бэкапы меньше полных, но больше инкрементных, то получается средняя вариативность при выборе точки восстановления, обеспечивая довольно высокую надёжность. Но недостаток ее состоит в том, что чем дальше по времени отстоит дифференциальный бэкап от своего полного, тем он «тяжелее», и иногда может превысить размер полного бэкапа. Решение здесь то же, что и при инкрементном подходе, — чередовать дифференциальные бэкапы полными. В зависимости от интенсивности изменения защищаемых данных новый полный бэкап рекомендуется создавать после двух-пяти дифференциальных. Такой схемой целесообразно защищать системный раздел, если дисковое пространство не позволяет хранить несколько полных бэкапов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

6. Acronis Backup 12.5 Update 3 2018. Руководство пользователя [Электронный ресурс]. URL: <https://www.acronis.com/ru-ru/support/documentation/> (дата обращения: 28.05.2018).
7. Veeam Availability for the Always-On Enterprise // Решение № 1 для резервного копирования виртуальных машин VMware и Hyper-V [Электронный ресурс]. URL: <https://www.veeam.com/ru/vm-backup-recovery-replication-software.html> (дата обращения: 25.05.2018).
8. Бережной А. Н. Сохранение данных. Теория и практика. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 318.
9. Методика резервного копирования в быту для экономных и осторожных. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ixbt.com/storage/backup4home-part1.shtml> (дата обращения: 25.05.2018).

УДК 004.056.53

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К КЛАССИФИКАЦИИ УЯЗВИМОСТЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Жмуров Владислав Дмитриевич, Воронцов Дмитрий Михайлович

Военная академия связи им. С.М. Буденного

Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия

e-mails: v.zhmurovv@gmail.com, mr.vorond@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются проблемы безопасности информации в целом и классификация угроз информационной безопасности и уязвимостей информационных систем, в частности. Так же рассмотрены особенности автоматизированных систем специального назначения.

Ключевые слова: информационная система; автоматизированная система специального назначения; защита информации; уязвимость; недостаток; классификация; угроза безопасности информации.

ANALYSIS OF APPROACHES TO CLASSIFICATION OF VULNERABILITY OF INFORMATIONAL SYSTEMS

Vladislav Zhmurov, Dmitry Vorontsov

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnogo

3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia

e-mails: v.zhmurovv@gmail.com, mr.vorond@gmail.com

Abstrac. The problems of information security in general and the classification of threats to information security and vulnerabilities of information systems, in particular, are considered. The features of automatized systems for special purposes are also considered.

Keywords: information system; automated special-purpose system; data protection; vulnerability; a disadvantage; classification; threat of information security.

Введение. Прогресс в области применения информационных технологий сопровождается повышением требований к стабильности функционирования информационных систем и устойчивости при попытках нарушения их безопасности. Благополучие и даже жизнь многих людей зависят от обеспечения информационной безопасности множества информационных систем, а также контроля и управления различными объектами. К таким объектам (часто их называют критическими) можно отнести информационно-телекоммуникационные системы специального назначения, банковские системы, атомные станции, системы управления воздушным и наземным транспортом, а также системы обработки и хранения сведений, составляющих государственную тайну. Для нормального и безопасного функционирования подобных систем необходимо поддерживать их безопасность и целостность.

При анализе общей проблемы безопасности информации выделяются те направления, в которых преднамеренная или непреднамеренная деятельность человека, а также неисправности технических средств, ошибки программного обеспечения или стихийные бедствия могут привести к утечке, модификации или уничтожению информации [1].

Информационная система – совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.

Угроза – это потенциальная возможность определенным образом нарушить информационную безопасность. Попытка реализации угрозы называется атакой, а тот, кто предпринимает такую попытку, – злоумышленником. Потенциальные злоумышленники называются источниками угрозы. Чаще всего угроза является следствием наличия уязвимых мест в защите информационных систем [2].

Уязвимость – недостаток (слабость) программного (программно-технического) средства или информационной системы в целом, который (которая) может быть использована для реализации угроз безопасности информации.

Уязвимости информационных систем по области происхождения разделяют на уязвимости кода, конфигурации, архитектуры, а также организационные и многофакторные уязвимости.

Уязвимость кода – уязвимость, появившаяся в процессе разработки программного обеспечения.

Уязвимость конфигурации – уязвимость, появившаяся в процессе задания конфигурации (применения параметров настройки) программного обеспечения и технических средств информационной системы.

Уязвимость архитектуры – уязвимость, появившаяся в процессе проектирования информационной системы.

Уязвимость организационная – уязвимость, появившаяся в связи с отсутствием (или недостатками) организационных мер защиты информации в информационной системе и (или) несоблюдением правил эксплуатации системы защиты информации информационной системы, требований организационно-распорядительных документов по защите информации и (или) несвоевременном выполнении соответствующих действий должностным лицом (работником) или подразделением, ответственными за защиту информации.

Уязвимость многофакторная – уязвимость, появившаяся в результате наличия нескольких недостатков различных типов [3].

Объектами воздействия с целью нарушения конфиденциальности, целостности или доступности информации могут быть не только элементы информационной системы, но и поддерживающей ее инфраструктуры, которая включает в себя сети инженерных коммуникаций (системы электро-, теплоснабжения, кондиционирования и др.). Кроме того, следует обращать внимание на территориальное размещение технических средств, которое следует размещать на охраняемой территории. Беспроводное оборудование рекомендуется устанавливать так, чтобы зона действия беспроводной сети не выходила за пределы контролируемой зоны.

Угрозы нарушения конфиденциальности направлены на получение (хищение) конфиденциальной информации. При реализации этих угроз информация становится известной лицам, которые не должны иметь к ней доступ. Несанкционированный доступ к информации, хранящейся в информационной системе или передаваемой по каналам (сетям) передачи данных, копирование этой информации является нарушением конфиденциальности информации.

Угрозы нарушения целостности информации, хранящейся в информационной системе или передаваемой посредством сети передачи данных, направлены на изменение или искажение данных, приводящее к нарушению качества или полному уничтожению информации. Целостность информации может быть нарушена намеренно злоумышленником, а также в результате объективных воздействий со стороны среды, окружающей систему (помехи). Эта угроза особенно актуальна для систем передачи информации – компьютерных сетей и систем телекоммуникаций. Умышленные нарушения целостности информации не следует путать с ее санкционированным изменением, которое выполняется авторизованными пользователями с обоснованной целью.

Угрозы нарушения доступности системы (отказ в обслуживании) направлены на создание таких ситуаций, когда определённые действия либо снижают работоспособность информационной системы, либо блокируют доступ к некоторым её ресурсам.

Для автоматизированных систем специального назначения рассмотренную классификацию необходимо расширить. Специфика автоматизированных систем специального назначения заключается в угрозе физического уничтожения объекта, его части или поддерживающей его инфраструктуры. В связи с этим можно выделить физическую уязвимость.

Физическая уязвимость – уязвимость, зависящая от вида объекта (морской, воздушный, наземный), его размеров, прочности конструкций, степени защиты, характеристик используемых средств поражения.

Одной из проблем, возникающих при планировании системы информационной безопасности предприятия, является необходимость оценить актуальность угроз, создаваемых различными источниками. Оценка актуальности этих угроз и целесообразности применяемых мер противодействия должна основываться на вероятностях реализации этих угроз. Оценить вероятность реализации тех или иных угроз можно основываясь на публикациях экспертных организаций, которые проводят расследование инцидентов в области информационной безопасности, а также выполняют тесты на проникновение [4,5].

Для автоматизированных систем специального назначения оценить актуальность угроз ещё сложнее, ведь данные о большинстве систем и инцидентов носят ограниченный характер и могут быть рассмотрены и решены лишь узким кругом лиц, которые имеют на это полномочия.

Заключение. Необходимость классификации угроз и уязвимостей автоматизированных систем обусловлена тем, что архитектура современных средств автоматизированной обработки информации, организационное, структурное и функциональное построение информационно-вычислительных систем и сетей, технологии и условия автоматизированной обработки информации такие, что накапливаемая, хранимая и обрабатываемая информация подвержена случайным влияниям чрезвычайно большого числа факторов, в силу чего становится невозможным формализовать задачу описания полного множества угроз. Как следствие, для защищаемой системы определяют не полный перечень угроз, а перечень классов угроз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гостехкомиссия России. Руководящий документ. Концепция защиты СВТ и АС от НСД к информации. - Москва, 1992;
2. Галатенко В.А. Основы информационной безопасности: учебное пособие: для студентов вузов по спец. 351400 «Прикладная информатика» / Галатенко В.А., под ред. Бетелина В.Б. - 4-е изд. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012;
3. ГОСТ Р 56546-2015 Защита информации. Уязвимости информационных систем. Классификация уязвимостей информационных систем;
4. Жаринов А.А., Шмокин М.Н. Факторы уязвимости информационной технической системы // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 7. – С. 108-109;
5. Парашук И.Б., Жмуров В.Д., Саяркин Л.А. Типы средств доверенной загрузки и их роль в обеспечении информационной безопасности телекоммуникационных сетей // X Санкт-Петербургская межрегиональная конференция «Информационная безопасность регионов России» (ИБРР-2017). 1-3 ноября 2017 г. Сборник трудов. Том 3. СПб.: СПОИСУ, 2017.

УДК 004.056.53

К ВОПРОСУ ДОВЕРЕННЫХ СРЕД, ПЛАТФОРМ, СЕАНСОВ И ЗАГРУЗОК В РАМКАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ **Жмуров Владислав Дмитриевич¹, Парашук Игорь Борисович², Шестаков Евгений Олегович¹**

¹ Военная академия связи им. С.М. Буденного

Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия

² Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий механики и оптики (Университет ИТМО)

Кронверкский, пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия

e-mails: v.zhurov@gmail.com, parashchuk@comsec.spb.ru, shchuk@rambler.ru

Аннотация. Рассмотрены понятия и современные средства обеспечения доверенной среды, построения доверенной платформы, организации доверенных сеансов и доверенной загрузки в интересах информационной безопасности сетей связи. Проанализирована роль различных средств доверенной загрузки в структуре системы защиты и функции, реализуемые ими для разных уровней архитектуры компьютера в составе автоматизированного рабочего места администратора или пользователя телекоммуникационной сети.

Ключевые слова: доверенная загрузка; среда; платформа; сеанс; защита; доступ; функции.

TO THE ISSUE OF TRUSTED ENVIRONMENTS, PLATFORMS, SESSIONS AND DOWNLOADS IN THE FRAMEWORK OF INFORMATION SECURITY OF TELECOMMUNICATION NETWORKS**Vladislav Zhmurov¹, Igor Parashchuk², Evgeny Shestakov¹**¹ Military Academy of Communications named S.M. Budyonnogo

3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia

² Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (University ITMO)

49 Kronverksky Av., St. Petersburg, 197101, Russia

e-mails: v.zhmurovv@gmail.com, parashchuk@comsec.spb.ru, shchuk@rambler.ru

Abstract. The concepts and modern means of providing a trusted environment, building a trusted platform, organizing trusted sessions and trusted downloads in the interest of information security of communication networks are considered. The role of various means of trusted loading in the structure of the protection system and the functions implemented by them for different levels of the computer architecture in the automated workplace of the administrator or user of the telecommunications network.

Keywords: trusted download; environment; platform; session; protection; access; functions.

Введение. С переходом на новую стадию развития в области технологий телекоммуникационных сетей, стало понятно, что для их внедрения необходима надежная система информационной безопасности, ибо утрата информации может дорого стоить как для экономики страны, так и для уровня ее защищенности. Обладая конфиденциальной информацией или информацией, содержащей сведения уровня государственной тайны, необходимо обеспечить надежную защиту телекоммуникационных сетей от несанкционированного доступа (НСД). При этом информационная безопасность составляет основу всей системы безопасности телекоммуникационных сетей. Именно она позволяет обеспечивать конфиденциальность, целостность и доступность информации.

Информационная безопасность характеризуется отсутствием недопустимого риска, связанного с утечкой информации вследствие НСД. Сам несанкционированный доступ – получение нарушителем доступа к объекту, на который у него нет разрешения.

Обычно целью нарушителя является нарушение конфиденциальности данных. В качестве примера можно говорить о несанкционированном доступе к оборудованию в отсутствие владельца, о хищении оборудования, о краже паролей и переборе нестойких паролей, об изменении системных настроек компьютера, о загрузке операционной системы (ОС) с внешнего носителя (например, USB), об использовании нештатных режимов работы ОС (таких как безопасный режим, режим восстановления и т.п.) Именно поэтому в рамках организации информационной защиты телекоммуникационных сетей (ТКС) от НСД, необходимо организовать пространство для надежного и безопасного функционирования ТКС – создать доверенную среду (иногда говорят, доверенную вычислительную или программно-аппаратную среду) [1].

Сама концепция «доверенности» предполагает, что существует некий объект - система или процесс (среда, окружение, платформа, сеанс, загрузка), в поведении которых пользователь полностью, существует объект, которому можно доверять на 100%, ожидаемое поведение которого всегда совпадает с реальным. Это понятие основано на фразеологизме «корень доверия» – от английского Root of Trust (набор компонентов, которым можно доверять). Таким образом, «доверенность», это строгое, гарантированное соответствие необходимым требованиям в части информационной безопасности, надежности и функциональной устойчивости в условиях современного информационного противоборства при соблюдении определенных условий технологической независимости. Иными словами, доверенная система – система, использующая аппаратные и программные средства для обеспечения одновременной обработки информации разной категории секретности группой пользователей без нарушения прав доступа [2]. Тогда «доверенная среда» (доверенная вычислительная или программно-аппаратная среда) – взаимоувязанная по времени и задачам совокупность систем и средств идентификации и аутентификации, межсетевых экранов, средств антивирусной защиты и криптографических стандартов, отвечающая политике безопасности и создающая защищенное инфотелекоммуникационное пространство. Для формирования такой среды необходимо выполнение двух основных условий: первое – вся аппаратная часть должна быть создана самостоятельно на отечественной элементной базе или полностью досконально проверена. Второе – все программы, написанные для работы на этом оборудовании, должны быть тщательно проверены, либо созданы самостоятельно.

Доверенная среда – созданное комплексом технических и организационных мер пространство, которое обеспечивает его участникам предсказуемый результат взаимодействий, при этом степень доверенности среды определяется надежностью контента в ней [2].

Принято считать, что составляющими доверенной среды являются [3]: доверенное аппаратное обеспечение (включает элементную базу собственного производства и собственные аппаратные средства защиты информации), доверенное программное обеспечение (системное ПО, прикладное ПО и программные средства защиты от НСД), политики безопасности, доверенные каналы передачи, а также доверенное окружение и пользователи.

Доверенный сеанс (сеанс связи) – период работы компьютера, автоматизированного рабочего места (АРМ), в рамках которого обеспечивается доверенная загрузка ОС, организуется защищенное соединение, а

также поддерживаются достаточные с точки зрения защищенности, условия работы (например, с применением электронной цифровой подписи). Доверенная загрузка – функция персонального компьютера для воспрепятствования несанкционированному запуску пользователем, загрузке операционной системы и получению возможности доступа к конфиденциальной информации [2].

Доверенная загрузка, наряду со средствами контроля целостности, контроля работоспособности, компонентами защиты доступа к внутренним элементам технических средств и средствами работы с внешними носителями, относится к одному из направлений внешних средств защиты от НСД.

Существует несколько распространенных подходов к формулировке понятия «доверенная загрузка». Например, доверенная загрузка – регламентированное Руководящими документами применение программных и программно-технических средств, используемых в целях обеспечения защиты (некриптографическими методами) информации, содержащей сведения, составляющие государственную тайну, иной информации с ограниченным доступом и реализующих функции по предотвращению несанкционированного доступа к программным и (или) техническим ресурсам средства вычислительной техники на этапе его загрузки.

Иногда под доверенной загрузкой понимается загрузка ОС с внутреннего жесткого диска компьютера, которая происходит только после выполнения процедур идентификации и аутентификации пользователя, а также проверки целостности программной и аппаратной среды рабочего места, в том числе целостности объектов загружаемой ОС. При этом должна обеспечиваться невозможность загрузки пользователем другой ОС (с внешних носителей информации и др.).

Нередко под доверенной загрузкой принято считать загрузку различных ОС только с заранее определенных постоянных носителей (например, только с жесткого диска) после успешного завершения специальных процедур: проверки целостности технических и программных средств персонального компьютера (ПК) или другого терминала на автоматизированном рабочем месте пользователя – с использованием механизма пошагового контроля целостности, а также аппаратной идентификации и аутентификации этого пользователя.

Заключение. Таким образом, рассмотрены сущность и содержание понятий доверенная среда, доверенная платформа, доверенный сеанс и доверенная загрузка в рамках обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных сетей.

При этом важен тот факт, что существующие типы средств доверенной загрузки предназначены каждый для конкретных целей и для конкретных уровней защищаемых элементов АРМ пользователей ТКС, их применение должно осуществляться комплексно, с учетом уровня существующих угроз. Выбор средств доверенной загрузки должен осуществляться с учетом показателей качества этих средств [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бородакий Ю.В., Добродеев А.Ю., Бутусов И.В. Доверенная среда - основа гарантированной безопасности. // Information Security / Информационная безопасность. №2, 2013, с. 36-37.
2. Вернер О.В. Эволюция подхода к построению доверенной среды. АО «ЭЛВИС-ПЛЮС», 2013 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://elvis.ru/upload/iblock/53e/verner_trusted-env.pdf, свободный. – Загл. с экрана.
3. Буров А.С. Перспективы создания доверенной платформы. ООО «АльтЭль», 2014. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.altell.ru/about/press-centre/news/АльтЭль%20Перспективы%20создания%20доверенной%20платформы.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Парашук И.Б., Башкирцев А.С., Саяркин А.Л. Вариант формулировки показателей качества современных средств доверенной загрузки и их роль при решении проблем безопасности алгоритмов управления инфотелекоммуникационными системами специального назначения. // Вопросы оборонной техники. Научно-технический журнал. Серия 16, №5-6, 2016. С. 47-51.

УДК 621.311.23: 629.12

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Зияев Павел Викторович

Военная академия связи им. С.М. Буденного
Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия
e-mail: ziyayev.pavel@yandex.ru

Аннотация. Проведен анализ тенденций развития центров обработки данных. Проанализированы направления развития функциональных компонентов центров обработки данных специального назначения.

Ключевые слова: управление; центр обработки данных; метод; требования.

ANALYSIS OF DEVELOPMENT TRENDS OF DATA CENTERS FOR SPECIAL PURPOSES

Pavel Ziyayev

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnogo
3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia
e-mail: ziyayev.pavel@yandex.ru

Abstract. The analysis of data center development tendencies is carried out. The directions of development of functional components of data processing centers for special purposes are analyzed.

Keywords: efficiency; quality; data center; method; requirements.

Введение. Управление силовыми структурами в условиях, когда основной задачей является не только защита границ государства, но и ведение гибридных войн, где местом боевых действий является информационное поле мира, вследствие этого происходит рост объема информации необходимой для принятия решения. Своевременное и качественное принятие решений возможно только при условии надежной и производительной работы ИТ-инфраструктуры вооруженных сил. В свою очередь современные ИТ-системы динамично развиваются: появляется все больше различных бизнес-приложений и автоматизированных рабочих мест, увеличиваются объемы информации, требуется непрерывность предоставления ИТ-сервисов [1,2].

Основой построения ИТ-инфраструктуры является Центр обработки данных (ЦОД). ЦОД СН территориально распределенная организационно-техническая и информационная структура, предназначенная для централизованного обеспечения пунктов управления, органов военного управления и воинских частей вычислительными и информационными ресурсами АСУ. Основная задача ЦОД СН – обеспечение гарантированной безотказной работы ИТ-инфраструктуры. В данном случае речь идет не только об автоматизации бизнес-процессов, но и о максимально надежном хранении данных, о гарантированном постоянном доступе к ним. ЦОД можно модернизировать, добавляя вычислительные ресурсы при внедрении новых бизнес-приложений, а также увеличивать объем под хранение данных, что означает возможность быстрой адаптации к изменяющимся требованиям управления.

Важнейшими преимуществами создания ЦОД являются консолидация вычислительных мощностей и систем хранения. Известно, что централизованное управление ИТ-инфраструктурой и информационными системами эффективнее, чем в случае распределенного неоднородного решения. К тому же проще обеспечить наблюдение за единым комплексом и защиту от возможных сбоев [1].

В тоже время растущие потребности вычислительных ресурсов необходимо удовлетворить в условиях ограниченных ресурсов: надо хранить больше данных в выделенном пространстве, быстрее производить вычисления, не потребляя и не выделяя слишком много энергии, передавать больше информации по имеющимся каналам связи, обеспечивать максимальную степень готовности эксплуатируемых ИТ-систем. И всё это с ограниченным финансированием. В таких условиях грамотное проектирование ЦОД является ключевым звеном для достижения эффективной работы предприятия, а указанные ограничения определяют выбор используемых технологий и оборудования [3].

Известно, что в области ИТ-систем высокой доступности ситуация постоянно и стремительно меняется. Отсутствие единого подхода к организации ЦОД, стандартов проектирования и эксплуатации различных центров обработки и серверных помещений ставят проблему выработки системного подхода к реализации инфраструктуры, а также разработки методов и моделей функционирования ЦОД на новый уровень. Появление опыта в виде стандартов, моделей и методов позволит унифицировать реализацию ЦОД и упростить внесение изменений в его инфраструктуру тем самым способствовать тиражируемости и масштабируемости решений [4,5]. В отсутствии такого опыта легко поддаться искушению и предпочесть самые последние разработки.

Очевидно, что рациональным является выбор, оправданный с экономической и технологической точек зрения той инфраструктуры, которая обеспечивала бы долгосрочную защиту инвестиций и позволяла компании выполнять текущие задачи и развиваться. Объемы информации в будущем будут только расти. Продолжающийся рост таких секторов Интернет, связанных с бизнес-приложениями, как электронная коммерция, платежи, коммуникации требуют соответствующей инфраструктуры. Необходимо убедиться, что в будущем есть возможность обеспечить экономически эффективное наращивание и расширение ЦОД, потому что перебои в электронных услугах могут иметь существенные экономические последствия, так и для государственных структур и секторов экономики [1,2,3].

Каждый ЦОД представляет собой автономный центр обработки данных. В перспективе такие центры появятся в каждом военном округе. Внутри системы информация будет передаваться за считанные секунды, причем в огромных объемах – при создании Территориального Катастрофоустойчивого ЦОД задействованы системы высокопроизводительных вычислений и реализуются технологии big data (больших данных). Также, внутри сети образован собственный защищенный сервис электронной почты, по которому будут передаваться особо важные документы.

«Облачное» хранение Министерства обороны РФ будет функционировать только в закрытом сегменте передачи данных (ЗСПД). Во избежание утечек сеть не соединена с обычным интернетом. Хорошо защищены будут и центры в округах. Предусмотрена охрана помещений с серверами, автономное электропитание, надежные системы охлаждения и пожарной безопасности. Доступ в помещения центров строго ограничен. Работающие с ЗСПД компьютеры защищены от подключений несертифицированных внешних носителей данных. Доступ к информации в цифровом хранилище возможен только через ПК, которые сертифицированы службой защиты гостайны, и что особенно важно, все программное обеспечение — исключительно российское [6].

Современная цифровая инфраструктура должна гибко адаптироваться к изменяющимся требованиям бизнеса, позволяя быстро наращивать ресурсы. Именно она делает возможной реализацию передовых моделей бизнеса. Поддержка традиционной ИТ-инфраструктуры требует значительных ресурсов. Идея, которую в числе прочего продвигает и компания Cisco, заключается в том, чтобы создать единую легко управляемую платформу, где были бы объединены разные типы оборудования. Ее воплощением являются конвергентные и гиперконвергентные системы, а также типовые валидированные дизайны на их основе.

На смену традиционной инфраструктуре систем приходят конвергентная и гиперконвергентная. Последняя по производительности не уступает классическим решениям, поэтому на ее основе можно реализовать все типовые сценарии: VDI, прикладные бизнес-системы, масштабируемые хранилища любого объема и, естественно, все общесистемные функции, такие как почтовая система, порталы и т. д. — практически 97–98% всех ИС. При этом гиперконвергентная архитектура хранения и виртуализации способна обеспечить эффективное масштабирование ИТ-инфраструктуры, а в случае использования решений российской компании «Росплатформа» — еще и минимизировать санкционные риски. [7]

Заключение. Таким образом, тенденции развития ЦОД СНГ имеет большую поддержку с точки зрения финансирования и обеспечение правовой базы. В сегодняшних реалиях Запросы рынка приводят к развертыванию многоцелевых центров обработки данных, усложнению и уплотнению корпоративных ЦОД. Вместе с тем востребованы такие решения, как колокейшн, облачные/гипермасштабируемые (Cloud/Hyperscale) и пограничные (Edge) ЦОД, причем иногда одновременно. В результате возникает спрос на более сложные в управлении ИТ-системы и соответствующую инфраструктуру. Какой тип ЦОД окажется наиболее подходящим, зависит от множества условий, в частности от требований к времени задержки, уровню безопасности и т. д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кормильцев А.И. Как построить оптимальную систему хранения данных // Сети и системы связи. №11, 2002. С. 52–58.
2. Корпоративные системы хранения данных. Источник: Компьютер Пресс, Октябрь 27, 2006.
3. Центры обработки данных: актуальные проблемы и подходы // «BYTE/Россия», №3 (123), март 2009.
4. Голубев Д., Сети хранения 20.03.2003. <http://www.citforum.idknet.com/nets/articles/nethran.shtml>
5. Как хранить данные: SAN, NAS или DAS http://www.bcc.ru/press/articles/how_to_store_data.html
6. Российский «военный интернет» получит «военные облака». <https://nag.ru/news/newslines/101465/rossiyskiy-voennyiy-internet-poluchit-voennyye-oblaka-.html>
7. Инфраструктура как основа цифрового предприятия. <https://www.osp.ru/lan/2018/06/13054239/>

УДК 621.311.23: 629.12

ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ: МЕТОДЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Зияев Павел Викторович¹, Михайличенко Николай Валерьевич¹, Паращук Игорь Борисович²

¹ Военная академия связи им. С.М. Буденного

Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия

² Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: shchuk@rambler.ru, 23esn2008@rambler.ru, parashchuk@comsec.spb.ru

Аннотация. Проведен анализ достоинств, особенностей и перспектив применения методов оценивания эффективности функционирования центров обработки данных. Проанализированы направления совершенствования этих методов для повышения достоверности оценивания эффективности в интересах оптимизации управления центрами обработки данных.

Ключевые слова: эффективность; качество; центр обработки данных; метод; требования.

DATA CENTERS: METHODS AND DIRECTIONS OF IMPROVING THE ANALYSIS THE EFFECTIVENESS OF THEIR FUNCTIONING

Pavel Ziyaev¹, Nikolay Mikhailichenko¹, Igor Parashchuk²

¹ Military Academy of Communications named S.M. Budyonnogo

3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia

² St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: shchuk@rambler.ru, 23esn2008@rambler.ru, parashchuk@comsec.spb.ru

Abstract. The analysis of advantages, features and perspectives of application of methods for evaluating the efficiency of the data centers was carried out. The directions of improvement of these methods are analyzed to increase the reliability of performance evaluation in the interests of optimizing the management of data centers.

Keywords: efficiency; quality; data center; method; requirements.

Введение. Вопросы непрерывного функционирования информационной среды государства, техническую основу которой составляют информационно-аналитические и вычислительные системы, особенно остро встают в условиях современного экономического развития, когда, наряду с возрастанием роли информации для развития экономики страны, неизбежно возникают объективные проблемы увеличения объема и ценности этой информации, роста ущерба для государства при нарушении работоспособности информационно-аналитических и вычислительных систем. Известно, что объем обрабатываемой информации постоянно увеличивается, а ее ценность повышается год от года.

Вместе с этим, происходит быстрое развитие различных новых видов телекоммуникаций: электронной и голосовой почты, IP-телефонии, сервисов мгновенного обмена сообщениями, видеоконференций и т.п. Эти

задачи объективно требуют серьезных вычислительных мощностей, высокой скорости обработки данных и надежности всей информационной системы.

Решению этих проблем могут способствовать центры обработки данных (ЦОД). Они позволяют вынести все процессы обработки данных в отдельный единый центр, способный централизовать аппаратное обеспечение и инфраструктуру, унифицировать программные решения по обработке информации [1].

Современный ЦОД является одной из важнейших составляющих любой государственной или корпоративной ИТ-инфраструктуры, а также участником любых процессов государственного, хозяйственного или военного управления [2], участником бизнес-процессов любого предприятия, отвечая за качественное и непрерывное предоставление множества информационных сервисов и услуг получателям ИТ-ресурсов.

Это не только ядро ИТ-инфраструктуры субъекта страны, любого предприятия или организации, но и сложный многогранный объект, представляющий собой комплекс инженерной инфраструктуры, программных и аппаратных средств, организационных процедур и человеческих ресурсов, который предназначен для хранения, обработки и предоставления данных с требуемым уровнем качества.

Это комплексная система управления и консолидированной обработки информации, объединяющая вычислительные, инженерные, электронные и коммуникационные системы. Создание ЦОД является необходимым шагом на пути к повышению производительности труда и сокращению сроков окупаемости инвестиций в развитие страны и бизнеса.

Современные ЦОД обеспечивают бесперебойную работу бизнес-приложений и постоянную доступность данных. Они позволяют снизить эксплуатационные затраты и нагрузку на технический персонал и повысить управляемость инфраструктуры.

Основные подсистемы ЦОД: серверный комплекс, предоставляющий вычислительные мощности для работы бизнес-приложений и вспомогательных систем и обеспечивающий их высокую доступность; система хранения, обеспечивающая централизованное хранение, управление и доступ к данным; сетевая инфраструктура, обеспечивающая необходимую доступность и соблюдение требуемого уровня безопасности; инженерная инфраструктура. В состав системы хранения данных входят устройства хранения данных, инфраструктура доступа к ним, программные средства управления хранением данных, система резервного копирования и архивирования. Разнообразна и многогранна также классификация ЦОД [2].

Отсутствие единого подхода в управлении ЦОД, стандартов проектирования и эксплуатации различных центров обработки, делают безусловно актуальной проблему выработки системного подхода в управлении инфраструктурой систем хранения, а также задачу разработки моделей и методов повышения эффективности ЦОД и эффективности предоставления информационных услуг, реализуемых в системах хранения данных. Консолидация опыта в виде стандартов, моделей и методов позволит унифицировать управление системами хранения данных и упростить внесение изменений в его инфраструктуру, будет способствовать тиражируемости и масштабируемости решений.

Первостепенной становится задача создания легких, недорогих и в то же время эффективных решений, отвечающих современным требованиям, предъявляемым к процессу управления ЦОД. Основная задача состоит в том, как в условиях постоянного увеличения стоимости ресурсов получать максимальную отдачу от их эксплуатации.

Отсюда возникают ключевые вопросы, которые необходимо решать при управлении ЦОД. Увеличение значений показателей качества (ПК) традиционно осуществляется в рамках контура (процесса) управления ЦОД, где наряду с выработкой управленческих решений и подготовкой вариантов этих решений, ключевым предшествующим процессом является процесс анализа эффективности их функционирования.

При этом существуют прямые и обратные задачи анализа эффективности функционирования ЦОД.

Существует множество подходов к оцениванию эффективности сложных систем, но даже поверхностный анализ существующих методов оценивания эффективности ЦОД позволяет сделать вывод об актуальности и практической целесообразности развития методов векторного динамического анализа эффективности в условиях неопределенности, нестационарности процесса функционирования и с учетом качественных (нечетких, размытых, лингвистических, неопределенных) данных о состоянии ЦОД, параметрах, режимах их функционирования, а также о глубине, диапазоне и возможных последствиях внешних и внутренних воздействий на ЦОД.

Ряд базовых неопределенностей решается с помощью вероятностных методов, методов нечеткой математики и нейронных сетей. Перспективным направлением в области решения задач оценивания эффективности ЦОД, является, на наш взгляд, применение аппарата искусственных нейро-нечетких сетей [2, 3].

Нейро-нечеткие (или нечеткие нейронные, гибридные) сети – относительно новый вид механизмов интеллектуального анализа данных. Они призваны объединить в себе достоинства нейронных сетей и систем нечеткого вывода.

С одной стороны, нейро-нечеткие сети (ННС) позволяют разрабатывать и представлять модели ЦОД в форме правил нечетких продукций, которые обладают наглядностью и простотой содержательной интерпретации. С другой стороны, для построения правил нечетких продукций используются методы нейронных сетей, что является более удобным и менее трудоемким процессом для аналитиков.

Ключевая идея, заложенная в основу механизма функционирования ННС, заключается в том, чтобы использовать существующую выборку данных о числовых значениях характеристик ЦОД для определения параметров функций принадлежности, которые лучше всего соответствуют некоторой системе нечеткого вывода.

Зная параметры функции принадлежности ПК ЦОД, несложно вычислить совместную комплексную вероятностно-временную функцию степени соответствия ЦОД цели своего функционирования, т.е. эффективность.

Заключение. Таким образом, важным является решение задачи создания точных и оперативных алгоритмов оценки эффективности, которые позволят максимально достоверно, в короткие сроки и полно оценить эффективность функционирования ЦОД, с учетом динамики изменения условий их применения, а также с учетом любого вида неопределенности исходных данных, необходимых для принятия решения по управлению дата-центрами.

Развитие средств и методов анализа эффективности ЦОД позволит добиться снижения уровня неопределенности в задачах управления дата-центром, снижения расходов финансовых, временных и управленческих ресурсов в процессе проектирования, разработки и эксплуатации ЦОД, а также повышения степени обоснованности принимаемых решений по управлению структурой, параметрами и режимами работы систем такого класса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трикоз А.С. Строим ЦОД: рекомендации заказчика // ЦОДы РФ. Проектирование, строительство, эксплуатация. 2015, №11, С. 37-44
2. Парашук И.Б., Михайличенко Н.В. К вопросу оценки эффективности функционирования центров обработки данных военного назначения. // Научно-технический сборник. Труды ВАС. – СПб.: ВАС. №96, 2017. – 321 с., С. 5-10.
3. Парашук И.Б., Михайличенко Н.В. Эффективность современных центров обработки данных. // III-ая Межрегиональная научно-практическая конференция «Перспективные направления развития отечественных информационных технологий». Материалы конференции, – Севастополь: СевГУ, 2017. – 256 с., С. 24-26.

УДК 004.056

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ С КОНТРОЛЕМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПАКЕТОВ ДАННЫХ

**Зорин Кирилл Михайлович, Выговский Леонид Сергеевич, Гурьянов Денис Юрьевич,
Шиголева Марина Андреевна**

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
Профессора Попова, ул., 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия
e-mails: kirillzorin@gmail.com, rightx@gmail.com, vvchehanovsky@mail.ru

Аннотация. Для организации обслуживания информационной сети предложен вариант организации контроль над пакетами данных, передающимися между устройствами сети. Возможна работа в корпоративной информационной сети. В сегментах сети организуется мониторинг сетевого трафика с серверным приложением и использованием ресурса базы данных сети. Ресурс сети позволяет предоставить графическое отображение статистической информации загрузки сети.

Ключевые слова: корпоративная информационная сеть; обслуживание информационной системы; пакеты данных; сетевой трафик данных.

THE ORGANIZATION OF SERVICE OF INFORMATION NETWORK WITH PASSING OF PACKAGES OF DATA PROTOCOL ANALYZERS FOR MONITORING DATA PACKETS BETWEEN DEVICES

Kirill Zorin, Leonid Vygovsriy, Denis Guryanov, Marina Shigoleva

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»
5 Professor Popov Str., St. Petersburg, 197376, Russia
e-mails: kirillzorin@gmail.com, rightx@gmail.com, vvchehanovsky@mail.ru

Abstract. For the organization of information network maintenance the variant of the organization of control over data packets transmitted between network devices is offered. It is possible to work in a corporate information network. Network segments monitor network traffic with the server application and use of the network database resource. Network resource provides a graphical display of network load statistics.

Keywords: corporate communication network; service information system; data packets; network traffic data.

Обслуживание информационной сети с организацией контроля над пакетами передаваемых данных, между устройствами сети при обеспечении нарастающей пропускной способности сети заметно усложняет вопросы управления, мониторинга и защиты данных, качества обслуживания сети. Работа сети функционально сопровождается диагностикой состояния её информационного ресурса и анализом работы сети. При пакетном режиме обработки данных в информационных сетях требуется организация контроля над трафиком пакетов, передаваемых между устройствами сети.

Предлагается программно-техническое решение организации анализаторов протоколов пакетов данных в контуре системного администрирования сети. Анализаторы протоколов в распределенной информационной системе с сетевым программным обеспечением и приложениями типа клиент-сервер являются специально организованным логистическим средством для отладки и диагностики программ обработки данных и обслуживания ресурса сети, включая анализ параметров сети, выявление уязвимостей, отображения состояния сети.

Анализатор содержит программу мониторинга сетевого трафика, имеет серверные приложения и использует ресурс базы данных сети. Архитектура анализатора позволяет устанавливать состав задач сетевого обслуживания и мониторинга: регистрация данных, передаваемых в сегментах сети; запись и хранение информации в базах данных сети; расшифровки мониторинга с выдачей пользователю данных в удобной для него форме, программы анализа сетевого трафика, включая фильтрацию трафика, контроль и декодирование захваченных пакетов. Производится контроль за продвижением пакетов данных, прием и выдача их в удобной для пользователя форме. Режимы работы анализатора протоколов между устройствами сети предусматривают решение задач:

- контроля над прохождением / проведением пакетов данных,
- функционального обеспечения доведения пакетов данных между устройствами сети,
- сбор информации об исполнении сетевого трафика,
- отображение архитектуры сети и исполнения сетевого трафика.

На основании сведений, полученных из принятого сетевого трафика, предусмотрена обработка статистики и её отображение в удобном для пользователя виде за счет привлечения адаптированных программных сервисных средств.

Пользовательский интерфейс и сервисное обеспечение сопровождают прохождение пакетов данных в сегментах сети, обработку в базе данных сети, использует сведения, полученные из принятого сетевого трафика; регистрации данных, передаваемых в сегментах сети; анализа захвата и фильтрации сетевого трафика. Статистическая обработка осуществляется по задаваемым пользователем параметрам; записей о хранении информации о перехваченных пакетах; выделении вложенности пакетов протоколов разных уровней. Для детального анализа работы и статистики о работе предусмотрена возможность расшифровки содержания отдельных полей пакета.

Сервисный и программно-вычислительный ресурс сети может допускать возможность графического представления полученной статистической информации в виде графиков и диаграмм загрузки сети.

Для корпоративной информационной сети возможно отображение:

- архитектуры компьютеров, подключенных к локальной сети,
- динамики режимов использования сетевых компьютеров,
- подключения и отключения интернет-соединения на клиентском компьютере;
- форм применения сервисного ресурса и пользовательского интерфейса.

По информационному ресурсу сети производится:

- регистрация данных,
- регистрация пакетов данных,
- трафика пакетов данных,
- трафика данных с учетом обработки в базе данных,
- учет адресности доведения данных и пакетов данных,
- обеспечение сохранения целостности пакетов данных.
- фрагментарное декодирование пакетов данных по задаваемым пользователем параметрам.

Для контроля над пакетами данных между устройствами сети с помощью структуры клиент-серверного приложения анализатор протоколов включает:

- алгоритмы анализа передаваемого трафика по сети с
- алгоритмы контроля пользовательского трафика,
- предоставлен выбор сетевого интерфейса,
- сканирования и отображение дерева сети,
- отображение перехвата сетевых пакетов,
- отображение фильтрации сетевых пакетов,
- режимы анализа передаваемого трафика.

Обслуживание информационной сети с применением разрабатываемого анализатора, в разработанной модификации анализатора, заметно помогает решать вопросы управления сетью, мониторинга и защиты данных, повышает качество обслуживания сети, позволяет аргументированно оценивать архитектуру и совместную работу сегментов сети.

Диагностика состояния информационного ресурса сети позволяет производить своевременную модернизацию сети и ее программно-вычислительного ресурса, оценить эффективность работы базы данных, режимы ее работы и степень загрузки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дубенецкий В. А., Советов Б. Я., Цехановский В. В. Проектирование корпоративных информационных систем. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. -191 с.
2. Водяхо А.И., Выгодский Л.С., Дубенецкий В.А., Цехановский В.В. Архитектурные решения информационных систем. - Издательство «Лань», 2017. - 356 с.

УДК 004.056.53

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ VPN ПРИ ПОСТРОЕНИИ ЗАЩИЩЁННОЙ ВИРТУАЛЬНОЙ СЕТИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**Кий Андрей Вячеславович, Козлов Денис Анатольевич, Мирошников Николай Юрьевич**

Военная академия связи им. С.М. Буденного

Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия

e-mails: kiyarmy@yandex.ru, denkozlov78@mail.ru, mrkanzler@yandex.ru

Аннотация. Проведен анализ особенностей применения технологии VPN в критических инфраструктурах, рассмотрены общие требования к корпоративной VPN, вопросы планирования и проектирования VPN сети, а также ряд вопросов, требующих учета при развертывании VPN сети.

Ключевые слова: критическая инфраструктура; информационная безопасность; технология VPN (Virtual Private Network).

FEATURES OF APPLICATION OF VPN TECHNOLOGY FOR BUILDING OF SECURE VIRTUAL NETWORK OF SPECIAL PURPOSE**Andrey Kiy, Denis Kozlov, Nikolay Miroshnikov**

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnoy

3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia

e-mails: kiyarmy@yandex.ru, denkozlov78@mail.ru, mrkanzler@yandex.ru

Abstract. An analysis was made of the specifics of using VPN technology in critical infrastructures, considering general requirements for corporate VPN, planning and designing a VPN network, and a number of issues that need to be considered when deploying a VPN network.

Keywords: critical infrastructure; information security; VPN technology (Virtual Private Network technology).

Введение. Обеспечение защиты электронных информационных ресурсов, информационных систем и сетей телекоммуникаций, обеспечения безопасного использования информационно-коммуникационных технологий является основным направлением реализации государственной политики Республики Казахстан [1]. Особенностями крупных территориально-распределенных критически важных объектов информационно-коммуникационной инфраструктуры (далее - КВОИКИ) [2] являются: объекты информационно-коммуникационной инфраструктуры, в том числе информационно-коммуникационной инфраструктуры «электронного правительства», нарушение или прекращение функционирования которых приводит к чрезвычайной ситуации социального и (или) техногенного характера или к значительным негативным последствиям для обороны, безопасности, международных отношений, экономики, отдельных сфер хозяйства, инфраструктуры Республики Казахстан или для жизнедеятельности населения, проживающего на соответствующей территории, а также удаленных пользователей с помощью глобальной сети «Интернет» и цифровых сетей связи; обслуживание большого количества разнородных пользователей, имеющих различные потребности в сервисах и разные степени доверия; наличие широкого спектра угроз безопасности, как со стороны удаленных пользователей, так и со стороны внешних источников. Эти особенности обуславливают необходимость построения «наложенных» на существующие сети виртуальных частных сетей VPN (Virtual Private Network), обеспечивающих безопасный удаленный доступ по открытым каналам связи и позволяющих сочетать требования безопасности к предоставляемым сервисам системы. Однако, для эффективного применения VPN технологии требуется решение ряда специальных задач, связанных с выбором структуры сети, организацией работы пользователей и сетей КВОИКИ, обеспечением требуемого уровня защиты данных и требуемых характеристик передачи и обработки информации.

Для построения VPN предлагается широкий выбор архитектур - виртуальные каналы Frame Relay/ATM, IP-туннели с использованием технологий GRE или IPSec, MPLS на магистральных IP+ATM или Frame Relay/ATM, которые постоянно совершенствуются и развиваются. Современными тенденциями развития архитектуры VPN стали технологии безопасной передачи не только данных, но и голосовых сообщений, видеотрафика, решения по упрощению построения, настройки и масштабирования крупных сетей VPN, а также предложение новых услуг с помощью объединения разных технологий VPN [3].

Так при развитии конвергентных сетей одним из обязательных требований к существующим VPN является поддержка мультимедийного трафика (создание так называемого V3PN - Voice and Video-Enabled VPN). Это требование обусловлено распределенной структурой информационных инфраструктур и критически важных объектов информатизации и широким перечнем услуг современных управленческих процессов.

Использование мультисервисных свойств VPN позволяет создавать удаленные элементы информационных инфраструктур и критически важных объектов информатизации с безопасной интеграцией в информационную инфраструктуру голоса, видео и данных. К оборудованию, поддерживающему данную функциональность, предъявляются требования не только по шифрованию, но и по поддержке качества сетевого обслуживания, режима групповой рассылки, характерного для мультимедиа-приложений, созданию различных топологий и возможности по обеспечению надежности соединений.

На применение VPN в информационных инфраструктурах и критически важных объектах информатизации оказывает существенное влияние ряд факторов:

- в данных инфраструктурах априори присутствует конфиденциальная информация, при этом часть информации является государственной тайной, что требует целого ряда организационных и технических мер защиты;

- критичным является не только факт хищения обрабатываемой информации, но и возможность ее несанкционированной модификации или уничтожения. Критичным в этих системах также становится вывод из строя системных средств на продолжительное время (в результате DOS-атак или иных программных воздействий);

- не всегда достаточная квалификация персонала информационных инфраструктур и критически важных объектов информатизации в вопросах обеспечения информационной безопасности, наличие инсайдерских угроз, что существенно снижает эффективность защиты.

В связи с этим к корпоративной VPN предъявляется ряд общих требований [4]:

- все задачи администрирования VPN в информационных инфраструктурах и критически важных объектах информатизации должны решаться централизованно (в составе VPN-сети должен функционировать АРМ администратора безопасности);

- наличие жесткой политики безопасности, обязательной к выполнению всеми участниками информационного процесса, при этом обмен данными происходит в соответствии с матрицей доступа (для различных видов трафика);

- обеспечение подконтрольности работы сети и достоверная идентификация всех источников информации;

- шифрование виртуальных каналов должно осуществляться автоматически, ключ шифрования пользователя в случае компрометации не должен позволять нарушить конфиденциальность данных при их хищении.

Существует еще одно условие применения VPN. VPN-решения используют шифрование при передаче информации и относятся к криптосредствам. Это приводит к тому, что выбор VPN решений ограничен программными продуктами Казахстанского производства, так как импортные не имеют сертификатов органов национальной безопасности. Данное обстоятельство накладывает существенные ограничения на применение VPN в КВОИКИ.

Для эффективного планирования и проектирования любой вычислительной сети нужно заранее просчитать и знать некоторые обязательные параметры сети. Это в полной мере относится и к виртуальным частным сетям. Важное значение при планировании VPN-сети имеет структура сети, интенсивность нагрузки, генерируемой пользователями КВОИКИ, а также полосы пропускания каналов от провайдера до пограничного узла (маршрутизатора) КВОИКИ. Связано это, во-первых, с необходимостью приобретения у провайдера канала связи определенной полосы пропускания, а также с выбором оборудования, на котором будет строиться VPN.

Расчет требуемой полосы пропускания транспортной сети производится на основе анализа организационно-штатной структуры КВОИКИ, анализа результатов использования пользователями приложений и служб при работе сети. При этом анализируется использование канала каждой службой, пиковые и средние нагрузки на канал, с учетом обеспечения требуемой доступности информации и комфортной работы пользователей. Расчет полосы пропускания может производиться методом суммирования, где в качестве слагаемых выступают средние значения нагрузки по категориям пользователей, умноженные на количество пользователей в категории.

Вышеприведенная методика расчета не дает нам никаких параметров качества обслуживания, которые необходимы, чтобы понять на сколько правильно и качественно спроектирована сеть VPN. Проведя расчеты, основанные на аппарате теории массового обслуживания, можно произвести оптимизацию полученной необходимой пропускной способности канала, а также убедиться в обеспечении требуемого качества обслуживания проектируемой VPN-сети. При этом пограничный маршрутизатор рассматривается как одноканальная система с неограниченной очередью, так как все потоки данных проходят только через него по одному каналу [5].

В результате проведения расчетов можно определить среднее время обслуживания пакета и среднее время ожидания в очереди, на основании которых выбрать пограничный маршрутизатор с требуемыми характеристиками, а также произвести оптимизацию пропускной способности канала, то есть снизить до такого значения, при котором время ожидания в очереди не будет превышать время обслуживания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 июня 2017 года № 407 «Об утверждении Концепции кибербезопасности» («Киберщит Казахстана»).
2. Закон Республики Казахстан от 24 ноября 2015 года № 418-V ЗРК «Об информатизации».
3. Росляков, А. В. Виртуальные частные сети. Теория и практика применения / А. В. Росляков. - М.: Эко-Трендз, 2007. - 304 с.
4. Щеглов А.Ю. «Корпоративная VPN. Требования к построению и подходы к упрощению администрирования». Сайт ITSec.Ru-2007
5. Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей. М., 1969, 368 стр.

УДК 621.311.23: 629.12

СЕРВЕРНАЯ ИЛИ ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ДАННЫХ: В ЧЕМ РАЗНИЦА**Михайличенко Николай Валерьевич**

Военная академия связи им. С.М. Буденного
Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия
e-mail: 23esn2008@rambler.ru

Аннотация. Проведен анализ построения дата-центров и серверных. Описание стандартов, используемых при проектировании ЦОД. Рассмотрены некоторые особенности проектирования, строительства и эксплуатации дата-центров.

Ключевые слова: центр обработки данных; серверная; стандарт.

SERVER OR DATA CENTER: WHAT'S THE DIFFERENCE**Nikolay Mikhailichenko**

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnoy
3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia
e-mail: 23esn2008@rambler.ru

Abstract. The analysis of construction of data centers and server. Description of standards used in the design of data centers. Some features of design of construction and operation of data centers are considered

Keywords: data center; server; standard.

Эре компьютеров уже более 60 лет, соответственно, инфраструктуре их жизнеобеспечения столько же. Первые компьютерные системы были очень сложными в использовании и обслуживании, они требовали для функционирования специальной интегрированной инфраструктуры. Невероятное множество кабелей соединяло различные подсистемы, и для их организации было разработано множество технических решений, применяемых до сих пор: стойки для оборудования, фальшполы, кабельные лотки и т.п. Кроме того, требовались системы охлаждения для предотвращения перегрева. И поскольку первые компьютеры были военными, вопросы безопасности и ограничения стояли на первых местах. В дальнейшем компьютеры стали меньше, дешевле, неприхотливей и проникли в самые разные отрасли. При этом надобность в инфраструктуре отпала, и компьютеры стали размещать где угодно.

Революция произошла в 90х годах, после распространения клиентсерверной модели. Те компьютеры, которые стали считать серверами, начали размещать в отдельных помещениях с подготовленной инфраструктурой. Названия этих помещений на английском звучали как Computer room, Server room, Data Center, в то время как в Советском Союзе называли их «Машинными залами» или «Вычислительными Центрами». После распада СССР и популяризации английской терминологии вычислительные центры превратились в «серверные» и «Центры Обработки Данных» (ЦОД). Итак, принципиальные отличия между этими понятиями, или это всего лишь вопрос терминологии или что-то большее.

Как правило, в настоящее время дата-центры состоят из следующих компонентов [1]:

- информационная инфраструктура (серверное оборудование). Выполняет функции хранения и обработки информации.
- телекоммуникационная инфраструктура. Выполняет функции связи ЦОД между собой, а также осуществляет передачу данных между ЦОД.
- инженерная инфраструктура. Выполняет функции обеспечения исправного функционирования ЦОД.

Информационная инфраструктура состоит из следующих компонентов:

Хранилище данных. Хранилища данных могут представлять собой как набор файлов, хранящихся в некоторой распределенной файловой системе, так и полноценные базы данных. К хранилищам данных предъявляются требования целостности, безопасности и разграничения доступа, а также избыточность, обеспечивающая надежность использования сервиса хранилища.

Наиболее распространенной метрикой ресурса хранилищ данных является объем памяти, доступной пользователю. В качестве дополнительных критериев оценки хранилища данных могут служить пропускная способность интерфейса хранилища и максимальная задержка ответа.

Вычислительные узлы. Вычислительные узлы представлены различными вычислителями (серверами), на которых может быть запущено некоторое число виртуальных машин. Как правило, ресурс отдельного вычислительного узла описывается его производительностью.

Телекоммуникационная инфраструктура (сеть обмена) представляет собой совокупность физических каналов и коммутирующего оборудования. Ресурсы сети описываются пропускной способностью каналов и коммутаторов. Для разграничения доступа и обеспечения требуемой пропускной способности элементов виртуальных запросов используется механизм виртуальных каналов.

К инженерной инфраструктуре относятся помещения дата-центра, где происходит непосредственно размещается серверное оборудование, как правило, в виде серверных стоек. Для обеспечения бесперебойной работы центра обработки данных используется система бесперебойного электроснабжения, система кондиционирования воздуха, поддержка постоянной температуры в пределах от 19° до 24°С и влажности от 40

до 80%. Для минимизации ущерба при техногенных катастрофах, например, при пожаре используется система раннего обнаружения пожара и газового пожаротушения. Важнейшим параметром функционирования ЦОД является безопасность. В современных ЦОД используются системы видеонаблюдения, физического разграничения доступа с использованием цифровых ключей-карт [2]. Во-первых, это масштаб: если маленькая, то серверная, а если большой — то ЦОД. Или: если внутри только свои сервера, то это серверная; а если предоставляются услуги размещения серверов сторонним компаниям — то дата-центр. Так ли это? За ответом обратимся к стандартам.

Стандарты и критерии. Самый распространенный в настоящее время стандарт, описывающий устройство дата-центров, это американский ТИА 942. Российского аналога, к сожалению, нет, советский СН 51278 давно и безнадежно устарел (хоть и была редакция от 2000 г.), его можно рассматривать только с точки зрения общих подходов. В самом стандарте ТИА 942 написано, что цель его создания — сформулировать требования и руководящие указания по проектированию и монтажу ЦОД или машинного зала. Будем считать, что ЦОД — это то, что соответствует требованиям ТИА 942, а серверная — просто некое помещение с серверами.

Итак, стандарт ТИА 942 классифицирует 4 уровня (TIERs) ЦОД и называет ряд параметров, по которым можно провести эту классификацию [3]. Стандарт ТИА 942 весьма обширен и детально описывает подходы к проектированию и построению ЦОД. Кроме того, в приложении к нему есть большая таблица с более чем двумястами параметрами на соответствие четырем уровням ЦОД. Естественно, рассматривать их все в контексте данной темы нецелесообразно, да и некоторые из них, например, такие как «Раздельные парковки для посетителей и сотрудников», «Толщина бетонной плиты на уровне земли» и «Близость к аэропортам» имеют не очень прямое отношение к классификации дата-центров и тем более отличию их от серверной. Поэтому рассматривать будем только самые важные, на мой взгляд, параметры.

Основные параметры классификации ЦОД. Стандарт устанавливает критерии двух категорий — обязательные и рекомендуемые. Обязательные обозначаются словом «должны» (shall), рекомендуемые — словами «следует», «могут», «желательно» (should, may, desirable).

Первый и самый важный критерий — уровень эксплуатационной готовности. Согласно ТИА 942, ЦОД высшего — четвертого — уровня должен обладать 99,995% готовности (т.е. не более 15 мин простоя в год). Далее, по нисходящей, 99,982%, 99,749% и 99,671% для первого уровня, что соответствует уже 28 ч простоя в год. Критерии довольно жесткие, однако, что из себя представляет эксплуатационная готовность ЦОД? Здесь считается только простой всего ЦОД по вине одной из систем жизнеобеспечения, и простой отдельных серверов на эксплуатационную готовность ЦОД не влияет. А раз так, то самой вероятной причиной отказа справедливо считать перебои в системе энергоснабжения.

Значительная часть стандарта посвящена кабельным сетям и системам. Это пункты распределения главной и вертикальных подсистем общей кабельной системы ЦОД и инфраструктура кабельной разводки.

Системы кондиционирования: есть кондиционеры, есть резервирование, можно сказать, что есть даже холодный и горячий коридор. Отдельная часть посвящена фальшполам. Стандарт регламентирует и высоту, и нагрузку на них. Причем, чем выше класс дата-центра, тем выше и мощнее должны быть фальшполы.

Следующий важный момент — система безопасности. Большие дата-центры охраняются почти как сейфовые ячейки в банке, и попасть туда — целая процедура, начиная от согласования на разных уровнях и заканчивая переодеванием и бахилами.

Ну и, наконец, система газового пожаротушения. Основной и резервный баллоны, датчики в самом помещении, под полом и над потолком и система управления. Кстати, интересный момент. Когда компании хотят похвастаться своим дата-центром, в первую очередь показывают систему пожаротушения. Наверное, оттого, что это самый необычный элемент дата-центра, не встречающийся практически нигде, кроме ЦОД, а остальное оборудование просто выглядит как шкафы разного цвета и размера.

Главное, на мой взгляд, отличие двух верхних уровней ЦОД от более низших — то, что они должны располагаться в отдельном здании. Казалось бы, в этом и есть сакральный смысл отличия серверной от ЦОД: если выделено в отдельное здание, то это ЦОД. Но нет, стандарт говорит, что первые два уровня — тоже ЦОД.

Понятие ЦОД появилось тогда, когда начали продавать услуги хостинга, аренды стоек и размещения серверов. В то время понятие серверной было девальвировано халатным отношением к инфраструктуре вследствие непривлекательности ПК и невысокой цены простоев. И, дабы показать, что у провайдера все выстроено для удобной и безотказной работы, и они способны гарантировать качество услуги, ввели понятие ЦОД, а затем и стандарты их построения. Учитывая тенденции централизации, глобализации и виртуализации, думаю, что понятие серверной скоро исчезнет или превратится в обозначение телекоммуникационного узла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трикоз А.С. Строим ЦОД: рекомендации заказчика // ЦОДы РФ. Проектирование, строительство, эксплуатация. 2015, №11, С. 37-44
2. Соловьев К.А. Физическая защита ЦОДа-понятие комплексное // ЦОДы РФ. Проектирование, строительство, эксплуатация. 2017, № 18, С. 32-36;
3. Евдокимова М.С. Как превратить ЦОД в крепость: опыт мировой практики // ЦОДы РФ. Проектирование, строительство, эксплуатация. 2017, № 18, С. 32-36;

УДК 621.391.28

**КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИТСЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ
МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТЬЮ СВЯЗИ****Мошак Николай Николаевич**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
Большевики, пр., 22, Санкт-Петербург, 193323, Россия
e-mail: nnmoshak49@mail.ru

Аннотация. Рассматривается концептуальная модель системы оперативного управления мультисервисной сетью связи NGN и ее особенности.

Ключевые слова: архитектура TMN, система оперативного управления сетью, мультисервисная сеть связи NGN

**SITSEMA CONCEPTUAL MODEL OF OPERATING CONTROL BY THE MULTISERVICE
COMMUNICATION NETWORK****Moshak Nikolay Nikolaevich**

St. Petersburg State University of Telecommunications of the prof. M.A. Bonch-Bruyevich
Bolsheviks, ave., 22, St. Petersburg, 193323, Russia
e-mail: nnmoshak49@mail.ru

Abstract. The conceptual model of system of operating control is considered by a multiskrvisny communication network of NGN and its feature.

Keywords: architecture of TMN, system of operating control by network, multiservice communication network of NGN

Подход к созданию современных интегрированных корпоративных систем управления мультисервисной сетью связи (МСС) - областью взаимодействия инфокоммуникационной сети на архитектуре NGN - на базе единой платформы управления сетью и инфоуслугами является весьма актуальным [1]. Особое место занимает развитие новых информационных технологий применительно к решению задач управления инфоуслугами, связанное с делегированием или предоставлением части полномочий по управлению инфоуслугами (а в перспективе и оборудованием связи) конечному пользователю, например, предоставление средств администрирования профиля услуг клиента, доступ к сведениям о состоянии лицевого счета пользователя и т.п., с учетом разграничения доступа к информации управления и обеспечения информационной безопасности доступа. Таким образом, задачи оперативного управления МСС на современном этапе рассматриваются не только в контексте сетевого управления, но в первую очередь как задачи управления услугами связи и бизнес-процессами оператора.

Система оперативного управления МСС представляет собой совокупность необходимых алгоритмов обработки информации и средства их реализации для обеспечения требуемой пропускной способности сети минимальными связными ресурсами с заданными QoS-нормами на передачу мультимедийного трафика. Объектом управления в МСС являются структура, алгоритмы выбора маршрутов, алгоритмы передачи пакетов по выбранным маршрутам, алгоритмы допуска пакетов в сеть и др. [2].

С учетом концепции TNM [3] и других нормативных документов, можно выделить четыре уровня оперативного управления сетью, предусматривающие выполнение следующих функций:

Уровень 1. Управление отдельными техническими средствами сети связи с целью поддержания их в исправном состоянии;

Уровень 2. управление доставкой каждого отдельного сообщения по некоторому соответствующему ему адресу;

Уровень 3. Управление распределением потоков информации по сети связи, управление входными потоками и управление топологией сети связи, производимое с целью обеспечения выполнения необходимых требований по надежности и живучести сети связи в условиях изменения состояния сети - выхода из строя или введения в строй отдельных ветвей или центров коммутации сети, возникновения перегрузок на отдельных направлениях и т.д.;

Уровень 4. Глобальное управление сетью связи как технико-экономической системой, являющейся частью народного хозяйства.

Для данной иерархий уровней управления характерно то, что каждый последующий уровень управления включает в себя все предыдущие.

Основная задача, которую решают платформы сетевого управления и отдельные продукты, — обеспечение сквозного автоматизированного управления «сверху-вниз» и «из конца в конец», управление уровнем услуг по заданным правилам. Управление «сверху-вниз» подразумевает наличие контроля и мониторинга над всеми элементами управления — от бизнес-процесса до элемента сети, включая программное обеспечение управления, операционную систему, базу данных информации управления, инфраструктуру управления, ПО управления элементов сети. Управление «из конца в конец» подразумевает наличие контроля всего тракта передачи сообщений (речь, данные, видео) от источника через узлы коммутации и передачи до

получателя. Сюда же относится контроль отдельных участков, фрагментов сети, связи между пользователями и серверами приложений.

С теоретической и прикладной точек зрения более важными являются методы квазистатического и динамического управления сетями связи. Квазистатические и динамические методы управления в зависимости от выбранного объекта управления делятся на три большие группы, реализующее

- 1) управление распределением разнородных потоков информации, циркулирующих в МСС;
- 2) управление объемом входных мультимедийных потоков информации, поступающих в МСС;
- 3) управление топологией (структурой) сети.

В докладе основное внимание уделяется функциям управления третьего уровня модели TNM, реализуемых в системе оперативного управления МСС, которая может быть организована по централизованному либо по децентрализованному принципу. Построение и исследование системы оперативного управления сетью в целом представляет исключительно сложную задачу. Однако объединение функций в относительно независимые группы позволяет на физическом уровне производить декомпозицию системы на подсистемы.

Концептуальная модель системы оперативного управления МСС в общем случае включает в себя следующие программно-технические комплексы:

- комплекс средств автоматизации управления топологией (структурой) сети;
- комплекс средств автоматизации управления распределением разнородных потоков;
- комплекс средств автоматизации подсистемы управления ограничением нагрузки;
- комплекс средств автоматизации подсистемы контроля и сбора служебной информации.

Задача комплекса средств автоматизации управления распределением потоков данных состоит в динамическом маневрировании разнородными информационными потоками, допущенных в сеть в условиях возмущений с целью удовлетворения требований к качеству их обслуживания и реализации максимальной пропускной способности сети. Для обеспечения высокой живучести сети данная подсистема строится в основном по децентрализованному и иерархическому принципам.

Методы управления распределением потоков информации по сети связи можно разбить на две группы:

- 1) детерминированные методы, в которых информация о состоянии сети получается путем непосредственного контроля каналов и оборудования сети или посылкой специальных контрольных сигналов;
- 2) стохастические методы, в которых информация о состоянии сети получается косвенным путем (например, при помощи анализа данных о длине пройденного пути, времени доставки и т. д., полученных в результате обслуживания переданных ранее сообщений).

Большинство детерминированных методов управления строится на основе распределения потоков по кратчайшим путям. Оценкой длины пути, могут служить различные критерии, например, протяженность, число переприемов, качество или надежности тракта передачи информации, время задержки и т. п. При этом должно выполняться условие, что «длина» пути будет определяться суммой весов ветвей, составляющих этот путь. Методы поиска кратчайшего пути основываются на очевидном утверждении о том, что любой отрезок кратчайшего пути сам является кратчайшим. Методы квазистатического и динамического управления обеспечивают, как правило, только перераспределение потоков информации. Однако при резком увеличении нагрузки или значительных изменениях топологии сети эти методы могут не обеспечить заданного качества функционирования сети. Поэтому, определенный интерес представляют и методы управления объемом входных потоков.

Управление объемом входных потоков может быть организовано либо за счет управления ограничением исходящей мультимедийной нагрузки от всех или части маршрутизаторов сети, либо за счет управления исходящей нагрузкой создаваемой непосредственно источником. Применение комбинированных методов для целей управления, включающих как управление распределением разнородных информационных потоков, так и управление объемом входных потоков мультимедиа, значительно повышает устойчивость МСС к перегрузкам, а также ее живучесть даже при значительных структурных повреждениях.

Комплекс средств автоматизации управления ограничением мультимедийной нагрузки решает задачи оценивания пропускной способности сети при изменении ее состояния и на основании полученной оценки, управления доступом в сеть входящих потоков. Подсистема может быть реализована по децентрализованному, централизованному и иерархическому принципам.

При возникновении аварийных ситуаций, приводящих к появлению изолированных отдельных маршрутизаторов или целых групп маршрутизаторов сети, рассмотренные выше методы управления не способны обеспечить нужного качества сети. В таких случаях возникает необходимость управления топологией сети связи. Управление топологией сети возможно двумя способами - перераспределением емкостей пучков каналов и перераспределением каналов по сети. В настоящее время известны достаточно эффективные методы анализа пропускной способности некоммутируемой сети, а также методы оптимального распределения каналов для такой сети. Практическое введение на сетях связи динамического управления топологией сети значительно облегчается при наличии на первичной сети кроссовой коммутации, которая позволяет восстановить требуемой первичной сети при выходе отдельных каналов и маршрутизаторов за счет кроссовых соединений.

Основная задача комплекса средств автоматизации управления топологией заключается в оперативной реконфигурации структуры сети и подключении резервных элементов (каналов, маршрутизаторов и др.) в условиях изменяющейся ситуации (тяготений потоков, структуры и др.) с целью удовлетворения требований по качеству обслуживания разнородных потоков и реализации максимальной пропускной сети. Данная подсистема

строится, как правило, по иерархическому принципу с реализацией большей части функции в центрах управления сетью (ЦУС).

Задачу обеспечения необходимой информацией о ситуации на сети всех перечисленных подсистем решает подсистема контроля и сбора служебной информации одна из основных подсистем центра технической эксплуатации (ЦТЭ) МСС. Центр управления сетью работает в тесной взаимосвязи с центром технической эксплуатации, используя единую систему контроля элементов сети и сбора служебной информации. Причем значительная часть информации о состоянии сети используется как системой оперативного управления сетью, так и системой технического обслуживания, что обуславливает создание единых баз данных о состоянии сети для ЦУС и ЦТЭ [4-6].

Функции перечисленных комплексов распределяются между маршрутизаторами и центрами управления сетью, которые могут быть совмещены с маршрутизаторами сети или выделены на правах узлов сети. Как правило, для обеспечения требуемой надежности и живучести системы оперативного управления МСС в ней имеется несколько ЦУС.

В докладе обсуждаются особенности реализации функций подсистем построения системы оперативного управления МСС с учетом обеспечения заданного QoS передачи мультимедийных потоков

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Н. Н. Мошак. Защищенные инфотелекоммуникации. Анализ и синтез: монография / СПб.: ГУАП, 2014. 193 с.: ил. ISBN 978-5-8088-0920-8
2. Н.Н. Мошак. Функциональная модель мультисервисной сети связи и ее элементов// Региональная информатика (РИ-2016). XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2016)». Санкт-Петербург. 26-28 октября 2016 г.: Материалы конференции / СПОИСУ. – СПб, 2016.
3. ITU-T Recommendation M.3010. Principles for a telecommunications management network. — 2000.
4. Построение систем управления сетями связи операторов ВСС РФ. Руководящий документ. — М.: Минсвязи России, 2001.
5. Немес В.А., Трубникова Н.В. Управление сетями: стандарты, проблемы и перспективы // Вестник связи. — 2000. — № 2. — С. 83-87.
6. В.С.Шибанов, Н.И.Лычагин, А.В.Серегин. Средства автоматизации управления в системах связи. — М.: Радио и связь, 1990, 232с. : ил.

УДК 621.391.28

МОДЕЛИ ПРОТОКОЛОВ СТРОГОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ НА ОСНОВЕ СИММЕТРИЧНЫХ АЛГОРИТМОВ ШИФРОВАНИЯ

Мошак Николай Николаевич

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
Большевики, пр., 22, Санкт-Петербург, 193323, Россия
e-mail: nnmoshak49@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются модели протоколов строгой аутентификации на основе симметричных алгоритмов шифрования в задаче анализа мультисервисной сети связи.

Ключевые слова: аутентификация, симметричные алгоритмы шифрования, мультисервисная сеть связи

MODELS OF PROTOCOLS OF RIGOROUS AUTHENTICATION ON THE BASIS OF THE SYMMETRIC ALGORITHMS OF ENCRYPTING

Moshak Nikolay Nikolaevich

St. Petersburg State University of Telecommunications of the prof. M.A. Bonch-Bruyevich
Bolsheviks, ave., 22, St. Petersburg, 193323, Russia
e-mail: nnmoshak49@mail.ru

Summary. Models of protocols of rigorous authentication on the basis of the symmetric algorithms of enciphering in a task of the analysis of a multiservice communication network are considered.

Keywords: authentication, the symmetric algorithms of enciphering, multiservice communication network

Известно, что механизмы защиты вносят протокольную, временную и потоковую избыточность в информационное окружение сети [1,2]. В этой связи является актуальным построение моделей механизмов защиты и, в частности, механизмов аутентификации и интеграции их в модели процессов передачи разнородного трафика в мультисервисной сети (МСС) и, частности, в модели ее инфотелекоммуникационной транспортной системе (ИТС), рассматриваемой в аспекте канального, сетевого и транспортного уровней ее архитектуры, с целью оценки их влияния на характеристики базовых мультимедийных потоков с учетом поддержания требуемого качества их обслуживания в сессии. Механизм «Аутентификация» реализует в сети одноименную базовую услугу аутентификации разноуровневых элементов. Механизмы аутентификации позволяют проверить подлинность личности участника взаимодействия, а также данных, безопасным и надежным способом. Аутентификация (как и прочие службы безопасности) может быть обеспечена только в контексте выработанной стратегии безопасности. Процедуры аутентификации пользователей задействуются при установлении мультимедийного соединения, а также в сеансе связи, и напрямую связаны с интенсивностью поступления потока мультимедийных вызовов и загрузке сети в сессии.

Протоколы аутентификации можно классифицировать в соответствии со следующими параметрами [3-5]: типу аутентификации, тип используемой криптосистемы (шифра), вид реализации криптосистемы, количеству

обменов служебной информацией между субъектами. Дополнительно они могут различаться наличием диалога и доверия между субъектами, а также использованием в протоколах отметок времени. Для обеспечения обмена информацией аутентификации могут использоваться перечисленные ниже методы:

а) использование аутентифицирующей информации, например, паролей, присваиваемых отправителем данных и проверяемых получателем данных;

б) криптографические процедуры;

в) использование характеристик и/или принадлежности объекта.

При использовании криптографических процедур они должны сочетаться с протоколами квитирования установления связи, что обеспечивает защиту от воспроизведения. Процедуры аутентификации участников информационного обмена могут использоваться совместно с:

а) уплотнением времени и синхронизацией;

б) двух- и трехкратным квитированием установления связи (для односторонней и взаимной аутентификации, соответственно);

в) услугами причастности, обеспечиваемыми цифровой подписью и/или процедурами нотариализации.

Как правило, реализация указанных механизмов базируется на установлении дополнительных ассоциаций, описываемых многофазными сетями массового обслуживания (СеМО), на фазах установления и перед проклячением мультимедийного соединения и порождает дополнительный служебный трафик на фазе установления мультимедийной сессии, а также вносит дополнительную задержку установления мультимедийной сессии [1]. Эти факторы должны учитываться в задачах анализа МСС [6].

В докладе приводятся модели протоколов строгой аутентификации на основе симметричных алгоритмов шифрования и их применение в задаче анализа мультисервисной сети связи

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мошак Н.Н. Формализация и оценка процессов представления механизмов защиты в мультисервисной сети. Общий подход // «Электросвязь», №3, 2012.
2. Мошак, Н.Н. Особенности архитектуры мультисервисных сетей с услугами безопасности / Н.Н. Мошак // Электросвязь. 2007. № 5. с. 34 – 40.
3. ГОСТ Р ИСО 7498-2-99. Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель. Часть.2. Архитектура защиты. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1999.
4. В.В.Кириллов, Р.С.Кокаева, Мошак Н.Н.Формализация протоколов простой аутентификации в мультисервисной сети на технологии IP-QoS. /Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. VII Междун.науч.-техн. и научн.-метод.конф.,сб. научн. ст. в 4 т./под ред. С.В.Бачевского, СПб.: СПбГУТ, 2018, Т2, 670 с., с.389-393. ISBN 978-5-89160-169-7
5. В.В.Кириллов, Р.С.Кокаева, Мошак Н.Н.Формализация протоколов строгой аутентификации на основе ассиметричных алгоритмов шифрования в мультисервисной сети на технологии IP-QoS. /Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. VII Междун.науч.-техн. и научн.-метод.конф.,сб. научн. ст. в 4 т./под ред. С.В.Бачевского, СПб.: СПбГУТ, 2018, Т2, 670 с., с.393-398. ISBN 978-5-89160-169-7
6. Н. Н. Мошак. Защищенные инфотелекоммуникации. Анализ и синтез: монография / СПб.: ГУАП, 2014. 193 с.: ил. ISBN 978-5-8088-0920-8

УДК 621.396 (075.8)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ СЕТЕЙ ШИРОКОПОЛОСНОГО БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА

Панин Роман Сергеевич, Овсянников Станислав Николаевич, Калюка Владимир Иванович

Военная академия связи им. С.М. Буденного

Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия

e-mails: zzz822@mail.ru, stasfvo@mail.ru, kvi_spb@rambler.ru

Аннотация. В статье проанализированы вопросы планирования сетей широкополосного беспроводного доступа. Предложены модели для комплексного расчета оптимальных зон обслуживания и технических характеристик базовых станций при планировании или адаптации радиопокрытия кластера любой размерности и геометрической структуры.

Ключевые слова: сеть широкополосного беспроводного доступа; базовая станция; частотно-территориальное планирование; моделирование.

MODELING OF BROADBAND WIRELESS ACCESS NETWORKS BASE STATIONS ALLOCATION

Roman Panin, Stanislav Ovsyannikov, Vladimir Kalyuka

Millitary Academy of Communications named S.M. Budyonno

3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia

e-mails: zzz822@mail.ru, stasfvo@mail.ru, kvi_spb@rambler.ru

Abstract. The paper analyzes the problems of broadband wireless access networks planning. The models for complex calculation of optimal service areas and technical characteristics base stations when planning or adapting for any size and geometric structure of cluster radio coverage are proposed.

Keywords: wireless access network; base station; regional frequency planning; modeling.

Процесс успешной эксплуатации сети широкополосного беспроводного доступа зависит не только от первоначального планирования, но и от её адаптации к изменяющимся условиям. В больших городах с развитой инфраструктурой постоянно изменяющаяся обстановка заставляет незамедлительно реагировать на

происходящие вокруг изменения. Постоянное увеличение объемов передаваемой информации требует оптимизации сотовой структуры построения сети, поиска оптимальных методов обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС), территориального распределения частотного ресурса, ведения постоянного мониторинга перегрузок с последующим перераспределением ресурса. Высокая эффективность качества работы сети в таких условиях обеспечивается при тесном взаимодействии служб планирования, оптимизации и эксплуатации сети путем использования дорогостоящего программного обеспечения с использованием моделей распространения электромагнитных волн в различных условиях с учетом рельефа местности на основе геоинформационных технологий и контроля ЭМС [1,2].

В области планирования сети подвижной связи имеются как методики частотно-территориального покрытия, так и прогноза зон обслуживания (радиопокрытия) базовых станций (БС).

Частотно-территориальное планирование состоит из этапов получения исходных данных, калибровки математической модели распространения радиоволн на основе измерений напряженности поля сигнала БС в наиболее характерных точках зоны обслуживания, построения первого приближения зон обслуживания сотовой радиосети, их оптимизации с использованием программного обеспечения, учитывающего эксплуатационные характеристики используемого оборудования [3].

В основе работы сред планирования (программных комплексов), которые широко используются операторами сотовых сетей для составления предварительного плана радиопокрытия, лежат статистические и детерминированные методы [4], которые учитывают параметры, описывающие географический район развертывания сети при прогнозе зон обслуживания БС.

Недостатком существующих сред планирования является их неспособность производить комплексный (одновременный) расчет зон обслуживания БС кластера с учетом их взаиморасположения. Кроме того, при использовании известных сред планирования требуется предварительное, интуитивное задание технических характеристик БС (таких как мощность передатчиков, азимуты антенн, высоты подвеса и др.)

В связи с этим возникает потребность создания простого алгоритма и работающего на его основе программного комплекса первоначального планирования сотовой сети связи на местности с точки зрения охвата радиопокрытием определенной территории кластером различной размерности и структуры (конфигурации).

В процессе эксплуатации сотовой сети возникает необходимость в адаптации (перепланирования) зон обслуживания, например, из-за изменений застройки местности, из-за изменений нагрузки (трафика) БС кластера. Поэтому под задачей адаптации радиопокрытия кластера сотовой сети будем понимать задачу необходимого изменения зон обслуживания группы БС, образующей кластер различной размерности и структуры.

Как в случае планирования, так и в случае адаптации радиопокрытия кластера необходимо добиться оптимального распределения зон обслуживания в кластере.

Однако на практике с учетом рельефа местности и застройки, как правило, невозможно формирование однородного кластера и расположение БС соответствует центрам неравнобедренных шестиугольников сот, образующих неоднородный кластер. Для неоднородного кластера мощности излучения БС должны быть разными. При этом необходимо, чтобы зоны недопокрытия, где невозможно обслуживание мобильного абонента, отсутствовали. Поэтому для неоднородного кластера термин «оптимальное обслуживание» подразумевает отсутствие зон недопокрытия при минимизации зон перекрытия соседних БС.

Несмотря на схожесть задач планирования и адаптации зон обслуживания БС, методы их решения разные. При планировании расчет зон обслуживания производится поэтапно. Иная ситуация при решении задачи адаптации на уже эксплуатируемой сети. В этом случае изначально имеется кластер из БС, каждая из которых характеризуется расположением относительно соседних своей зоной обслуживания, интенсивностью трафика и его зависимостью от размеров зоны обслуживания. Изменение какого-либо параметра в кластере, например, уменьшение зоны обслуживания какой-либо БС с целью уменьшения трафика, требует увеличения зон обслуживания соседних БС на высвободившейся территории и, следовательно, увеличение их трафика. В свою очередь перераспределение трафика требует нового цикла расчета оптимальных зон обслуживания БС. Таким образом, очевиден итерационный процесс вычисления зон обслуживания при решении задачи адаптации. Исходными данными в этом случае являются размерность, геометрическая структура кластера и зависящие от реального (статистически измеренного) трафика размеры зон обслуживания каждой БС.

Используя математические модели кластера любой размерности и геометрической структуры, возможен комплексный расчет оптимальных зон обслуживания БС при первоначальном планировании и при адаптации радиопокрытия кластера, необходимость в которой возникает в процессе эксплуатации сотовой сети. В основе предложенных моделей лежит математическое описание кластерной системы, учитывающее взаимное положение БС и величины их трафиков. Математической моделью кластера при планировании радиообслуживания является система линейных алгебраических уравнений, которую можно представить в виде векторно-матричного уравнения с вектором искомых радиусов зон обслуживания БС, вектором известных пролетов между БС и матрицей эластичности с элементами, зависящими от трафика БС. Математической моделью кластера при адаптации радиообслуживания является система нелинейных алгебраических уравнений, которую можно представить в виде векторно-матричного уравнения с вектором искомых радиусов зон обслуживания БС, вектором известных расстояний между БС и матрицей эластичности с элементами, зависящими от радиусов зон обслуживания БС. Предложенные модели обладают вычислительной простотой, требуют минимальный набор начальных данных, пригодных для различных стандартов сотовых сетей связи.

Использование предложенных математических моделей для комплексного расчета оптимальных зон обслуживания и технических характеристик БС при планировании или адаптации радиопокрытия кластера различной размерности и геометрической структуры, имеет существенное значение для экономии интеллектуальных и материальных ресурсов при планировании и эксплуатации сетей широкополосного беспроводного доступа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов В.И. Основы сотовой связи стандарта GSM. - М.: Эко-Трендз, 2005. - 296с.: илл.
2. Бабков В.Ю., Вознюк М.А., Михайлов П.А. Сети мобильной связи. Частотно-территориальное планирование. Учебное пособие для вузов // 2-е изд., испр. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 224 с.: ил.
3. Шорин О.А., Косинов М.И. Повышение емкости сотовой системы связи при использовании зон перекрытия// «Электросвязь». - № 3, 2003.
4. Бабков В.Ю., Вознюк М.А., Дмитриев В.И. Системы мобильной связи / СПб. СПб ГУТ, 1998.

УДК 621.397

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СОТОВОЙ СЕТИ СТАНДАРТА LTE

Панин Роман Сергеевич, Овсянников Станислав Николаевич, Калюка Владимир Иванович
Военная академия связи им. С.М. Буденного
Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия
e-mails: zzz822@mail.ru, stasfvo@mail.ru, kvi_spb@rambler.ru

Аннотация. Предложена методика построения сети начального приближения стандарта LTE. Изложены основы метода выбора кластерной структуры и экспресс-анализа сетевой конфигурации на соответствие требуемым параметрам по емкости и пропускной способности сети.

Ключевые слова: планирование стандартов связи четвертого поколения; частотный кластер; пропускная способность; абонентская емкость; бюджет потерь.

DEFINITION OF THE SPATIAL AND TECHNICAL PARAMETERS LTE NETWORK

Roman Panin, Stanislav Ovsyannikov, Vladimir Kalyuka
Military Academy of Communications named S.M. Budyonnogo
3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia
e-mails: zzz822@mail.ru, stasfvo@mail.ru, kvi_spb@rambler.ru

Abstract. This article contains methods of planning the initial approximation LTE network and choosing the cluster structure. All main problems of RF Planning are inside the initial approximation LTE network. This network requires the accurate calculation of capacity, subscriber capacity and cluster structure. We have offered the system of mass service for calculating the subscriber capacity. Spatial and technical parameters need clarification too. They will depend on MAPL when using the selected MCS and equipment parameters. Therefore the planning procedure can be started only after defining these parameters. This article presents the algorithm for generating the initial approximation LTE network.

Keywords: LTE RF Planning; Cluster 4G; LTE Radio Link Budget.

История сотовых систем мобильной радиосвязи насчитывает уже несколько десятилетий. Разработаны общие принципы построения сетей мобильной радиосвязи, включая подготовку исходных данных, построение начального приближения и структурно-параметрическую оптимизацию [1, 2]. Решение задачи построения сети мобильной связи стандарта LTE предполагает использование метода приближений в соответствии с алгоритмом частотно-территориального планирования [2]. Алгоритм раскрывает последовательность и содержание этапов построения начального приближения и оптимизации сети при широком использовании средств программного обеспечения, поддерживающих функции синтеза сети и анализа эксплуатационных характеристик.

В настоящее время вопросы частотно-территориального планирования в сетях мобильной связи стандарта LTE являются наименее разработанными и требуют дальнейшего исследования. Планирование начального приближения сети мобильной связи стандарта LTE имеет много общего с планированием сетей мобильной связи стандартов 3G. В то же время построение начального приближения для большинства стандартов сотовых сетей 3G осуществляется для «основной» услуги, которой является передача речи. В отличие от сетей 3G сети мобильной связи стандарта LTE являются сетями передачи пакетного трафика, а качество услуг на этапе планирования сети оценивается доступной для пользователей скоростью передачи данных, допустимым временем и надежностью доставки пакетов данных, которые зависят от состояния канала радиосвязи, помеховой обстановки и параметров трафика.

Построение сети LTE целесообразно осуществлять на основе частотных кластеров, представляющих собой группу примыкающих друг к другу сот, в которой при использовании всего частотного ресурса сети однозначно может быть решена задача достижения максимальной емкости сети при соблюдении приемлемого уровня внутрисистемных помех. В случае успешного решения задачи по формированию такой группы сот, ее можно использовать как некоторую минимальную структурную единицу при планировании сети LTE. Сеть начального приближения будет строиться путем повторения одних и тех же частотных кластеров в пределах зоны обслуживания. Конфигурация частотного кластера будет непосредственно влиять на такие важнейшие параметры системы, как уровень

внутрисистемных помех и реализуемая сетевая емкость. При этом значительно упрощается задача увеличения емкости сети, т. к. каждый частотный кластер сети, отвечающий требованиям по уровню внутрисистемных помех, является оптимальным по этому параметру. Подробно процедура построения частотного кластера в сетях LTE при дробном и мягком назначении частот рассмотрена в [2].

Основной сложностью при построении структуры частотного кластера при заданной вероятности появления внутрисистемных помех является максимизация емкости и пропускной способности кластерной структуры, исходя из доступного частотного ресурса сети, что требует дополнительного исследования.

В процессе определения пространственных параметров сети производится оценка бюджетов потерь, радиусов «ближней» и «дальней» зон, определение мощностей передатчиков для «ближней» и «дальней» зон и определение числа базовых станций в однородной сети. Бюджет потерь определяет максимально-допустимые потери на трассе распространения радиоволн (MAPL) для конкретного вида сигнально-кодовой конструкции при заданных параметрах прямо-передающего оборудования сети. Бюджет потерь не зависит от выбранной модели потерь распространения сигнала, но должен учитывать направление связи по линии «вверх» и линии «вниз», поскольку в сотовых системах мощность передатчика абонентской станции обычно меньше мощности передатчика базовой станции [2].

Оценка бюджета потерь начинается с конкретизации требуемого (допустимого) отношения с/ш на входе приемников в линиях «вверх» и «вниз». Полученное значение MAPL используется в дальнейшем для нахождения максимального радиуса соты (максимально возможного расстояния между приемником и передатчиком). При планировании сети окончательное значение MAPL определяется с учетом запасов на интерференцию, затенение и проникновение в здание/автомобиль. Запас на интерференцию зависит от числа повторно используемых частот и загрузки в соте [2]. Запас на затенение учитывает затухание сигнала вследствие движения абонентского терминала, т. к. при этом часто теряется прямая видимость между абонентской и базовой станциями. Этот запас гарантирует процент локальных зон в пределах покрываемой территории, где уровень сигнала будет выше требуемого значения. Запас на проникновение применяется по отношению к зданиям, автомобилям и т. д., то есть к тем объектам, внутри которых необходимо произвести оценку уровня сигнала. Величина запаса будет зависеть от поглощающих свойств материала объекта, его конструктивных особенностей и рабочего диапазона частот системы связи.

Полученное значение бюджета потерь используется в дальнейшем для нахождения радиусов «ближней» и «дальней» зон. Задавая частотным диапазоном и количеством ресурсных блоков, можно оценить для всего набора сигнально-кодовых конструкций распределение скоростей передачи в соте при различных условиях приема. При определении мощности передатчиков в «ближней» и в «дальней» зонах используются статистические и дифракционные модели расчета средних потерь на трассе распространения. Таким образом, при определении пространственных параметров сети необходимо задаться частотным диапазоном, количеством ресурсных блоков, распределением скоростей передачи в соте, конфигурацией оборудования и условиями функционирования системы LTE.

Средняя скорость передачи данных зависит от распределения абонентов в зонах обслуживания сети. В свою очередь, средняя пропускная способность сети зависит от алгоритма распределения ресурсов прямого канала (алгоритма работы планировщика). Как показывают исследования [2], алгоритм работы планировщика существенно влияет на параметры качества обслуживания. Планировщик представляет собой программный продукт, производящий в режиме реального времени управление частотно-временными ресурсами системы [2, 3]. Например, планировщик базовой станции может управлять ресурсом, исходя из алгоритма пропорционально-справедливого назначения ресурса. При таком алгоритме работы в каждом субкадре планировщик назначает приоритеты пользовательским трафиковым каналам и принимает решение о начале передачи трафика того или иного абонента. А алгоритм выделения ресурса на основе максимального показателя уровня помех позволяет существенно повысить пропускную способность, т. к. учитывает показатель качества каждого канала и обслуживает в первую очередь пользователей с «хорошим» каналом. К основному недостатку этого алгоритма можно отнести негарантированное предоставление ресурсов при высокой нагрузке на сеть абонентам с низким соотношением с/ш. Если требуемая пропускная способность превышает допустимые значения, то необходимо перераспределение трафика между соседними базовыми станциями посредством эстафетной передачи абонентов, находящихся на границе зоны обслуживания.

В статье рассмотрены вопросы определения пространственно-технических параметров сотовой сети стандарта LTE на основе сложившихся подходов к решению задачи планирования сотовых систем мобильной связи и отмечена необходимость разработки методик: построения частотных кластеров при заданной вероятности появления внутрисистемных помех, обеспечивающих максимизацию емкости кластерной структуры; определения пространственных параметров сети, исходя из количества выделенных ресурсных блоков, распределения скоростей передачи, конфигурации оборудования и условий функционирования; оценки средней пропускной способности и емкости сети для заданного профиля абонентского трафика и алгоритмов работы планировщиков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабков В.Ю., Вознюк М.А., Михайлов П.А. Сети мобильной связи. Частотно-территориальное планирование. М.: Горячая линия – Телеком, 2007. 222 с.
2. Бабков В.Ю., Цикин И.А. Сотовые системы мобильной радиосвязи: Учеб. пособие. 2-е изд. перераб.и дополн. СПб.: БХВ – Петербург, 2013. 432 с.
3. Рыжков А.Е., Воробьев В.О., Слышков А.С., Сиверс М.А., Гусаров А.С., Шуньков Р.В. Стандарты и сети радиодоступа 4G. СПб.: Линк, 2012. 226 с.

УДК 004.02

**МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ СИНХРОНИЗАЦИИ
В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ****Петриченко Анатолий Константинович¹, Резунков Димитрий Андреевич²**¹ Ленинградское отделение Центрального научно-исследовательского института связи (ЛЮ ЦНИИС)
Варшавская, 11, Санкт-Петербург, 196128, Россия² Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП),
ул. Большая Морская, д.67, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: info@loniis.ru, mityarezu@gmail.com

Аннотация. Необходимость в синхронизации (согласовании тактовых частот приемного и передающего оборудования в сетях связи для обеспечения на принимающей стороне точного декодирования передаваемого кодированного сигнала) появилась во времена внедрения модуляции и сжатия сигналов в телефонных сетях. Необходимость в этом стала более ощутимой, а требования к подлинности синхронизации стали более строгими вслед за началом процесса перевода сетей связи на цифровые технологии. Поэтому современной тенденцией в развитии первичной сети является повышение роли сети синхронизации, и эта тенденция сохранится в ближайшем будущем.

Ключевые слова: телекоммуникационные сети; цифровые технологии; кодированный сигнал; согласование тактовых частот; синхронизация.

**METHOD OF MEASUREMENTS OF SYNCHRONIZATION PARAMETERS
IN TELECOMMUNICATION NETWORKS****Petrichenko Anatoly¹, Rezunkov Dmitry²**¹ The Leningrad branch of the Central Research Institute of Communications (LB CRIC)
11 Varshavskaya, Str., St. Petersburg, 196128, Russia² St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (GUAP),
67 Bolshaya Morskaya, Str., St. Petersburg, Russia
e-mail: info@loniis.ru, mityarezu@gmail.com

Abstract. The need for synchronization (matching the clock frequencies of the receiving and transmitting equipment in the communication networks to provide the receiving side with an exact decoding of the transmitted coded signal) appeared at the time of the introduction of modulation and compression of signals in telephone networks. The need for this has become more tangible, and the requirements for the authenticity of synchronization have become more stringent after the beginning of the process of transferring communication networks to digital technologies. Therefore, the current trend in the development of the primary network is to increase the role of the synchronization network and this trend will continue in the near future.

Keywords: telecommunication networks; digital technologies; coded signal; synchronization of clock frequencies; synchronization.

Любое цифровое оборудование связи содержит тактовый генератор, который определяет временные соотношения в работе оборудования. Под цифровым оборудованием связи понимаются различные виды оборудования: цифровое коммутационное оборудование, цифровые системы передачи, конверторы сигнализации, оборудование радиодоступа, базовые станции подвижной связи, внешние генераторы и т.д. Частота тактового генератора определяет скорость передачи информационных сигналов и скорость обработки сигналов, принимаемых от другого оборудования [2, 3].

При увеличении количества устройств (например, базовых станций (БС) мобильной связи) проблемы синхронизации не могут быть рассмотрены в частном порядке и должны рассматриваться системно. С этим связана определенная локальная революция в подходе – появление определенной «критической массы» потребителей сигналов синхронизации на IP/MPLS-сети приводит к необходимости рассматривать систему синхронизации как отдельную составную часть некоей целостной системы электросвязи.

Необходимым условием решения проблем синхронизации на сетях электросвязи является измерение параметров опорных сигналов и оценка их нестабильности. Основная задача – решение актуальных вопросов построения телекоммуникационных сетей, таких как: проведение измерений параметров сети синхронизации в IP/MPLS-сети, а также осуществление контроля параметров сети синхронизации в режиме реального времени, что, в свою очередь, даст возможность оперативно реагировать на нештатные ситуации в сети.

Вопросы тактовой сетевой синхронизации становятся актуальными, когда цифровое оборудование связи соединяется цифровыми системами передачи, в результате чего образуются цифровые сети. Если скорость обработки информационных сигналов в цифровом оборудовании связи не совпадет со скоростью приема сигналов от другого оборудования, то в результате расхождения частот генераторов неизбежно возникают специфические искажения сигналов «проскальзывания». Если между тактовыми сигналами системы передачи синхронной цифровой иерархии и информационными сигналами на входе отклонения фазы превышают допустимые пределы, то возникают ошибки [1].

Синхронизация требуется для поддержания эффективной работы всего цифрового оборудования в сети. Недостаточное качество тактовой сетевой синхронизации может быть вызывать появления недопустимо больших значений размаха дрожаний и блужданий фазы сигналов на стыках между оборудованием передачи и между оборудованием передачи и коммутации, приводящих к ошибкам в передаче информации. Такие ошибки (с высоким коэффициентом ошибок) могут приводить к не допустимому качеству услуг связи [1].

Тактовая сетевая синхронизация предназначена для обеспечения такого соответствия временных соотношений в работе генераторов цифровой сети связи, при котором достигается и поддерживается требуемое качество связи. Низкое качество синхронизации является причиной потерь информации разной степени. Например, в результате снижения качества синхронизации могут происходить:

- уменьшение пропускаемой нагрузки;
- повторная передача файлов или блоков данных;
- искажения в сообщениях, передаваемых по факсу;
- снижение качества передачи речевых сообщений;
- прерывания при передаче видеоинформации;
- разъединение установленных соединений и отказ в установлении соединений в сетях мобильной связи;
- частичная или общая остановка в обслуживании трафика. [4, 6].

Общие принципы синхронизации сетей передачи синхронной цифровой иерархии определены в международных рекомендациях, европейских стандартах и в нормативных документах России. Некоторые из этих принципов могут быть приняты как общие рекомендации по проектированию сети синхронизации в целом. Однако, принципы проектирования сетей синхронизации даже в общих чертах не разработаны [5, 7].

Однажды сформулированные принципы и требования по синхронизации не могут оставаться неизменными, поскольку цифровые сети постоянно развиваются. Развитие цифровых сетей происходит как в направлении количественного увеличения, так и в направлении качественного изменения состава оборудования. При этом (ввод в эксплуатацию нового оборудования систем передачи и коммутации, изменение структуры сети, ввод новых видов услуг связи и т.д.). Следствием развития цифровых сетей является необходимость совершенствования сетей синхронизации.

Требования по синхронизации для генераторов, расположенных в сетевых узлах, в основном должны формулироваться на основе рекомендации G.822, которая определяет требования сети синхронизации по качеству соединений. Дальнейшее создание и внедрение новой цифровой техники связи будет приводить к увеличению скорости и плотности передачи информации на один символ и, как следствие, будет вызывать появление более жестких требований к тактовой сетевой синхронизации. Основной задачей тактовой сетевой синхронизации является поддержание такой работы цифровой сети, при которой для каждого типа соединения выполняются требования по допускаемой интенсивности проскальзываний.

Эта задача может быть выполнена, если одновременно обеспечивается следующее:

- равенство средних частот генераторов с допустимыми отклонениями
- допустимые для каждого вида оборудования связи относительные блуждания между информационными и тактовыми сигналами
- допускаемое количество скачков фазы в информационных сигналах
- выполнение норм по кратковременным расхождениям частот тактовых и информационных сигналов, возникающих при прерываниях и переключениях сигналов синхронизации.

Данная работа посвящена решению актуальной на данный момент задачи изучения существующих требований к качеству синхронизации сетей связи и методам измерений нормирующих параметров. Было показано, что характеристики синхронизации оказывают значительное влияние на предоставление услуг по передаче данных. Главным фактором воздействия на характеристики синхронизации в реальной работе сети является отклонение частоты, которое генератор приемника демонстрирует относительно источника первичного эталонного сигнала. Это ухудшение характеристик может управляться введением нескольких первичных эталонных генераторов, путем использования устойчивых генераторов и правильного планирования синхронизации. В данной работе было предложено конструирование прибора на базе измерителя разности частот и фаз «Прецизионный измеритель параметров фазы, частоты и времени» M101T 4a2.721.001ТУ, разработки ЛО ЦНИИС, который зарекомендовал себя в разработке изделия «Хронос». Основное отличие заключается в задающем генераторе CSAC SA.45s, который, несмотря на высокий показатель старения (max. rate of change $0.5^{\circ}\text{C}/\text{minute}$) $\pm 5 \cdot 10^{-10}$, имеет ряд преимуществ:

- Less than 17 cc volume, 1.6» x 1.39» x 0.45»,
- Power consumption <120 mW.

Благодаря данным параметрам (малые габариты), готовое изделие будет иметь возможность мобильной перевозке одним человеком, а для поддержания стабильности температуры, при перевозке, будет достаточно положить устройство в карман, это существенно облегчает этап транспортировки изделия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев, Ю.А. Требования к построению системы тактовой синхронизации на сети связи общего пользования России / Ю.А. Алексеев, М.Н. Колтунов // Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку. – 2008 р. – № 2(4). – С. 32–37.
2. Бакланов, И.Г. Технологии измерений первичной сети. Ч.2. / И.Г. Бакланов // М.: Эко-Трендз. 2000. – 150 с.
3. Бакланов, И.Г. NGN: принципы построения и организации (под ред. Ю.Н. Чернышова) / И.Г. Бакланов // М.: Эко-Трендз, 2008. – 400 с.

4. Беркман, Л.Н. Підвищення надійності функціонування мережі тактової синхронізації / Л.Н. Беркман, І.О. Лісковський // Матер. IV Міжн. науково-техн. симпозіуму «Нові технології в телекомунікаціях». – К.: ДУІКТ, 2011. – С. 72–75.
5. Вакась, В.І. Синхронізація базових станцій при введенні технології IP-сетей / В.І. Вакась, І.П. Черняк // Мат. 21-й Межд. Крымской конф. «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо'2011). Севастополь, 12-16.09.2011. – Севастополь: Вебер, 2011. – С. 374–375.
6. Лісковський, І.О. Узагальнюючий алгоритм аналізу працездатності фрагмента мережі тактової синхронізації довільної топології / І.О. Лісковський // Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку. – 2013. – № 3(27). – С. 41–47.
7. Торошанко, Я.І. Виправлення помилок циклової синхронізації в мультимедійних системах / Я.І. Торошанко, В.П. Грушевська // Мат. VI межд. научно-техн. симпозиума «Новые технологии в телекоммуникациях 99», 21-25.01.2013, Вышков. – С. 99–100.

УДК 004.7:621.39

АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАРШРУТИЗАЦИЕЙ В СЕТЯХ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Плюский Тарас Владимирович, Козлов Дмитрий Владимирович, Баленко Ольга Александровна

Военная академия связи им. С.И Буденного

Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург 194084, Россия

e-mails: taras_bat@mail.ru, dkkombat@mail.ru, balica2008@mail.ru

Аннотация. В настоящее время происходит стремительное развитие технологий передачи данных (ПД). Все большее применение находят беспроводные сети передачи данных, неоднократно доказавшие свои многочисленные преимущества при спланированном и обоснованном применении. Уже повсеместно развиты и успешно функционируют сети, основанные на технологиях (MESH, ad-hoc, MANET, и VANET) и сенсорные сети WSN (Wireless Sensor Networks) построенные на указанных технологиях. Беспроводные сети работают по радиоканалам различных диапазонов от УКВ до СВЧ и частотах от 30 МГц до 5 ГГц с различной пропускной способностью, разумеется в зависимости от рабочих частот. Работа сетей ПД в радиодиапазоне при условии применения широкодиапазонных и не узконаправленных, на базовых станциях и антенны с круговой диаграммой на мобильных станциях (терминалах) позволяет использовать переменную топологию сети. Способность беспроводных сетей работать в условиях переменной топологии позволяет не создавать и не привязывать к местности и условиям использования (на воде, на земле, в околоземном пространстве) инфраструктуру наземных базовых станций в местах с избыточным применением мобильных устройств передачи данных. Так что к отличительным чертам и преимуществам можно отнести эффективность использования ресурсов всех входящих в сеть устройств, простоту и оперативность организации таких сетей передачи данных, высокую живучесть за счет наличия большого количества возможностей построения обходных маршрутов доставки сообщений с использованием любых узлов, ограниченную лишь мощностью радиопередатчика и чувствительностью радиопередатчика. Как следствие такие сети должны работать с характерными им алгоритмами (протоколами) маршрутизации.

Ключевые слова: информационный поток; маршрутизация; алгоритм управления маршрутизацией; беспроводные сети.

ALGORITHMS FOR ROUTING CONTROL IN DATA COMMUNICATION NETWORKS WITH MOBILE OBJECTS

Taras Plosky, Dmitry Kozlov, Olga Balenko

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnogo

3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia

e-mails: taras_bat@mail.ru, dkkombat@mail.ru, balica2008@mail.ru

Abstract. Currently, there is a rapid development of data transmission technologies. Wireless data networks are increasingly being used, and they have proven their numerous advantages in a planned and justified application. Networks based on technologies (MESH, ad-hoc, MANET, and VANET) and sensor networks WSN (Wireless Sensor Networks) built on these technologies are already widely developed and successfully functioning. Wireless networks operate on radio channels of different ranges from VHF to microwave and frequencies from 30MHz to 5GHz with different bandwidth, of course depending on the operating frequencies. Operation of data transmission networks in the radio band with the use of wide-range and non-narrow, at base stations and antennas with a circular diagram on mobile stations (terminals) allows the use of variable network topology. The ability of wireless networks to operate in a variable topology allows you not to create and not to bind to the terrain and conditions of use (on the water, on the ground, in near-earth space) the infrastructure of ground base stations in places with excessive use of mobile data devices. So the distinctive features and advantages include the efficient use of resources of all devices included in the network, the simplicity and efficiency of the organization of such data networks, high survivability due to the large number of opportunities to build bypass routes of message delivery using any nodes, limited only by the power of the radio transmitter and the sensitivity of the radio transmitter. As a result, such networks should work with their characteristic routing algorithms (protocols).

Keywords: information flow; routing; routing control algorithm; wireless networks.

Задачи маршрутизации и проблемы. Задача оптимального распределения информационных потоков посредством применения различных протоколов маршрутизации должна решаться в таких сетях непрерывно,

однако, несмотря на существование множества специфических протоколов распределения информационных потоков в сетях с переменной топологией существуют следующие проблемы:

Пропускная способность сети снижается при заполнении каналов связи служебной информацией содержащей сведения об изменении маршрутных таблиц, и запросами о состоянии соседних узлов и узлах всей сети.

Несмотря на полноту и качество построения маршрутных таблиц скорость изменения топологии сети зачастую преобладает над временем обновления маршрутов в сети ПД, что неизбежно ведет к потере актуальности существующих маршрутов и как следствие сомнение в правильности выбора алгоритма построения маршрутных таблиц.

Существуют и другие трудности в организации сетей ПД с подвижными объектами, но в моей работе основными являются названные выше.

На мой взгляд, для решения проблем с пропускной способностью и актуальностью маршрутов, а как минимум сведения их значимости до предельно низких значений, стоит рассмотреть алгоритмы построения маршрутных таблиц.

Алгоритмы управления маршрутизацией. Нужно понимать, что любой из ныне существующих протоколов динамической маршрутизации работает по принципу динамического перенаправления графика между узлами с целью выбора оптимального прохождения сигнала до пограничного маршрутизатора. Отличия между ними лишь в том, что у одних протоколов на построение маршрута могут влиять в значительной части количество скачков (hop) между узлами [2,5], у других загруженность маршрута, у третьих приоритет трафика, у четвертых те и другие в совокупности и т.д.

Показатель работы алгоритмов маршрутизации. В целом работа всех алгоритмов направления трафика сводится к одному, к эффективности работы сети передачи данных. Учитывая то, что эффективность ПД или другими словами функционирования сети - это собирательное понятие нескольких показателей, необходимо выбрать показатели эффективности, интересующие нас больше остальных применительно к сетям ПД [3,4] с подвижными объектами специального назначения.

По моему мнению, к таким показателям, в частности, относятся пропускная способность линий связи и ретрансляторов, производительность центров коммутации сообщений, общая нагрузка на каналы связи. А показателем оценки работы алгоритма в сети ПД считать вероятность своевременной доставки сообщений.

$$P_{сдс} = (S/C, \lambda), \text{ где}$$

$P_{сдс}$ - вероятность своевременной доставки сообщений; S - пропускная способность линии связи;

C - производительность ЦКС; λ - общая нагрузка в сети;

Заключение. Разработка алгоритма управления потоками данных при передаче сообщений в сетях ПД с подвижными объектами специального назначения с учетом указанных параметров функционирования сети позволит прийти к показателю, определяющему эффективность функционирования сети. Вероятность своевременной доставки сообщений в сетях специального назначения, на мой взгляд, в числе прочих занимает ведущее место. Маршрутизация в таких сетях по определению должна обеспечивать своевременную доставку сообщений, а как следствие и эффективное функционирование сети ПД.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 19.701-90 Единая система программной документации «Схемы алгоритмов, программ данных и систем».
2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. /В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. СПб.: Питер, 2011.-864с.
3. Основы передачи данных. Учебник/ Под ред. Проф. И.Б. Парашука. –СПб.: ВАС, 2012.312с., инв. №656с.
4. Оптимизация распределения информационных потоков в информационной системе по показателю вероятности своевременной доставки сообщений. Статья УДК 004.7:621.39 Чуднов А.М, Кирик Д.И, Курашев З.В.
5. Протоколы маршрутизации в беспроводных сетях. Статья «Автоматика. Вычислительная техника». Павлов А.А., Датьев И.О.

УДК 004.77

НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ СПЕКТРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИБКОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕТЕВЫМИ РЕСУРСАМИ

Салухов Владимир Иванович

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук,

14 линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178

e-mail: visal@ias.spb.su

Аннотация. Рассмотрены возможные обоснования и технологические решения модернизации телекоммуникационных систем для расширения наиболее востребованных инфокоммуникационных услуг с использованием гибкого управления сетевыми ресурсами. Показаны перспективы дальнейшей эволюции сетей с гибким управлением ресурсами, а также имеющиеся сложности, связанные с особенностями их внедрения. Предлагаемые подходы модернизации опираются на оценки ключевых сетевых параметров: энергопотребление, пропускная способность, эксплуатационные расходы, удельная стоимость хранения информации.

Ключевые слова: гибкое управление сетевыми ресурсами; жизненный цикл; инфокоммуникационные услуги; облачные вычисления.

DIRECTIONS OF MODERNIZATION OF TELECOMMUNICATION SYSTEMS TO ENHANCE THE SPECTRUM OF INFORMATION AND COMMUNICATION SERVICES WITH USE OF FLEXIBLE CONTROL OF NETWORK RESOURCES

Salukhov Vladimir

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: visal@ias.spb.su

Abstract. The article discusses the possible substantiations of and technological solutions for modernization of telecommunication systems with the aim of extending the range of the most popular information and communication services using the flexible control of network resources. The prospects of further evolution of networks with flexible control of resources are represented.

Keywords: flexible network resources control; life cycle; information and communication services; cloud computing

Информационные технологии не просто активно повсеместно внедряются, они постоянно совершенствуются, адаптируются под решение разнообразных практических задач, существенно возрастает качество и количество предлагаемых сервисных функций. Одним из интересных и перспективных направлений такого развития в течение последних нескольких лет является использование гибких технологий управления сетевыми ресурсами. В современной технической литературе их часто называют облачными вычислениями.

Проведенный анализ существующего опыта применения облачных технологий [1,3] позволяет сделать следующие выводы:

- увеличение пропускной способности сетей передачи данных и снижение стоимости передачи информации. Кроме того, появилось большое количество мобильных устройств, имеющих возможность установки разнообразных приложений и подключения к Интернету и, соответственно, позволяющих использовать облачные технологии;

- удешевление удельной стоимости вычислительных ресурсов благодаря появлению высокопроизводительных многоядерных процессоров. Как следствие, снижение эксплуатационных расходов, связанных с размещением, энергопотреблением и тепловыделением;

- уменьшение удельной стоимости хранения информации, благодаря значительному увеличению плотности записи данных;

- развитие технологии виртуализации, позволившее упростить процесс создания инфраструктуры абонента, а также удешевить администрирование системы в целом.

Для выполнения определенного круга задач используются наиболее подходящие модели «облаков». И хотя сочетание моделей развертывания и обслуживания дает большое число вариантов построения сетей с гибким управлением ресурсами, сеть остается сетью со всеми ее особенностями построения и эксплуатации. Наиболее продуктивное использование облачных вычислений возможно лишь при наличии высокоскоростных соединений между узлами, так как среднее время отклика при обмене информацией не должно превышать некоторого критического значения [2].

Исследования показывают, что увеличение количества пользователей ведет к тому, что время доставки и количество потерянных пакетов возрастает и как следствие производительность системы падает. Для обеспечения устойчивости сети в моменты неожиданных перегрузок и пиковых нагрузок, она должна иметь некоторый запас пропускной способности. В то же время избыток ширины канала приводит к нецелесообразному использованию ресурсов. Чтобы избежать этого, пропускная способность делится между сетевыми услугами путем мультиплексирования виртуальных каналов на основе имеющейся статистической информации о нагрузке на канал тем или иным сервисом при необходимом уровне качества. Таким образом, достигается равномерная нагрузка всей имеющейся пропускной способности канала с учетом действующей нагрузки.

У такого подхода есть немаловажный недостаток, который заключается в том, что при одновременной пиковой нагрузке нескольких виртуальных каналов возникает опасность перегрузки сети. В качестве мер борьбы с перегрузкой можно использовать следующие подходы:

- предупреждение. В данном случае подразумевается использование качественного, надежного оборудования, выбор оптимальных алгоритмов маршрутизации, внедрение строгих политик управления трафиком. Наиболее существенный метод преодоления проблем с трафиком в сети;

- предотвращение. Этот метод включает в себя меры, принимаемые сетью во избежание перегрузки. В качестве примера можно привести динамическое изменение таблиц маршрутизации для организации обхода проблемного участка сети;

- восстановление. Комплекс мер, принимаемых для восстановления работоспособности сети, таких как контроль буферов и их очистка от пакетов с низким приоритетом.

Таким образом, для поддержания облачными системами уровня предоставления услуг на гарантированном уровне необходимо максимально использовать возможности системы по предотвращению перегрузок. Сама система должна быть, своего рода, самообучаемой, использовать адаптивные алгоритмы для быстрого и сбалансированного распределения трафика. Это позволит прогнозировать поведение «облака» и принять упреждающие меры до того, как снижение качества услуг скажется на работе пользователей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Trends in Telecommunication Reform 2012. Summary – CH-1211 Geneva, Switzerland, International Telecommunication Union, 2012;
2. Trends in Telecommunication Reform 2010/11. Summary – CH-1211 Geneva, Switzerland, International Telecommunication Union, 2011;
3. Иванов С.В., Каменщиков А.А., Олейников А.Я., Широбокова Т.Д. Развитие работ по e-science и интероперабельности. // Информатизация и связь. – М: Автономная некоммерческая организация «Редакция журнала «Информатизация и связь», 2015, № 3, С. 5-10.

УДК 62-503.55

К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА И ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА СВЯЗИ

Семенов Сергей Сергеевич, Федорова Светлана Викторовна

Военная академия связи им. С.М. Буденного

Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия

e-mails: semsem@yandex.ru, svetafedorov@mail.ru

Аннотация. Поставлена задача на моделирование процесса взаимодействия оператора и программно-аппаратного комплекса связи в системе «человек-машина». Определены общие цели, требования условия и ограничения моделирования процесса взаимодействия оператора и программно-аппаратного комплекса связи.

Ключевые слова: система «человек - машина»; взаимодействие; оператор; программно-аппаратный комплекс связи, информационная модель.

**ON THE ISSUE OF MODELING OF THE INTERACTION OF THE OPERATOR AND
HARDWARESOFTWARE COMMUNICATION SYSTEM**

Sergey Semenov, Svetlana Fedorova

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnogo

3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia

e-mails: semsem@yandex.ru, svetafedorov@mail.ru

Abstract. The task of modeling the process of interaction between the operator and the hardware-software communication system in the system «man-machine». The general goals, requirements of the conditions and limitations of modeling the process of interaction between the operator and the hardware-software communication complex are determined.

Keywords: system «man - machine»; interaction; operator; hardware-software communication complex, information model.

Введение. Развитие современной техники связи сопровождается повышением степени автоматизации рабочих мест операторов во всех сферах деятельности. Взаимодействие оператора с компьютерной программой и данными программного обеспечения программно-аппаратного комплекса связи военного назначения (далее ПАКС) становится неотъемлемой частью его деятельности.

При проектировании и создании современных ПАКС особое внимание уделяется повышению качества функционирования его технической составляющей. Но как бы ни была совершенна техника, ее эффективность и безопасность применения зависит от того, насколько согласованы ее конструктивные параметры с условиями работы человека, с его психофизиологическими возможностями и особенностями [1].

Согласно результатам исследований специалистов научно-исследовательского института Федеральной службы безопасности Российской Федерации определено, что до 85% срывов выполнения задач непрерывного управления сложными военно-стратегическими и промышленно-экономическими объектами вызвано ошибочными действиями операторов управления. В большинстве случаев действия операторов указываются неправильными из-за низкой их квалификации, а по причине несоответствия конструктивных особенностей техники возможностям человека.

Актуальность рассмотрения вопроса взаимодействия оператора и ПАКС обусловлена тем, что при проектировании программного обеспечения вопросы обязательности учета человеческого фактора часто передаются на рассмотрение заказчику или разработчику, а эргономические экспертизы проводятся по упрощенной процедуре, либо не проводятся вообще, в связи с большими материальными затратами.

Процесс взаимодействия оператора и ПАКС является сложным, многомерным процессом системы «человек - машина» (далее СЧМ), при рассмотрении которого необходимо учитывать множество различных факторов [2].

При проектировании новых образцов ПАКС исследование этого процесса требует больших временных и материальных затрат, поэтому, необходима разработка математической модели процесса взаимодействия оператора и ПАКС [3]:

- уяснение целей предстоящего исследования, места и роли модели процесса взаимодействия оператора и ПАКС в системе «человек – машина»;
- постановку задачи на моделирование процесса взаимодействия оператора и ПАКС;
- выбор показателя эффективности взаимодействия оператора и ПАКС для оценки качества функционирования СЧМ;

- разработку концептуальной модели, включающей содержательное описание моделируемого процесса с позиций системного подхода;
- разработку математической модели взаимодействия оператора и ПАКС;
- анализ и обработку результатов моделирования, выработку предложений и рекомендаций, позволяющих существенным образом повысить качество функционирования СЧМ;
- оценку качества разработанной модели.

Основная цель моделирования процесса взаимодействия оператора и ПАКС заключается в выявлении зависимости выходных показателей модели (эффективности функционирования СЧМ) от изменения эргономических показателей информационной модели СЧМ (совокупность информации о состоянии и функционировании объекта управления), от физиологического и психического состояния оператора, внешних воздействий (естественных и искусственных) окружающей среды при учете следующих условий и ограничений:

- на оператора и ПАКС воздействуют неблагоприятные факторы: объективные (аппаратурные и средовые) и субъективные (психологическое состояние оператора, уровень подготовленности к данному виду операторской деятельности и т.д.);
- ПАКС применяется по назначению в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;
- тип ПАКС, его целевое назначение, тип системы связи, в которой используется ПАКС не оказывают влияние на эффективность функционирования СЧМ.

Выбранный показатель эффективности должен соответствовать предъявляемым к нему требованиям: объективно характеризовать качество выполнения системой конкретной задачи, стоящей перед ней; иметь ясный и однозначный физический смысл; быть чувствительным к тем параметрам и характеристикам, которые необходимо оптимизировать.

Построение концептуальной модели процесса взаимодействия оператора и ПАКС целесообразно выполнить с учетом особенностей основных этапов деятельности оператора, его психологических и психофизиологических свойств. При концептуальном описании процесса взаимодействия оператора и ПАКС необходимо:

- провести определение и выбор существенных факторов, оказывающих влияние на процесс взаимодействие оператора и ПАКС, и способа их воздействия;
- провести анализ особенностей основных этапов деятельности оператора по приему и обработке информации, основанных на основных психических познавательных процессах: ощущении, восприятии, представлении, мышлении, внимании, памяти;
- учесть влияние условий внешних воздействий окружающей среды на деятельность оператора;
- определить исходные данные, допущения, ограничения и выходные результаты модели.

Показатели надежности ПАКС, объективные и субъективные факторы, оказывающие влияние на надежность ПАКС, в модели необходимо учесть в качестве постоянных величин, не подлежащих изменению в ходе проведения эксперимента. Из совокупности объективных и субъективных факторов, влияющих на деятельность оператора, необходимо выбрать основные и проранжировать их по степени влияния на взаимодействие оператора и ПАКС.

Совокупность исходных данных, допущений, ограничений и выходных результатов целесообразно получить на основе анализа выбранного показателя эффективности функционирования СЧМ, существенных факторов, оказывающих влияние на эффективность функционирования СЧМ.

При математическом описании процесса взаимодействия оператора и ПАКС необходимо пользоваться последовательностью протекания психических познавательных процессов оператора и влиянием на них эргономических показателей информационной модели ПАКС. Задачей математического моделирования является получение математических зависимостей, устанавливающих взаимосвязь между характеристиками информации о состоянии и функционировании объекта управления и показателем эффективности функционирования СЧМ.

Проверку адекватности разработанной модели целесообразно проводить путем проведения эксперимента с моделью и сравнения результатов эксперимента с объектом моделирования.

Оценку качества разработанной модели целесообразно проводить по ее соответствию требованиям, предъявляемым к моделям: актуальности, результативности, достоверности, экономичности.

Заключение. Таким образом, разработанная математическая модель процесса взаимодействия оператора и ПАКС позволит оценить эффективность функционирования СЧМ при проектировании и разработке перспективных ПАКС за счет использования оптимально выбранных эргономических показателей информационной модели СЧМ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адаменко А.Н., Ашерев А.Т., Бердников И.Л. и др. Информационно-управляющие человеко-машинные системы: исследование проектирование, испытания. Справочник. Под общ. Ред. Губинского А.И. и Евграфова В.Г. – М.: Машиностроение, 1993. – 528 с.
2. Зараковский Г.М., Королев Б.А., Медведев В.И., Шлаен П.Я. Введение в эргономику. Под. ред. Зинченко В.П. – М.: «Советское радио», 1974. – 352 с.
3. Попов А.А., Телушкин И.М., Бушуев С.Н. и др. Основы общей теории систем. Часть 1. – СПб.: ВАС, 1992. – 248 с.

УДК 004.056.53

ПРОБЛЕМА И ПУТИ РЕШЕНИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА НА ОБЪЕКТАХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Солодухин Борис Владимирович, Поколев Юрий Николаевич, Чернобровкин Сергей Владимирович

Военная академия связи им. С.М. Буденного

Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия

e-mails: boris.soloduxin@yandex.ru, pokolev_yurik@mail.ru, sergei-chernobro@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются вопросы аудита безопасности компьютерных систем; типы аудита информационной безопасности; их содержание.

Ключевые слова: информационная безопасность; аудит информационной безопасности.

THE PROBLEM AND WAYS OF SOLVING THE EFFECTIVENESS OF PROTECTION OF THE SOFTWARE TO PROTECT INFORMATION FROM UNAUTHORIZED ACCESS TO OBJECTS OF INFORMATIZATION

Boris Soloduhin, Yury Pokolev, Sergey Chernobrovkin

Military Academy of Communications named S.M. Budyonno

3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia

e-mails: boris.soloduxin@yandex.ru, pokolev_yurik@mail.ru, sergei-chernobro@mail.ru

Abstract. The issues of computer security audit are considered; types of information security audit; their content.

Keywords: information security; information security audit.

Общепризнанным стратегическим фактором роста является эффективное применение информационных технологий. Многие организации переходят к использованию широких возможностей электронного документооборота, управления подчиненными подразделениями и обмена информацией с партнерами в реальном масштабе времени [2].

Важным фактором, влияющим на развитие автоматизированной информационной системы, является поддержание массовых и разнообразных связей с одновременным обеспечением безопасности этих коммуникаций. Применение информационных технологий немыслимо без повышенного внимания к вопросам информационной безопасности. Поэтому одной из самых актуальных задач, которая стоит сегодня перед разработчиками и поставщиками информационных технологий, является решение проблем информационной безопасности, связанных с широким распространением Интернета, а также сетей intranet и extranet [2].

Задача обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем традиционно решается построением системы информационной безопасности, которая должна функционировать абсолютно прозрачно для уже существующих в автоматизированной информационной системе приложений и быть полностью совместимой с используемыми в автоматизированной информационной системе сетевыми технологиями.

Для построения эффективной системы безопасности автоматизированных систем необходимо объективно оценить текущее состояние информационной безопасности организации, а также ее адекватность поставленным целям и задачам организации. С этой целью проводится аудит информационной безопасности. Под аудитом информационной безопасности понимается системный процесс получения объективных качественных и количественных оценок текущего состояния информационной безопасности организации в соответствии с определенными критериями и показателями на всех основных уровнях обеспечения безопасности: нормативно-методологическом, организационно-управленческом, процедурном и программно-техническом [1].

Результаты квалифицированно выполненного аудита информационной безопасности организации позволяют построить оптимальную по эффективности и затратам систему обеспечения информационной безопасности, представляющую собой комплекс технических средств, а также процедурных, организационных и правовых мер, объединенных на основе модели управления информационной безопасности.

В результате проведения аудита могут быть получены как качественные, так и количественные оценки. При качественном оценивании, например, может быть приведен перечень уязвимостей в программно-аппаратном обеспечении с их классификацией по трехуровневой шкале опасности: высокая, средняя и низкая. Количественные оценки чаще всего применяются при оценке риска для активов организации, создаваемого угрозами безопасности. В качестве количественных оценок могут выступать, например, цена риска, вероятность риска, размер риска и т.п. [1].

Традиционно выделяют три типа аудита информационной безопасности, которые различаются перечнем анализируемых компонентов системы обеспечения информационной безопасности и получаемыми результатами:

- активный аудит;
- экспертный аудит;
- аудит на соответствие стандартам информационной безопасности.

Активный аудит представляет собой обследование состояния защищенности определенных подсистем информационной безопасности, относящихся к программно-техническому уровню.

По результатам активного аудита создается аналитический отчет, состоящий из описания текущего состояния технической части системы обеспечения информационной безопасности, списка найденных уязвимостей автоматизированной информационной системы со степенью их критичности и результатов упрощенной оценки рисков, включающей модель нарушителя и модель угроз. Также может быть разработан план работ по модернизации технической части системы обеспечения информационной безопасности, состоящий из перечня рекомендаций по обработке рисков.

Экспертный аудит предназначен для оценивания текущего состояния информационной безопасности на нормативно-методологическом, организационно-управленческом и процедурном уровнях.

Результаты экспертного аудита могут содержать рекомендации по совершенствованию нормативно-методологических, организационно-управленческих и процедурных компонентов системы обеспечения информационной безопасности.

В ряде случаев проводится аудит на соответствие стандартам информационной безопасности. Специально уполномоченные организации-аудиторы по результатам аудита принимают решение и выдают документальное подтверждение о соответствии системы обеспечения информационной безопасности тому или иному эталонному стандарту (проводят сертификацию).

В наш век высоких технологий, практически любые процессы или системы являются автоматизированными, высокотехнологичными или автономными, что заставляет руководителей беспокоиться об их безопасности. Любой фактор риска может оказаться фатальным. Соответственно, защищать системы или процессы становится одной из важнейших задач при организации любой автоматизированной информационной системы [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бударин Э.А., Васюков Д.Ю., Дементьев В.Е., Обеспечение защиты информации в локальных вычислительных сетях / СПб.: ВАС, 2013. 228с
2. Дементьев В.Е., Коцыняк М.А., Стародубцев Ю.И., Комплексная защита информации в локальных вычислительных сетях / Под общ. Ред. Ю.М. Ровчака. СПб.: ВАС, 2010. 436 с.
3. Осипенко, А.Л. Борьба с преступностью в глобальных компьютерных сетях: Международный опыт [Текст]: Монография / А.Л. Осипенко. – М.: Норма, 2004.-432 с.; 21 см. 3000 экз. – ISBN 5-89123-817-9.
4. Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации. – М.: Гостехкомиссия России, 1992.

УДК 004.732

ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ В КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

Старков Артем Михайлович, Михайлик Андрей Константинович, Волков Денис Владимирович

Военная академия связи им. С.М. Буденного

Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия

e-mails: kadet58v@mail.ru, mikhaylik_andrey@mail.ru, denmarath@mail.ru

+7(911)904-06-17

Аннотация. Обоснован подход к построению модели функционирования виртуальной локальной вычислительной сети в корпоративной информационной системе. Предложен вариант синтеза оптимальной структуры виртуальной локальной вычислительной сети с помощью генетических алгоритмов.

Ключевые слова: корпоративная информационная система; локальная вычислительная сеть; VLAN; имитационное моделирование.

APPROACH TO THE CONSTRUCTION OF THE MODEL OF THE VIRTUAL LOCAL AREA NETWORKS IN CORPORATE INFORMATION SYSTEM

Artem Starkov, Andrey Mikhaylik, Denis Volkov

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnogo

3 Tikhoretskiy Av., St. Petersburg, 194064, Russia

e-mails: kadet58v@mail.ru, mikhaylik_andrey@mail.ru, denmarath@mail.ru

Abstract. The approach to the construction of a model of functioning of a virtual local area network in a corporate information system is substantiated. A variant of synthesis of the optimal structure of a virtual local area network using genetic algorithms is proposed.

Keywords: corporate information system; local area network; VLAN; simulation modeling.

Введение. Построение и функционирование корпоративных информационных систем (КИС) имеют целью повышение эффективности взаимодействия сотрудников в организации и эффективности реализации информационных процессов. Основу построения КИС составляют локальные вычислительные сети (ЛВС) организации. От решений, принятых по построению и функционированию ЛВС, существенно зависит эффективность функционирования КИС и организации в целом. Одним из перспективных способов повышения эффективности построения и функционирования ЛВС является применение технологии «виртуальной локальной

вычислительной сети» (virtual local area network – VLAN). Технология VLAN обычно рассматривается как средство повышения информационной безопасности в КИС. Однако при разумном проектировании и управлении структурой VLAN эта технология позволяет также получить выигрыш по пропускной способности и другим характеристикам качества. Поэтому целью настоящей работы является построение модели функционирования VLAN в КИС для апробации разработанного научно-методического аппарата, обеспечивающего синтез оптимальной структуры VLAN.

Согласно ГОСТ Р 52653-2006 и ГОСТ РВ 51987-2002 корпоративная информационная система представляет собой разновидность автоматизированной системы управления, доступ к которой имеет ограниченный круг лиц, определенный ее владельцем или соглашением участников этой системы. Основой построения КИС являются компьютеры, объединенные с помощью ЛВС. От эффективности функционирования ЛВС зависит как эффективность КИС, так и эффективность работы организации или предприятия в целом. На эффективность функционирования ЛВС оказывают влияние множество факторов. При этом одними из основных факторов являются выбор подхода к построению ЛВС и управление ею. Выбранная архитектура построения ЛВС и модель управления ею должны удовлетворять особенностям КИС и выполнять требования, предъявляемые к ней.

Для решения данной задачи существует несколько подходов. При этом одним из наиболее перспективных подходов является применение технологии VLAN [1]. Данная технология позволяет более эффективно использовать возможности ЛВС, что заключается в увеличении пропускной способности сети, обеспечении удобства реконфигурации сети, независимости логической структуры ЛВС от физического размещения станций, повышении уровня защиты информации, возможности управления логической структурой ЛВС и удобстве администрирования сети. В результате повышается своевременность предоставления услуг абонентам КИС.

В настоящее время перед разработчиками КИС возникает важная задача синтеза ВЛВС с оптимальной структурой [2]. При этом требуется оптимизировать структуру ВЛВС по критериям максимальной пропускной способности ЛВС и по доступности к информационным ресурсам данной сети. Задача является нетривиальной, так как для одних и тех же исходных данных существует огромное количество вариантов построения сети. Как правило, при проектировании структуры сети разработчики руководствуются собственным опытом и интуицией, что не всегда приводит к наилучшим результатам. Поэтому актуальным является создание такой модели функционирования ВЛВС, в которой разработчик лишь указывал бы желаемые параметры сети, а на выходе получал бы оптимальную структуру ВЛВС.

В качестве исходных данных для построения модели учитываются следующие факторы:

- структура ЛВС, характеристики входящих в ее состав технических и программных средств;
- требования по пропускной способности, безопасности (доступности) ЛВС;
- перечень задач, решаемых с помощью ЛВС КИС;
- структура информационно-технического взаимодействия должностных лиц в КИС.

В ходе проведенного анализа существующего ряда программных систем имитационного (дискретно-событийного) моделирования сетей принято решение использовать для данной задачи программную среду Ornet Modeler IT Guru Academic Edition. Данный программный продукт позволяет строить модель функционирования ЛВС без привязки к конкретному производителю коммутационного оборудования, а также реализована функция VLAN.

Для проверки адекватности разработанной модели используется программа сбора трафика в сети NetFlow Analyzer. В целях достоверности полученных данных производится сбор трафика всей сети в пакетах за периоды – день, неделя, месяц. Полученные загрузки линий в результате имитационного моделирования и при помощи программы NetFlow Analyzer показали расхождение результатов в долях процента.

Для исследования влияния технологии VLAN на пропускную способность ЛВС эксперимент проводился и оценивался на трех моделях: ЛВС без VLAN, ЛВС с построенными эмпирическим способом VLAN и ЛВС с оптимизационной структурой VLAN. При этом во всех трех случаях последовательность решаемых задач, а также нагрузка на ЛВС одинакова. Результаты проведенных экспериментов оцениваются по основным показателям – эффективной пропускной способности ЛВС и доступности информационных ресурсов пользователям.

Для синтеза оптимальной структуры VLAN используется алгоритмы генетической оптимизации, позволяющие формировать структуру VLAN с учетом доступности информационных ресурсов ЛВС пользователем данной сети и удобства конфигурирования администратору сети – минимальное количество подсетей VLAN [3].

Заключение. В ходе проведенного исследования получена модель функционирования ВЛВС в КИС, а также применена система искусственного интеллекта для синтеза оптимальной структуры VLAN.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермаков А.Е. Основы конфигурирования корпоративных сетей Cisco. – М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2013. – 247 с.
2. Демин И.В. Методы анализа корпоративной вычислительной сети, построенной по технологии VLAN. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – М.: Московский государственный институт электроники и математики (технический университет), 2002. – 119 с.
3. Саенко И.Б., Котенко И.В. Применение средств генетической оптимизации и визуального анализа для формирования схем доступа в ВЛВС // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2015. – №1. – С. 33-46.

УДК 004.056.53

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ****Чернобровкин Сергей Владимирович, Поколев Юрий Николаевич**

Военная академия связи им. С.М. Буденного
Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия
e-mails: sergei-chernobro@mail.ru, pokolev_yurik@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются методы и средства обеспечения безопасности информации. Их краткое содержание

Ключевые слова: система безопасности; методы защиты информации; несанкционированный доступ.

METHODS AND MEANS OF INFORMATION SECURITY IN AUTOMATED SYSTEMS**Sergey Chernobrovkin, Yury Pokolev**

Millitary Academy of Communications named S.M. Budyonnogo
3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia
e-mails: sergei-chernobro@mail.ru, pokolev_yurik@mail.ru

Abstract. The methods and means of information security and their content are considered.

Keywords: information security; information security tools; unauthorized access.

Введение. В современном мире возросла уязвимость информации, т.е. подверженность ее воздействию различных дестабилизирующих факторов, которые оказывают влияние на процесс функционирования АС, что неизбежно приводит к снижению защищенности информации. В связи с этим существует острая необходимость решения проблем защиты информации путем комплексного применения различных методов и средств защиты информации.

В статье раскрываются основные цели мероприятий по защите информации и методы защиты информации, с помощью которых эти цели достигаются.

Рассмотренные методы защиты информации реализуются применением различных средств защиты.

Все средства защиты данных можно разделить на формальные и неформальные.

Формальные средства защиты в свою очередь подразделяются на технические и программные средства.

В свою очередь, технические средства защиты можно разделить на физические и аппаратные.

Помимо перечисленных выше к формальным средствам защиты информации относятся комбинированные средства защиты информации, представляющие собой совокупную реализацию аппаратных и программных средств защиты информации.

Отдельную группу формальных средств составляют криптографические средства, которые реализуются в виде программных, аппаратных и программно-аппаратных средств защиты.

Неформальные средства защиты подразделяются на организационные, законодательные и морально-этические средства защиты информации.

Рассмотрены достоинства и недостатки различных средств защиты информации.

Физические, аппаратные и программные средства защиты призваны устранить недостатки организационных мер, поставить прочные барьеры на пути злоумышленников и в максимальной степени исключить возможность неумышленных (по ошибке или халатности) нарушений персонала и пользователей системы.

Рассмотрены проблемы невозможности создания абсолютно надежной системы защиты информации:

- не удастся найти персонал, в котором можно было быть абсолютно уверенным, и в отношении, которого невозможно было бы предпринять действий, вынуждающих его нарушить запреты;
- абсолютно надежный человек может допустить случайное, неумышленное нарушение.

Физические средства защиты создают препятствия для нарушителей на путях к защищаемым данным, например, на территорию, на которой располагаются объекты АС, в помещения с аппаратурой, носителями данных. Физические средства защиты выполняют следующие основные функции:

- охрана;
- контроль доступа;
- нейтрализация излучений и наводок;
- создание препятствий визуальному наблюдению и подслушиванию;
- противопожарная защита;
- блокировка действий нарушителя и т.п.

Аппаратные средства защиты данных можно условно разбить на группы согласно типам аппаратуры, в которых они используются. В качестве таких групп рассмотрим следующие: средства защиты процессора; средства защиты памяти; средства защиты терминалов; средства защита устройств ввода-вывода; средства защиты каналов связи.

Организационные средства защиты. Под организационными средствами защиты понимаются организационно-технические и организационно-правовые мероприятия, осуществляемые в процессе создания и эксплуатации АС для обеспечения безопасности данных.

Законодательные (правовые) средства защиты. Как известно, право — это совокупность общеобязательных правил и норм поведения, установленных или санкционированных государством в отношении определенных сфер жизни и деятельности государственных органов, предприятий (организаций) и населения (отдельной личности).

Морально-этические нормы могут быть неписанными (например, общепринятые нормы честности, патриотизма и т.п.) и оформленными в качестве свода правил и предписаний (кодексов).

Заключение. Только комплексное и продуманное применение методов и средств защиты информации может обеспечить ее безопасность в современных условиях функционирования автоматизированной системы специального назначения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хорев П.Б. Методы и средства защиты информации в компьютерных системах: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений/— М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 256 с.
2. Жук А.П., Жук Е.П., Лепешкин О.М., Тимошкин А.И. Защита информации: Учебное пособие. — М.: РИОР; ИНФРА-М, 2013. — 392 с.
3. Расторгуев С.П. Основы информационной безопасности: учеб. пособие для студ. Высших учебных заведений. — 2-е изд. — М.: Издательский центр «Академия», 2009. — 192 с.
4. Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях / Москва: ДМК Пресс, 2012. — 592.

УДК 004.056.53

О ВОПРОСАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ WI-FI

Чулков Александр Анатольевич

Военная академия связи им. С.М. Буденного
Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия
e-mail: tam6ob@rambler.ru

Аннотация. безопасность беспроводных сетей, основные угрозы безопасности в беспроводных сетях Wi-Fi, технология защиты в беспроводных сетях Wi-Fi. Приведены рекомендации по обеспечению безопасности в беспроводных сетях Wi-Fi.

Ключевые слова: безопасность; беспроводная сеть; Wi-Fi.

ABOUT THE SECURITY ISSUES OF USER EXPERIENCE IN WIRELESS NETWORKS WI-FI

Aleksander Chulkov

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnogo
3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia
e-mail: tam6ob@rambler.ru

Abstract. security of wireless networks, the main security threats in wireless Wi-Fi networks, the technology of protection in wireless Wi-Fi networks. Recommendations for security in wireless Wi-Fi networks are given.

Keywords: security; wireless network; Wi-Fi

Введение. Технологии беспроводного доступа к ресурсам сети Интернет в настоящий момент значительно расширяют возможности как самих мобильных устройств, так и их пользователей. Основными элементами, обеспечивающими беспроводной доступ пользователя к сети Интернет являются беспроводные точки доступа, число мест установки которых возрастает от года к году. Находясь в торговых центрах, посещая городские парки, а также при пользовании общественным транспортом, да и просто прогуливаясь по улицам можно беспрепятственно воспользоваться услугами Интернет-провайдера имея под рукой мобильные устройства, такие как ноутбуки, карманные компьютеры и смартфоны, оснащенные интегрированным Wi-Fi адаптером. Но наряду с рядовыми Интернет-пользователями воспользоваться возможностями технологий беспроводного доступа может любой потенциальный злоумышленник. Следовательно, безопасность беспроводных сетей представляет серьезную проблему, требующую тщательного изучения.

Точка доступа управляет беспроводным трафиком на границе проводной и беспроводной сети, поэтому любой злоумышленник, который может получить к ней доступ, может похитить персональную информацию других пользователей, которая циркулирует в трафике беспроводной сети [1].

К числу основных угроз для администраторов и пользователей беспроводных сетей относятся [2]: доступ к ресурсам и дискам пользователей Wi-Fi-сети, а через неё — и к ресурсам LAN; прослушивание трафика, извлечение из него конфиденциальной информации; искажение проходящей в сети информации; воровство интернет - трафика; атака на персональные компьютеры пользователей и серверы сети; внедрение поддельной точки доступа; рассылка спама и противоправная деятельность от имени сети.

Wi-Fi - название технологии беспроводной связи. В основу ее функционирования положен протокол 802.11. В настоящее время наиболее распространен стандарт 802.11g, обеспечивающий скорость до 54 мегабит/сек. Wi-Fi 802.11g работает на частоте 2.5 ГГц [3].

Wi-Fi сеть характеризуется следующими параметрами: 1) ESSID - «имя сети». 2) BSSID - уникальный идентификатор сети - MAC-адрес точки доступа; 3) Скорость доступа. От 54 мегабит, до 1 мегабита; 4) Тип

шифрования: «Отсутствует», WEP, WPA/WPA2; 5) Канал: Разные каналы - разная частота, это необходимо, чтобы разные сети не мешали друг другу; 6) Радиус действия: До 30 метров в помещении и 100 метров на открытом пространстве. При подключении к точке доступа узконаправленной антенны, дальность действия может возрастать до 5 километров в пределах прямой видимости.

Защита в беспроводных сетях Wi-Fi осуществляется по следующим технологиям: 1) WEP. Позволяет шифровать трафик в рамках локальной сети. Основное слабое место этой технологии — это вектор инициализации. 24 бита, подразумевает около 16 миллионов комбинаций (2 в 24 степени) — после использования этого количества ключ начинает повторяться. Злоумышленнику необходимо найти эти повторы (в реальности от 15 минут до часа); 2) 802.1X. Это стандарт, который оказался ключевым для развития индустрии беспроводных сетей в целом. За его основу взято исправление недостатков технологий безопасности WEP. Он базируется на протоколе расширенной аутентификации Extensible Authentication Protocol (EAP), протоколе защиты транспортного уровня Transport Layer Security (TLS) и сервере доступа RADIUS (Remote Access Dial-in User Server). В нем добавлена новая организация работы клиентов сети. Все ключи являются 128-разрядными по умолчанию; 3) WPA. Это временный стандарт, о котором договорились производители оборудования, пока не вступил в силу IEEE 802.11i; 4) TKIP использует автоматически подобранные 128-битные ключи, которые создаются непредсказуемым способом и общее число вариаций которых достигает 500 миллиардов. Сложная иерархическая система алгоритма подбора ключей и динамическая их замена через каждые 10 Кбайт (10 тыс. передаваемых пакетов) делают систему максимально защищённой; 5) WPA2. Этот стандарт во многом построен на основе предыдущей версии, WPA, использующей элементы IEEE 802.11i. Стандарт предусматривает применение шифрования AES, аутентификации 802.1x, а также защитных спецификаций RSN и CCMP. WPA2 существенно повышает защищённость Wi-Fi-сетей по сравнению с прежними технологиями; 6) VPN. Технология виртуальных частных сетей Virtual Private Network (VPN) используется для обеспечения безопасного соединения клиентских систем с серверами по общедоступным интернет-каналам. VPN очень хорошо себя зарекомендовали с точки зрения шифрования и надёжности аутентификации. И хотя технология VPN не предназначалась изначально именно для Wi-Fi, она может использоваться для любого типа сетей, и идея защитить беспроводную сеть с её помощью одна из лучших на сегодня.

Итак, при создании и настройке сети беспроводного доступа (Wi-Fi) для достижения необходимого уровня безопасности, следует руководствоваться следующими правилами [4]:

- максимальный уровень безопасности обеспечит применение VPN;
- использовать стандарт 802.1X;
- обратить внимание на устройства, использующие WPA2 и 802.11i, поскольку в этом стандарте для обеспечения безопасности используется новый Advanced Encryption Standard (AES);
- если точка доступа позволяет запрещать доступ к своим настройкам с помощью беспроводного подключения, то необходимо использовать эту возможность. Настройку производить только через проводное подключение;
- использовать возможность управления доступом клиентов по MAC-адресам, эту. Это дополнительный барьер на пути злоумышленника;
- запретить доступ для клиентов с SSID по умолчанию «ANY», если оборудование позволяет это делать. Не использовать простые SSID;
- располагать антенны как можно дальше от окон, внешних стен здания, а также ограничивать мощность радиоизлучения, чтобы снизить вероятность подключения «с улицы»;
- всегда использовать максимально длинные ключи. 128-бит — это минимум;
- не давать никому информации о том, каким образом и с какими паролями осуществляется подключение к беспроводной сети;
- выполнять частую смену статических ключей и паролей;
- если в настройках беспроводного устройства предлагается выбор между методами WEP-аутентификации «Shared Key» и «Open System», необходимо выбирать «Shared Key»;
- обязательно использовать сложный пароль для доступа к настройкам точки доступа. Если точка доступа не позволяет ограничивать доступ паролем, лучше отказаться от ее использования;
- не использовать протокол TCP/IP в беспроводных сетях для организации папок, файлов и принтеров общего доступа. Организация разделяемых ресурсов средствами NetBEUI в данном случае безопаснее;
- вручную распределять статические IP-адреса между легитимными клиентами;
- на всех компьютерах внутри беспроводной сети следует установить сетевые экраны;
- не рекомендуется устанавливать беспроводную точку доступа вне брандмауэра;
- необходимо регулярно исследовать уязвимость беспроводной сети с помощью специализированных сканеров безопасности.

Заключение. Таким образом, учитывая перечисленный комплекс мер пользователей и администраторов сетей имеются все необходимые средства для надёжной защиты беспроводных сетей Wi-Fi, и при отсутствии явных ошибок (всегда можно обеспечить уровень безопасности, соответствующий ценности информации, циркулирующей в такой сети).

В целом, для отдельно взятой беспроводной сети, проводимая политика безопасности должна быть индивидуальной и должна определяться в соответствии с её структурой, а также программными и техническими средствами при её практической реализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордейчик С. В. Безопасность беспроводных сетей / Дубровин В.В. Москва, 2008. - 288 с.
2. Медведовский И.Д. Атака из Internet / Семьянов П.В., Леонов Д.Г., Лукацкий А.В. - Солон, 2002, - 368 с.
3. Баскаков И. В. Беспроводные сети Wi-Fi / Гордейчик С.В., Пролетарский А. В., Чирков Д. Н. - Бином, - 178 с.
4. William Stallings. Network Security Essentials. Applications and Standards / William Stallings, - 2002, - 432 с.

УДК 004.056

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ «АКТИВНЫХ СЕРВЕРНЫХ СТРАНИЦ» ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ**Шаповалов Дмитрий Сергеевич, Саенко Игорь Борисович**

Военная академия связи им. С.М. Буденного
Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия
e-mails: dimah1996@mail.ru, ibsaen@mail.ru

Аннотация. Предлагается подход к разработке интерактивных веб-приложений на основе использования технологии «активных серверных страниц». Для решения поставленной задачи анализируются возможности использования программного средства Microsoft Visual Studio.

Ключевые слова: веб-приложение; активные сервисные страницы; технология разработки; автоматизированная система.

ANALYSIS OF THE «ACTIVE SERVER PAGES» TECHNOLOGY USE FOR THE DEVELOPMENT OF INTERACTIVE WEB APPLICATIONS**Dmitry Shapovalov, Igor Saenko**

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnoy
3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia
e-mails: dimah1996@mail.ru, ibsaen@mail.ru

Abstract. An approach is proposed for the development of web applications for the benefit of automated military systems. To solve this problem, it is proposed to use the Microsoft Visual Studio software.

Keywords: web applications; military system; development technologies; automated systems.

В настоящее время существующий уровень технологий разработки программного обеспечения (ПО) и оборудования привел к возможности построения достаточно сложных программных объектов, осуществляющих предоставление различного рода новых услуг. Такие услуги объединяются в класс пользовательских услуг. Основной особенностью, которая отличает новые услуги и требования пользователей от предыдущих, является увеличение размера поступающего потока данных, что связано с ростом многозадачности процессов военного управления, увеличением количества хостов и объема информации. Таким образом, с учетом данных условий, для оптимальной реализации проектов необходимы соответствующие требования к технологиям разработки. Данные технологии должны позволять создавать продукты, интегрируемые под большинство операционных систем. Необходимо наличие полного функционала общезыковой среды исполнения Common Language Runtime (CLR), богатый инструментарий, быстрое понимание основ разработки программистом, достойная скорость исполнения проекта [1].

Кроме того, наряду с самими технологиями необходимы соответствующие наборы средств разработки, наилучшим образом совместимых между собой. От выбора необходимого набора тех или иных инструментов будет напрямую зависеть эффективность при разработке программного кода. Этим объясняется актуальность предлагаемой работы.

Цель работы – обоснование актуальности использования технологии «активных серверных страниц» (Active Server Pages) ASP.NET применительно к автоматизированным системам военного назначения [2,3].

Объект исследования – элементы специализированного программного обеспечения автоматизированных систем военного назначения.

Предмет исследования – способы и методы применения технологии ASP.NET.

Гипотеза – предполагается, что выбор и использование данной технологии и средств ее разработки позволит необходимым образом оптимизировать работу программиста.

Задача заключается в построении системы учета военно-научной работы личного состава НИИ. Программа должна осуществлять регистрацию сотрудников, регистрацию работ, назначать ту или иную работу, должна быть исполнена с использованием базовых конструкций ASP.NET и с возможностью дальнейшего размещения на сервере.

Исходными данными являются способы и методы разработки веб-приложений, а также набор инструментов для их реализации. В ходе исследования необходимо прийти к выводу об актуальности применения технологии «активных серверных страниц» в интересах автоматизированных систем специального назначения.

Структура проекта состоит из БД и ASP-страниц. Основное внимание при работе с ASP.NET было уделено валидации, а именно отладке запросов и обработке различного рода исключений. Это связано с тем, что

разрабатываемое приложение будет использоваться большим количеством пользователей. Отсюда увеличивается вероятность выпадения исключения. Кроме того, для стабильной разработки больших приложений было принято решение не экономить на внешнем носителе (винчестере) и иметь на своей машине операционную систему не ниже Windows Server 2012 R2.

Результаты решения этой задачи показали, что использование в современных разработках веб-приложений расширений ISAPI или интерфейсов CGI являются нерациональным. Наряду с этими технологиями ASP.NET является явным лидером по всем показателям.

Исходя из требований современного пользователя, был предложен вариант инструментария. Работая с данным набором компонентов, программист сможет в самые короткие сроки реализовывать те или иные проекты. Важной особенностью предложенного варианта набора инструментов является то, что весь порядок разработки приложений на ASP.NET для Windows не сильно отличается от программирования под Linux. Значит, использование технологии «активных серверных страниц» позволит специалистам в кратчайшие сроки освоить программирование под Unix-подобные операционные системы.

В конечном итоге, использование технологии «активных серверных страниц» является весьма рациональным для разработок в рамках автоматизированных систем специального назначения. ASP.NET уникален в плане обеспечения быстрой обучаемости программиста, работы самих приложений и доступного набора блестяще интегрируемых между собой инструментов. Все это обеспечивает эффективные условия для решения тех или иных задач в максимально короткие сроки.

Практическая значимость работы подтверждается тем, что полученные материалы и рекомендации могут быть использованы для повышения эффективности разработки и проектировании перспективных и доработке ранее созданных программных продуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марко Беллиньюсо Разработка Веб-приложений в среде ASP.NET 2.0: задача – проект – решение = ASP.NET 2.0 Website Programming: Problem – Design – Solution. – М.: «Диалектика», 2007.
2. Мэтью Мак-Дональд, Марио Шпушта Microsoft ASP.NET 2.0 с примерами на C# 2005 для профессионалов Pro ASP.NET 2.0 in C# 2005. – М.: «Вильямс», 2007
3. Проектирование программного обеспечения с использованием стандартов UML / Д. С. Шаповалов, Н. Н. Хазиев // Труды ЛО ЦНИИС, №1(4), 2017. – С. 141-146.

УДК 004.056.53

К ВОПРОСУ О СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДАХ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Шестаков Евгений Олегович

Военная академия связи им. С.М. Буденного
Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия
e-mail: shestakov2209199777@gmail.com

Аннотация. Рассмотрены понятия и современные подходы комплексной защиты информации центров обработки данных, построения комплексной защиты, роль форм комплексной защиты в интересах информационной безопасности центров обработки данных. Проанализированы подходы к реализации комплексной защиты информации центров обработки данных.

Ключевые слова: комплексность; организационная; техническая; программно-аппаратная; защита; целевая; концептуальная; временная; структурная; подход.

TO THE ISSUE OF EXISTING APPROACHES OF AN INTEGRATED PROTECTION SYSTEM INFORMATION FROM DATA CENTERS

Yevgeniy Shestakov

Millitary Academy of Communications named S.M. Budyonnogo
3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia
e-mail: shestakov2209199777@gmail.com

Abstract. The concepts and modern approaches of complex information protection of data processing centers, the construction of complex protection, the role of forms of complex protection for the information security of data centers are considered. The approaches to the implementation of comprehensive data protection for data processing centers have been analyzed.

Keywords: complexity; organizational; technical; software-hardware; protection; target; conceptual; temporary; structural; approach.

Введение. С каждым годом проблема обеспечения безопасности информации становится только актуальнее. Чаще всего целями различных угроз информационной безопасности являются банковские организации, государственные объекты, а также медицинские и учебные учреждения. В отличие от хакерских атак десятилетней давности, которые не были направлены на получение выгоды для злоумышленника, современные хакерские атаки стали более изобретательными, организованными, изощренными, разнообразными

и, главное, имеющие конкретную цель. Например, нарушение конфиденциальности, целостности или доступности информации, хранимой или обрабатываемой в центрах обработки данных (ЦОД), которое может привести к нарушению функционирования ключевых бизнес-процессов организации и крупных компаний. Статистика лишь подтверждает необходимость комплексной системы защиты информации (КСЗИ).

Информационная безопасность характеризует состояние защищенности данных (информации), обрабатываемых и сохраняемых средствами вычислительной техники ЦОД от несанкционированного доступа (НСД). Сам НСД – получение злоумышленником доступа к объекту, на который у него нет разрешения.

Основной целью многих современных кибератак является получение злоумышленниками ценных данных, хранящихся в ЦОД, включая персональные данные клиентов, финансовую информацию и корпоративную интеллектуальную собственность. Современные ЦОД зарекомендовали себя удобным и надежным местом размещения приложений, сервисов и решений для бизнеса. С целью удовлетворения потребностей в облачных вычислениях и пропускной способности, организации стали использовать сервисы, развернутые в географически разнесенных ЦОД, это превращает ЦОД в еще более важную составляющую корпоративной инфраструктуры. Однако это делает ЦОД одной из главных целей для злоумышленников, применяющих более изощренные способы получения доступа к информации ЦОД, оставаясь не обнаруженными. Следовательно, обеспечение КСЗИ в ЦОД становится весьма непростой задачей для специалистов по безопасности [1].

В настоящее время комплексная безопасность является наиболее перспективным решением задачи всесторонней защиты от всевозможных видов угроз и опасностей. Само понятие «комплексное» говорит, что речь идет об одновременном решении комплексов задач по достижению безопасности. Понятно, что на практике решение такой задачи нереально. В ногу с новыми способами противодействия существующим угрозам, злоумышленниками создаются новые, отличные характером и степенью опасности. Поэтому речь идет только о компромиссном решении и обеспечении защиты комплексно только от наиболее вероятных и опасных угроз. Согласно [2], комплексная защита является совокупностью отдельных элементов, процессов, мероприятий, мер и программ защиты информации, их взаимосвязей. Данное определение трактует комплексность защиты информации как предпосылку: 1) достижения её цели; 2) реализации концепции; 3) реализации способов защиты информации во времени; 4) организации структурного единства. Из этого вытекает четыре формы комплексности защиты информации: целевая, концептуальная, временная и структурная.

Целевая комплексность элементов защиты данных в ЦОД подразумевает реализацию данных элементов в отношении всех критериев информационной защищенности и всех совокупностей условий, оказывающих влияние на неё. Данное означает, что механизмы защиты информации должны строиться с целью защиты персональных данных, сохранения их целостности, бесперебойного доступа к необходимой информации, обслуживаемой в информационной системе.

Стоит отметить, что основной категорией КСЗИ является целевая комплексность, а концептуальная, временная и структурной комплексности лишь дополняют обстоятельство и условия построения единой системы информационной защиты.

Для реализации концептуальной комплексности необходимо, чтобы все факторы обеспечения необходимых свойств информации, хранящейся и обрабатываемой в ЦОД, опирались на основы выбранного системного подхода.

В основе временной комплексности лежит способность обеспечивать защиту информации с заданным качеством, доступ к ней и целостность, как в данный момент времени, так и на протяжении всего жизненного цикла ЦОД.

Структурная комплексность предполагает объединение различных способов и средств защиты, для достижения единых целей, на которые они направлены.

В зависимости от средств, используемых в комплексной защите выделяют следующие подходы:

организационная защита, заключающаяся в проведении организационно-технических мер, используемых для защиты информации. При принятии необходимых организационных мер и разработке организационно-распорядительной документации, регламентирующей политику информационной безопасности, необходимо опираться на содержание регламентирующих нормативно-правовых документов;

- техническая защита, которая основана на применении технических элементов и систем, как в виде самостоятельных средств, так и встроенных в процессе создания средств обработки информации в ЦОД;

- аппаратно-программная защита, предполагающая использование программного обеспечения (ПО) ЦОД, а также аппаратных устройств, являющихся частью технических средств. К этой защите относят:

- межсетевые экраны (брандмауэры) – локальные или функционально-распределенные программные (программно-аппаратные) средства, контролирующие потоки информации, входящие и выходящие из информационной системы. Происходит это за счёт фильтрации трафика. Прохождение трафика настраивается по IP адресу и идентификатору пользователя;

- антивирусные программы – специализированное программное обеспечение, выполняющее поиск, лечение и уничтожение вируса. Антивирус производит сигнатурный анализ, иными словами, производит поиск и сравнение участка кода вируса с базами сигнатур;

- программно-аппаратные средства разграничения доступа, которые предоставляют доступ к объектам системы исходя из полномочий субъектов, то есть контролируют очередность получения ресурсов информационной системы;

— сканеры безопасности выполняют мониторинга вычислительных сетей. Принцип работы заключается в поиске уязвимостей сети, анализ её защищенности. По результатам полученных данных создаются отчеты. Существует два способа поиска уязвимостей: сканирование и зондирование. Сканирование – метод мониторинга, при котором сканер по косвенным признакам определяет существование уязвимостей. Например, сканирование портов или анализ найденных заголовков. Зондирование – механизм поиска уязвимости на заданном узле. Выполняется контролируемая имитация атаки с целью выявления искомой уязвимости [3].

Заключение. Рассмотренные подходы к реализации комплексной защиты информации дают представление о структуре и общем содержании концепции комплексной защиты информации в ЦОД и могут использоваться как основа для совершенствования унифицированных технологий защиты информации, обеспечивающих заданное качество защиты по всей совокупности показателей защищенности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ежегодный отчет Cisco по вопросам информационной безопасности, 2014 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.cisco.com/c/dam/global/ru_ru/about/brochures/assets/pdfs/sc-10_5-steps-for-securing-datacenter_wp_cte_pte_eng_ru.pdf, свободный. – Загл. с экрана.
2. Шелупанов А.А., Скрыль С.В. Основы системного анализа в защите информации: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Машиностроение, 2008. – 138 с.
3. Дудкина И. А. Технологии и методы обеспечения комплексной защиты информации // Молодой ученый. – 2016. – №16. С. 37-39.

УДК 004.056.53

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ обеспечения ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СРЕДЕ ВИРТУАЛИЗАЦИИ

Юдин Анатолий Алексеевич, Мирошников Николай Юрьевич, Козлов Денис Анатольевич

Военная академия связи им. С.М. Буденного

Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия

e-mails: ytol5@mail.ru, MrKanzler@yandex.ru, denkozlov78@mail.ru

Аннотация. В статье проанализированы проблемы обеспечения информационной безопасности в среде виртуализации, рассмотрены основные механизмы обеспечения информационной безопасности в информационных системах, базирующихся на технологии виртуализации, раскрыта роль различных средств защиты и функции, реализуемые ими в составе комплексной системы защиты среды виртуализации.

Ключевые слова: Нормативно-правовые основы защиты информации; информационная безопасность; угрозы информационной безопасности; среда виртуализации; гипервизоры; платформа; сеанс; защита; доступ; функции.

ANALYSIS OF PROBLEMS SUPPORTS OF INFORMATION SECURITY IN THE ENVIRONMENT OF VIRTUALIZATION

Anatoliy Yudin, Nikolay Miroshnikov, Denis Kozlov

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnoy

3 Tikhoretsky Av., St. Petersburg, 194064, Russia

e-mails: ytol5@mail.ru, MrKanzler@yandex.ru, denkozlov78@mail.ru

Abstract. In article problems of support of information security in the environment of virtualization are analyzed, main engines of support of information security in the information systems which are based on technology of virtualization are considered the role of different security features and functions realized by them as a part of an end-to-end system of protection of the environment of virtualization is opened.

Keywords: Normative and legal bases of information security; information security; threats of information security; virtualization environment; hypervisors; platform; session; protection; access; functions.

Введение. В основе информационных систем, построенных с применением технологии виртуализации, лежит современная аппаратная архитектура ЭВМ, которая определяет необходимость реализации основных принципов обеспечения их информационной безопасности. Однако, нельзя ограничиваться только защитой аппаратной среды, на уровне среды ЭВМ не происходит анализа передачи данных виртуальной среды, а, следовательно, повлиять на угрозы в виртуальных средах можно только обеспечив защиту информации виртуальной среды. Проблема защищенности сред виртуализации, стала основным фактором, сдерживающим стремительное распространение технологии [1,3].

Специфической проблемой защиты виртуальных сред является обеспечение информационной безопасности виртуальных машин. Применение методологии защиты аппаратной среды не обеспечивает защиту информации, обрабатываемой в виртуальной машине, иными словами, защитив аппаратный модуль доверенной загрузки, невозможно обеспечить безопасность модуля загрузки виртуальной машины.

Рассмотрим основные средства защиты информации, обрабатываемой в виртуальных машинах. Компонент безопасности должен находиться вне контролируемой программной среды – в этом и состоит одно из основных исходных положений концепции «точки опоры» [1,3].

Зачастую реализация системы защиты информации, обрабатываемой в виртуальных машинах, сводится к внедрению средств защиты информации (СЗИ) от несанкционированного доступа (НСД) и других видов средств защиты информации. В данном случае СЗИ от НСД – это отдельное средство защиты информации, а не основа защитного комплекса: предлагается при необходимости устанавливать какие-либо средства доверенной загрузки операционной системы (ОС) и разграничения доступа на компьютеры, на которых развернуты те или иные компоненты защиты, если не предполагается защищать их организационными мерами.

Резидентный компонент безопасности необходим не потому, что так принято, а потому, что именно на его основе единственно возможно выполнение пошагового контроля целостности.

Пошаговый контроль – это контроль каждого следующего объекта только тем механизмом или средством, которое уже проверено (с положительным результатом) на предыдущем шаге и является доверенным, и на основе только тех данных, достоверность которых уже установлена на предыдущем шаге.

В этом смысле не все предлагаемые системы защиты выдерживают логику контролируемого запуска от начала до конца. Нельзя забывать, что весь набор процедур от запуска физического сервера до запуска гостевой ОС (проконтролированной на предмет целостности тех файлов, которые должны быть неизменными) и создания внутри нее изолированной программной среды для каждого пользователя – это связанная цепочка последовательных и основанных одно на другом действий.

Очевидно, что в виртуальной инфраструктуре необходимо обеспечивать целостность гипервизора и его механизмов управления, а также целостность компонента безопасности, который в системах виртуализации находится на уровне между гипервизором и виртуальными машинами. Проверку целостности самого компонента безопасности и гипервизора должен производить аппаратный модуль доверенной загрузки, являясь не дополнительным компонентом, а основой системы защиты, и уже проверенные им компоненты безопасности должны контролировать файлы виртуальной машины, обеспечивая ее правильный запуск, и создавать изолированную программную среду для каждого пользователя.

Рассмотрим особенности защиты виртуальной инфраструктуры по требованиям к защищенности информации. Система защиты должна обеспечивать защищенность всех компонентов среды виртуализации: ESX-серверов, контроль целостности гипервизора, консоли управления и модулей защиты, антивирусную защиту виртуальной операционной системы, контроль целостности файлов в виртуальной машине, разграничение доступа, защиту элементов управления виртуальной инфраструктурой [1,3].

Защита ESX-серверов. Основным компонентом в системе виртуализации является ESX-сервер. Он обеспечивает работу виртуальных машин, осуществляет их запуск, остановку, миграцию на другие ESX-сервера и т. д. Компрометация любого из его компонентов может привести к компрометации всех работающих на нем виртуальных машин, а, следовательно, и данных, которые ими обрабатываются. Поэтому крайне важно обеспечить доверенную загрузку ESX-серверов и пошаговый контроль целостности всех его компонентов. Система защиты, естественно, должна обеспечивать доверенную загрузку ОС во время запуска физического сервера до запуска гипервизора (так же, как в ЭВМ) с детальным журналированием всех попыток запуска серверов.

Контроль целостности гипервизора и модулей защиты. Во время старта сервера аппаратный модуль доверенной загрузки проверяет целостность BIOS и физического оборудования сервера. После этого должна начинаться проверка целостности файлов гипервизора, управляющей консоли и модулей защиты. В случае успеха обеих проверок гипервизор и консоль управления загружаются в штатном режиме вместе с уже проверенными дополнительными модулями защиты. Защита операционных систем виртуальных машин (гостевых). Виртуальным машинам присущи те же угрозы, что и ЭВМ. Для них точно так же необходимо обеспечивать доверенную загрузку, контроль целостности, разграничение доступа и надежную идентификацию/аутентификацию пользователей.

Разграничение доступа. Средства разграничения доступа устанавливаются в гостевую ОС ВМ (аналогично тому, как в ЭВМ они устанавливаются в ОС), а модули, осуществляющие процедуры загрузки и контроля целостности, находятся вне контролируемой ВМ. Эти модули должны быть независимыми от подконтрольного объекта. В гостевых ОС необходимо осуществлять мандатное разграничение доступа пользователей и процессов ко всем ресурсам. При этом для каждого пользователя внутри виртуальной машины необходимо создавать изолированную программную среду. Идентификация/аутентификация пользователей при доступе к приложениям и виртуальным рабочим столам должна осуществляться с помощью аппаратных идентификаторов [2].

Антивирусная защита в системах. Продукты, входящие в данную категорию, разработаны специально для защиты виртуальных машин, работающих на гипервизорах под управлением операционной системы. При помощи интеграции антивирусная защита организуется на уровне гипервизора, без необходимости установки на каждой защищаемой виртуальной машине полноценного антивирусного агента [4].

СЗИ от НСД должно выполнять следующие функции: идентификация и аутентификация пользователей и устройств; регистрация запуска (завершения) программ и процессов, реализация необходимых методов (мандатный, ролевой), типов (чтение, запись, выполнение или иной тип) и правил разграничения доступа, управление информационными потоками между виртуальными машинами, учет носителей информации и другие функции.

Для защиты от потери информации используются системы резервного копирования и восстановления данных. Как правило, это программный или программно-аппаратный комплекс для создания копий данных с

определенной периодичностью для их последующего восстановления. Использование средств резервного копирования в виртуальных инфраструктурах позволяет защитить данные от потери или искажения в случае выхода из строя оборудования, возникновения сбоев в программном обеспечении или же человеческих ошибок (пользователей и администраторов инфраструктуры).

Заключение. В статье рассмотрены основные особенности построения системы защиты информации в средах виртуализации. Обеспечение безопасности основано на применении таких систем, как: системы антивирусной защиты, систем предотвращения вторжений, средства защиты информации от несанкционированного доступа, а также средств резервного копирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ледовской В.П. Виртуальным инфраструктурам — прогрессивная защита [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.anti-malware.ru/analytics/Progressive Defense for Virtual Infrastructures>
2. Вячеслав Петрухин, Безопасность виртуальных сред [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2011/04/13008785>
3. Гилязов И.Н. Анализ методов и средств обеспечения информационной безопасности в среде виртуализации на примере технологии VMWARE // Технические науки: проблемы и решения. сб. ст. по материалам X междунар. науч.-практ. конф. — № 4 (9). — М., Изд. «Интернаука», 2018. — 68 с. (г. Москва, апрель 2018 г.).
4. Kaspersky Security Bulletin 2017. Развитие угроз в 2017 году // http://www.securelist.com/ru/downloads/vlpdfs/k_securitybulletin_rus1_screen.pdf.



ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 004.077

ПОНЯТИЕ ЗАЩИЩЕННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Брагина Елизавета Константиновна¹, Ильченко Лидия Михайловна², Егоров Илья Эдуардович¹,
Губернаторов Олег Николаевич¹

¹ Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

² Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики
и оптики (Университет ИТМО)

Кронверкский, пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия

e-mails: alisbrain@mail.ru, mynameisiliaegorov@gmail.com, ovel82@mail.ru, lidiya9510@ya.ru

Аннотация. В данной работе: дано полное определение понятия автоматизированной системы управления технологическими и производственными процессами, определены уровни структуры АСУ ТП, рассмотрены типовые объекты защиты с точки зрения информационной безопасности, определена основная проблема построения защищенной АСУ ТП.

Ключевые слова: автоматизированная система управления; АСУ; автоматизированная система управления технологическими и производственными процессами; АСУ ТП; информационная безопасность.

CONCEPT OF PROTECTED AUTOMATED SYSTEM OF MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL AND PRODUCTION PROCESSES

Elizaveta Bragina¹, Lidiya Ilchenko², Ilya Egorov¹, Oleg Gubernatorov¹

¹ Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia

² Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
(University ITMO)

49 Kronverksky Av., St. Petersburg, 197101, Russia

e-mails: alisbrain@mail.ru, mynameisiliaegorov@gmail.com, ovel82@mail.ru, lidiya9510@ya.ru

Abstract. In this article: a full definition of the concept of an automated control system for technological and production processes is given, the levels of the automated process control system structure are determined, typical protection objects are considered from the point of view of information security, the main problem of constructing a protected process control system is determined.

Keywords: automated control system; automated control system for technological and production processes; Information Security.

Введение. Промышленная автоматизация является важным направлением для предприятий различных отраслей. К основным сегментам рынка промышленной автоматизации относятся промышленность в целом с разбиением по отраслям, а также энергетика, транспорт, промышленные здания и жилищно-коммунальное хозяйство, телекоммуникации, военные и специальные области применения. В связи с этим, всё более актуальным и острым становится вопрос об обеспечении информационной безопасности информационных систем, осуществляющих автоматизацию.

Автоматизированная система управления технологическими и производственными процессами (далее – АСУ ТП) – это достаточно сложное понятие и для его определения необходимо детально рассмотреть каждый из его составляющих, получаем:

Автоматизированная система – это система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций [1].

Управление (как деятельность) – это процесс прогнозирования, планирования, организации, мотивации, координации и контроля, необходимый для формирования и достижения цели предприятия/организации.

Технологический процесс – это часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда [2].

Производственный процесс – это совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления и ремонта продукции [3].

В результате анализа вышеприведенных понятий, дадим определение понятию АСУ ТП: АСУ ТП – это система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения процесса прогнозирования, планирования, организации, координации и контроля, необходимого для формирования и выполнения действий, направленных на изготовление и ремонт продукции, в том числе действий по изменению и (или) определению состояния предмета труда (материалов, заготовок, полуфабрикатов и т.д.).

Многогранность определения АСУ ТП прямо пропорциональна сложности реализации многоуровневого программно-аппаратного комплекса (комплекса средств автоматизации), который и является физическим представлением АСУ ТП. То есть количество уровней и их состав будет зависеть от конкретных задач и целей конкретного предприятия. Структура АСУ ТП, как правило, включает в себя три уровня:

- верхний – уровень операторского управления;
- средний – уровень автоматического управления;
- нижний – уровень ввода/вывода данных исполнительных устройств.

К средствам автоматизации операторского управления могут относиться: операторские (диспетчерские), инженерные автоматизированные рабочие места, промышленные серверы (SCADA-серверы) с установленным на них общесистемным и прикладным программным обеспечением, телекоммуникационное оборудование (коммутаторы, маршрутизаторы, межсетевые экраны, иное оборудование), а также каналы связи.

На уровне автоматического управления АСУ ТП может включать: программируемые логические контроллеры, иные технические средства с установленным программным обеспечением, получающие данные с нижнего (полевого) уровня, передающие данные на верхний уровень для принятия решения по управлению объектом и (или) процессом и формирующие управляющие команды (управляющую (командную) информацию) для исполнительных устройств, а также промышленная сеть передачи данных.

Уровень ввода/вывода данных исполнительных устройств может состоять из таких средств, как: датчики, исполнительные механизмы, иные аппаратные устройства с установленными в них микропрограммами и машинными контроллерами.

С точки зрения информационной безопасности объектами защиты в АСУ ТП являются:

- информация (данные) о параметрах (состоянии) управляемого (контролируемого) объекта или процесса;
- входная /выходная информация;
- управляющая (командная) информация;
- контрольно-измерительная информация;
- иная критически важная (технологическая) информация;
- программно-технический комплекс, включающий технические средства автоматизации;
- программное обеспечение (в том числе микропрограммное, общесистемное, прикладное);
- средства защиты информации.

Обеспечение целостности, доступности и конфиденциальности объектов защиты является составной частью работ по созданию (модернизации) и эксплуатации АСУ ТП – данное требование строго необходимо к соблюдению, ведь даже незначительное нарушение принципов информационной безопасности может привести к настоящей промышленной катастрофе. Однако, в настоящий момент не существует комплексного решения по защите информации, которое бы обеспечивало безопасность на всех уровнях АСУ ТП. Существование данной проблемы обусловлено зависимостью состава и структуры АСУ ТП от принадлежности к конкретной отрасли.

Заключение. Для решения выявленной проблемы необходимо проведение эмпирического исследования, которое будет включать в себя:

- обзор и анализ нормативной базы в области АСУ ТП;
- описание технологических и производственных процессов на предприятии, относящемся к конкретно выбранной отрасли;
- определение объектов защиты;
- выявление уязвимостей, составление модели угроз;
- описание основных положений организационной и технической политики информационной безопасности;
- определение принципов построения системы обеспечения информационной безопасности АСУ ТП;
- обзор и анализ существующих мер, методов, способов и средств обеспечения требуемого уровня защищенности;
- определение мер, методов, способов и средств обеспечения требуемого уровня защищенности АСУ ТП;
- построение системы обеспечения информационной безопасности АСУ ТП;
- практическая апробация.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения. Взамен ГОСТ 24.003-84, ГОСТ 22487-77// М.: Изд-во стандартов. – 1992.
2. ГОСТ 3.1109-82. Термины и определения основных понятий. Взамен ГОСТ 3.1109-73 //М.: Изд-во стандартов. – 1982.
3. ГОСТ 14.004-83. Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий //М.: Изд-во стандартов. – 1983.
4. Приказ ФСТЭК России от 14 марта 2014 г. N 31 «Об утверждении требований к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды» // URL: <https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty/110-prikazy/864-prikaz-fstek-rossii-ot-14-marta-2014-g-n-31> (дата обращения 15.09.2018).

УДК 004.056

ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СРЕДСТВАМ РЕАЛИЗАЦИИ МНОГОАСПЕКТНОЙ ОЦЕНКИ И КАТЕГОРИЗАЦИИ СМЫСЛОВОГО НАПОЛНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ**Браницкий Александр Александрович**

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: branitskiy@comsec.spb.ru

Аннотация. В докладе представлены требования, предъявляемые к системам многоаспектной оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов в сети Интернет. Выполнено обоснование выбранных функциональных и нефункциональных требований.

Ключевые слова: категоризация содержимого; html-страница; вредоносная информация; функциональные требования; нефункциональные требования.

SUBSTANTIATION OF REQUIREMENTS TO MEANS OF IMPLEMENTING OF MULTIDIMENSIONAL ESTIMATION AND CATEGORIZATION OF SEMANTIC CONTENT OF INFORMATION OBJECTS**Alexander Branitskiy**

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: branitskiy@comsec.spb.ru

Abstract. The report presents the requirements for systems of multidimensional estimation and categorization of the semantic content of information objects in Internet. The rationale for the selected functional and non-functional requirements has been fulfilled.

Keywords: content categorization; html-page; malicious information; functional requirements; non-functional requirements.

Современная глобальная сеть содержит огромное количество разнородной информации, которая по смысловому наполнению может интерпретироваться как вредоносная, ложная или противоречивая. Обнаружение таких источников информации является важным, поскольку их распространение и использование может приводить к серьезным негативным последствиям как на локальном уровне, затрагивающем интересы и права отдельных лиц, так и на глобальном уровне, находящем отражение в международных разногласиях и конфликтах. В данном докладе рассматривается подход к обнаружению вредоносной информации, и описываются требования, предъявляемые к реализующим этот подход системам.

При разработке системы, направленной на обнаружение вредоносной информации в сети Интернет, использовался многоуровневый подход к категоризации содержимого html-страниц. На первом уровне использовались бинарные классификаторы, функционирование которых заключалось в проверке принадлежности анализируемого текста к определенной категории. Для их построения и обучения использовались признаки, свойственные данной категории. Такой прием позволяет уменьшить размер множества, используемого в качестве обучающего для каждого отдельного классификатора, и тем самым снизить время предварительной настройки системы. На втором уровне применялись классификаторы, которые предназначены для определения темы представленного на html-странице содержимого. Одна тема может включать несколько категорий, поэтому построение классификаторов второго уровня можно рассматривать как способ уточнения темы, охватывающей различные категории. Обучающим множеством для этих классификаторов являются выходные данные классификаторов первого уровня. На третьем уровне размещаются классификаторы, ответственные за формирование конечных результатов категоризации. Представленный иерархический подход имеет ряд преимуществ. Во-первых, подобное дробление системы на несколько уровней предоставляет возможность многократного анализа структуры html-страницы, за счет чего повышается точность классификации. Во-вторых, легковесность бинарных классификаторов первого уровня обеспечивает снижение системных и временных ресурсов, затрачиваемых на процесс обучения всей системы в целом. В-третьих, появляется возможность изменения, добавления или удаления классификаторов [1].

Среди функциональных требований, предъявляемых к системам многоаспектной оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов можно назвать следующие: поддержка функции анализа структуры html-страницы (в том числе, вычисление числа вхождений определенных тегов внутри документа, поиск характерных для данной темы слов и выражений, стиль форматирования), возможность анализа цифрового содержимого, представленного графическими и видео-данными, наличие функции обработки таких дополнительных сведений, как динамически генерируемое на клиентской стороне содержимое, строка URL, уровень популярности (количество просмотров) ресурса, частота обновления содержимого html-страницы, физический адрес расположения сервера с данной html-страницей и т.д. Выполнение данных требований в разработанной системе приводит к увеличению числа признаков, обрабатываемых классификаторами, и времени анализа этих признаков, но в то же время позволяет повысить степень автоматизации принятия решения и точность классификации.

Среди нефункциональных требований, предъявляемых к системам многоаспектной оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов выделим следующие: своевременность, обоснованность и ресурсопотребление. Выполнение требования по своевременности подразумевает необходимость обучения системы и обработки с ее помощью анализируемой html-страницы в течение заданного промежутка времени. В разработанной системе такое требование удовлетворяется за счет иерархического построения легковесных классификаторов, обученных для распознавания одной категории, и за счет использования параллельного обучения независимых друг от друга классификаторов [2, 3]. Выполнение требования по обоснованности означает получение заданной оператором точности классификации html-страниц. Данное требование достигается при помощи предложенного многоуровневого подхода к классификации содержимого html-страниц, а также при помощи высокоразмерного набора признаков, содержащих разнообразные данные о html-странице. Выполнение требования по ресурсопотреблению накладывает ограничения на набор и количество ресурсов, используемых в процессе решения задачи. Проведенные эксперименты подтвердили выполнение этого требования при ограничениях: размер ОЗУ 4096 МВ, количество доступных ядер 4.

В данном докладе рассмотрены требования, предъявляемые к системам многоаспектной оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов на примере системы обнаружения вредоносной информации в сети Интернет. Направление дальнейших исследований — разработка механизмов анализа текста, представленного на нескольких языках, и их внедрение в разработанную систему.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-11-00302) в СПИИРАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котенко И.В., Чечулин А.А., Комашинский Д.В. Автоматизированное категорирование веб-сайтов для блокировки веб-страниц с неприемлемым содержанием // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. 2015. № 2. С. 62-68.
2. Kotenko I., Chechulin A., Komashinsky D. Categorisation of web pages for protection against inappropriate content in the internet // International Journal of Internet Protocol Technology (IJPT). 2017. Vol. 10, no. 1. Pp. 61-71.
3. Komashinskiy D., Kotenko I. Malware Detection by Data Mining Techniques Based on Positionally Dependent Features // Proceedings of the 18th Euromicro Conference on Parallel, Distributed and Network-Based Processing, PDP 2010 18th Euromicro Conference on Parallel, Distributed and Network-Based Processing, PDP 2010. Pisa, 2010. P.617-623.

УДК 004.056

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОНЕЧЕТКОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ СКАНИРУЮЩИХ ПАКЕТОВ

Браницкий Александр Александрович

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: branitskiy@comsec.spb.ru

Аннотация. В докладе рассматривается задача обнаружения попыток сканирования компьютерной сети. С этой целью применяется нейронечеткая сеть, обученная на основе генетического алгоритма. Для ускорения процесса обучения применяется механизм распараллеливания.

Ключевые слова: нейронечеткая сеть; функция принадлежности; генетический алгоритм; сканирующие пакеты; сканирование компьютерной сети.

PARALLEL GENETIC TRAINING ALGORITHM FOR NEURO-FUZZY NETWORK FOR SOLVING THE TASK OF DETECTION OF SEQUENCES OF SCANNING PACKETS

Alexander Branitskiy

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: branitskiy@comsec.spb.ru

Abstract. The report addresses the task of detecting attempts to scan a computer network. For this purpose a neuron-fuzzy network trained on the basis of a genetic algorithm is applied. To accelerate the learning process the parallelization mechanism is used.

Keywords: neuro-fuzzy network; membership function; genetic algorithm; scanning packets; **computer network scanning.**

Сканирование компьютерной сети является одним из первых этапов проведения сетевой атаки, который направлен на поиск активных компьютеров и открытых на них сетевых портах [1]. Выполнение такого действия позволяет злоумышленнику получать информацию о настройках запущенных сетевых служб и в некоторых случаях о характерных для них уязвимостях. Быстрое выявление последовательностей сканирующих пакетов является важным упреждающим шагом, который предотвратит возможное проникновение злоумышленника в защищаемую компьютерную сеть. В настоящем докладе рассматривается подход к обнаружению таких сетевых

пакетов с использованием нейронечеткой сети (ННС) типа ANFIS [2], для обучения которой разработан параллельный генетический алгоритм.

ННС представляет собой классификатор, который совмещает особенности, свойственные нейронным сетям и нечеткой логике. В частности, адаптивной настройке подвержены элементы первого и четвертого слоев, а введение нечеткости выполняется на первом слое. Стандартный алгоритм обучения такой сети состоит из двух шагов. На первом шаге осуществляется прямое распространение набора входных сигналов, представленных обучающими векторами, и по методу наименьших квадратов вычисляются коэффициенты многомерной линейной регрессии. На втором шаге выполняется корректировка параметров функций принадлежности (ФП), размещенных в первом слое, с учетом полученной на первом шаге суммарной ошибки; с этой целью применяется метод градиентного спуска.

Эволюционные вычисления являются популярным эвристическим инструментом при решении задач оптимизации. В частности, задача нахождения параметров ННС может быть решена с применением генетических алгоритмов. Такие алгоритмы включают набор операций, которые приводят к перестановке, вставке или изменению отдельных параметров (хромосом) настраиваемой структуры (особи, или решения) или их частей (генов и битов). С этой целью применяются операторы скрещивания, мутации и инверсии. Для отбора решений, используемых в качестве базовых для дочерних особей, применяются различные стратегии селекции, такие как механизм рулетки, ранговый отбор, турнир, элитарный отбор [3] и др. Новое поколение набора оптимизируемых параметров строится таким образом, чтобы оно обладало большей приспособленностью.

В разработанном параллельном генетическом алгоритме обучения ННС выделяются пять этапов. Первый этап — инициализация параметров ФП одной ННС. Для каждой входной переменной строится ФП с центром, вычисленным как математическое ожидание этой переменной на множестве обучающих данных. Второй этап — создание начальной популяции родительских ННС. На этом этапе создается несколько копий исходной ННС, параметры ФП которых настраиваются при помощи оператора мутации: для этого к параметрам ФП прибавляется случайное число, по абсолютной величине не превосходящее 1. Третий этап — создание популяции дочерних ННС. На этом этапе набор параметров ФП каждой дочерней ННС составляется из параметров ФП двух случайно выбранных родительских ННС. Четвертый этап — параллельное обучение ННС при помощи гибридного правила, основанного на методе наименьших квадратов и методе градиентного спуска. По окончании этого этапа для каждой ННС на множестве обучающих данных вычисляется ее суммарная ошибка, обратная величина которой рассматривается как приспособленность ННС. Пятый этап — отбор наиболее приспособленных особей и использование их в качестве родительских для третьего этапа. Останов выполняется по достижении заданного числа эпох или при условии генерации ННС с требуемым значением приспособленности.

Экспериментальная оценка разработанного алгоритма выполнялась с использованием набора данных, содержащего три типа сетевых соединений, соответствующих SYN-сканированию, UDP-сканированию и нормальным соединениям. Выполненные эксперименты подтвердили эффективность использования ННС в задаче обнаружения последовательностей сканирующих пакетов.

В докладе представлен параллельный генетический алгоритм обучения ННС для решения задачи обнаружения последовательностей сканирующих пакетов. Направление дальнейших исследований заключается в построении коллектива ННС для повышения точности классификации различных последовательностей сканирующих пакетов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-11-00302) в СПИИРАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котенко И. В., Полубелова О.В., Саенко И.Б., Чечулин А.А. Применение онтологий и логического вывода для управления информацией и событиями безопасности // Системы высокой доступности. 2012. Т. 8. № 2. С.100-108.
2. Jang J.S. ANFIS: adaptive-network-based fuzzy inference system // IEEE transactions on systems, man, and cybernetics. 1993. Vol. 23, no. 3. Pp. 665-685.
3. Jebari K., Madiafi M. Selection methods for genetic algorithms // International Journal of Emerging Sciences. 2013. Vol. 3, no. 4. Pp. 333-344.

УДК 004.056

ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО АДАПТАЦИИ И ПЕРЕОБУЧЕНИЮ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ И ВРЕДОНОСНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Браницкий Александр Александрович, Десницкий Василий Алексеевич

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: branitskiy@comsec.spb.ru, desnitskiy@comsec.spb.ru

Аннотация. В докладе представлены требования по адаптации и переобучению системы анализа информационных объектов для защиты от нежелательной и вредоносной информации в сети Интернет на примере веб-страниц. Выполнено обоснование выбранных требований.

Ключевые слова: адаптация; переобучение; информационный объект; веб-страница; вредоносная информация.

SUBSTANTIATION OF REQUIREMENTS FOR ADAPTATION AND RETRAINING OF SYSTEM OF ANALYSIS OF INFORMATION OBJECTS FOR PROTECTION AGAINST UNWANTED AND HARMFUL INFORMATION

Alexander Branitskiy, Vasily Desnitsky

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mails: branitskiy@comsec.spb.ru, desnitsky@comsec.spb.ru

Abstract. The report presents the requirements for adapting and retraining the system of analysis of information objects for protection against unwanted and malicious information in Internet on the example of web-pages. The substantiation of the selected requirements was carried out.

Keywords: adaptation; retraining; information object; web-page; malicious information.

Введение. С развитием сетевых технологий распространение информации становится все более доступным и быстро растущим. Вместе с тем часть информации может носить как неопасный, так и вредоносный характер. Поэтому в настоящее время становится актуальной проблема защиты пользователей сети Интернет от влияния нелегального и некачественного контента. Обнаружение сайтов с таким содержанием на основе ручного поиска вызывает ряд трудностей. Во-первых, большой объем данных, представленных в разнообразных и неструктурированных форматах, приводит к снижению оперативности функционирования системы. Кроме того, привлечение операторов в качестве основных аналитиков размещенной в сети Интернет информации приводит к увеличению финансовых затрат на решение данной задачи. Во-вторых, большое количество сайтов представляют собой форумы, новостные ленты и страницы социальных сетей, в которых размещаемая информация может многократно изменяться, удаляться и добавляться. Для анализа такого контента должны применяться подходы, обладающие способностью к адаптации и переобучению в ответ на динамическое перестроение структуры веб-страницы, являющейся частным случаем информационного объекта. В данном докладе рассматриваются требования, которые предъявляются к системам, реализующим такие подходы.

Предлагаемый подход. Разработанный подход к защите от нежелательной и вредоносной информации обладает многоуровневым и многомодульным представлением компонентов анализа структуры веб-страницы. В основе этого подхода используются методы интеллектуального анализа информации и трехуровневое комбинирование классификаторов [1,2]. На первом уровне размещаются бинарные классификаторы, выполняющие роль булева соотношения анализируемой веб-страницы к определенной категории. Второй уровень включает в свой состав мета-классификаторы, которые предназначены для определения темы контента веб-страницы. На третьем уровне принимается окончательное решение о наличии вредоносного содержания в тексте анализируемой веб-страницы.

На примере веб-страниц выделим следующие нефункциональные требования, предъявляемые к системе анализа информационных объектов для защиты от нежелательной и вредоносной информации с учетом свойств адаптации и переобучения: оперативность, масштабируемость и надежность. Оперативность накладывает временные ограничения на функционирование системы, в пределах которых должен быть получен ответ. Так, для разработанной системы такому ограничению должны удовлетворять два процесса, а именно выполнение адаптивной настройки – обучения системы, и получение результата классификации веб-страницы. Поскольку текст и структура в некоторых веб-страницах претерпевают частые модификации, то при разработке ядра классификации веб-страниц необходимо учитывать те признаки, которые отражают историю изменений содержания веб-страницы. Масштабируемость подразумевает способность системы увеличивать скорость обработки данных с увеличением числа подключаемых к системе дополнительных вычислительных ресурсов. Выполнение требования по масштабируемости позволяет поддерживать корректную работоспособность системы в условиях сильных нагрузок. К примеру, это возможно при поступлении огромного потока сетевых данных, требующих их обработку в режиме реального времени, или при наличии больших объемов, статически хранящихся на жестких носителях данных, требующих механизмов распараллеливания для задействования наибольшего количества вычислительных ресурсов и сокращения времени анализа данных. В разработанной системе требование масштабируемости удовлетворяется за счет использования таких технологий обработки больших данных, как Hadoop и Spark, которые позволяют выполнять горизонтальное масштабирование вычислительных ресурсов. Требования по надежности реализуются через организацию системы в виде нескольких независимых вычислительных узлов (кластеров) и использование распределенной файловой системы HDFS для обеспечения доступа и хранения распределенных данных.

Заключение. В работе были рассмотрены и обоснованы требования по адаптации и переобучению системы анализа информационных объектов (на примере веб-страниц) для защиты от нежелательной и вредоносной информации в сети Интернет. Среди таких требований выделены требования по оперативности, масштабируемости и надежности. Направление дальнейших исследований заключается в генерации набора обучающих данных и детальном проведении экспериментов для оценки возможностей разработанной системы.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-11-00302) в СПИИРАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котенко И.В., Чечулин А.А., Комашинский Д.В. Автоматизированное категорирование веб-сайтов для блокировки веб-страниц с неприемлемым содержанием // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. 2015. № 2. С. 62-68.
2. Kotenko I., Chechulin A., Komashinsky D. Categorisation of web pages for protection against inappropriate content in the internet // International Journal of Internet Protocol Technology (IJPT). 2017. Vol. 10, no. 1. Pp. 61-71.

УДК 007

СИНТЕЗ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДЛЯ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ АРТ-АТАКАМ**Бурлов Вячеслав Георгиевич¹, Петров Сергей Вадимович², Грозмани Елена Сергеевна²**¹ Российский государственный гидрометеорологический университет
Малоохтинский, пр., 98, Санкт-Петербург, 195196, Россия² Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Политехническая, ул., 29, Санкт-Петербург, 195251, Россия
e-mails: burlovvg@mail.ru, s.petrov13@gmail.com, grozmani.el@yandex.ru

Аннотация. Установлены этапы обобщенного жизненного цикла АРТ, выделено понятие цепочек смерти и изучены их основные узлы. Осуществлен синтез модели процесса управления информационной безопасностью для эффективного противодействия данному виду угроз.

Ключевые слова: АРТ; целевые атаки; цепочки смерти; информационная безопасность; решение; модель; синтез; адекватность; условие существования.

SYNTHESIS OF INFORMATION SECURITY MANAGEMENT MODEL FOR COUNTERING APT ATTACKS**Vyacheslav Burlov¹, Sergey Petrov², Elena Grozmani²**¹ Russian State Hydrometeorological University
98 Maloohtinsky Av., St. Petersburg, 195196, Russia² Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
29 Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg, 195251, Russia
e-mails: burlovvg@mail.ru, s.petrov13@gmail.com, grozmani.el@yandex.ru

Abstract. Stages of the generalized life cycle of APT are established, the notion of kill chains is singled out and their main nodes are studied. The synthesis of the information security management process model for effective counteraction to this type of threats has been implemented.

Keywords: APT; target attacks; kill chains; information security; solution; model; synthesis; adequacy; condition of existence.

АРТ (Advanced Persistent Threat) – это одна из разновидностей узконаправленных атак. Важно понимать, что АРТ всегда является целевой атакой, но не каждая целевая атака может быть идентифицирована как АРТ. От остальных категорий узконаправленных атак АРТ отличают несколько характерных особенностей [1]:

- использование специально разработанных инструментов и подходов;
- большая протяженность по времени и явный акцент на скрытности;
- высокая (очень высокая) стоимость/значимость атакуемых объектов;
- максимально узкий выбор целей.

АРТ атаки обладают определенным жизненным циклом, также выделяющим их на фоне других угроз.

При проведении АРТ атак часто используют так называемые цепочки смерти. Они включают в себя следующие звенья [2]: разведка/предварительный анализ цели (Reconnoiter); подбор средств для атаки (Vulnerability Weaponization); доставка вредоносного ПО (Distribution and Delivery); для осуществления данной задачи стали широко применяться Advanced Evasion техники [3]; исполнение вредоносного ПО внутри целевой системы (Exploitation); закрепление внутри целевой системы (Persistence/Lateral Movement); осуществление постоянного контроля и управления (Establish Command and Control); выполнение вредоносных действий (Action on Target); изъятие данных (Exfiltration).

При проведении АРТ атаки можно выделить четыре основных фазы [4]: вторжение (Incursion); исследование (Discovery); расширение полномочий и получение доступа к критически важным сервисам (Capture); извлечение накопленных данных (Exfiltration).

Одним из основных этапов при проведении АРТ является первичное проникновение во внутреннюю сеть целевой организации, для этого могут использоваться следующие вектора атаки [5]: социальная инженерия; корпоративная электронная почта; zero-day уязвимости; мобильные устройства и накопители;

используемые сотрудниками личные персональные мобильные устройства. Данный вектор атаки является наиболее перспективным для злоумышленников, так как в настоящее время все труднее найти, не эксплуатируемые ранее zero-day уязвимости в устройствах защиты корпоративного уровня. Данный подход наряду с повышением удобства и мобильности работников приводит к появлению нового вектора атаки на корпоративную сеть и ее внутренние сервисы. В настоящее время подавляющее большинство смартфонов и

планшетов функционируют под управлением операционной системы Android [6]. При этом различные производители устанавливают на свои устройства кастомизированные версии данной ОС (изначально открытой), что затрудняет ее обновление и ведет к появлению различных уязвимостей. АРТ атаки, при их успешной реализации, приводят к разрушению информационных процессов, существующих в информационной системе организации. Обеспечение информационной безопасности – это деятельность, цель которой – эффективно противостоять угрозам разрушения информационного процесса и его последствиям. В основе любой деятельности лежат решения лица, ей управляющего (далее – лицо, принимающее решения (ЛПР)). Человек осуществляет анализ обстановки и выбор плана действий на основе модели решения [7]. Таким образом, для построения системы обеспечения информационной безопасности и эффективного управления ею, требуется обладать математической моделью решения ЛПР.

Для эффективного противодействия АРТ атакам необходимо построить процесс обеспечения информационной безопасности с наперед заданными гарантированными свойствами, зависящими, в первую очередь, от ценности информации, обрабатываемой в информационной системе, либо критичности протекающих в ней информационных процессов. Формирование условий, гарантирующих достижение цели деятельности, осуществляется с помощью естественно-научного подхода (далее ЕНП) к управлению информационной безопасностью. ЕНП определяется интеграцией свойств мышления человека, окружающего мира и познания [8] [9] [10]. Реализуется научно-педагогической школой «Системная интеграция процессов государственного управления» [11]. Для построения системы с наперед заданными свойствами нужно использовать подход на основе синтеза. При этом для обеспечения требуемого качества управления процессом обеспечения информационно безопасности необходимо обладать адекватной моделью объекта управления.

Также требуется обладать адекватной моделью принятия управленческого решения. Для ее получения используется ЕНП, базирующийся на законе сохранения целостности объекта. В соответствии с данным законом каждый процесс (в том числе принятия управленческого решения) раскладывается на три компонента (свойства): объективность, целостность, изменчивость. При этом данные свойства существуют на трех различных уровнях познания: методологическом, методическом и технологическом. Структурная схема содержания понятия «решение» представлена на рис. 4.

Таким образом адекватное обстановке управленческое решение является условием обеспечения субъектом среды реализации предназначения объекта (в данном случае процесса обеспечения информационной безопасности), которым он управляет в интересах достижения цели управления. Тем самым модель решения, строится на трех основных компонентах: обстановка, информационно-аналитическая работа и собственно решение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Advanced Threat Landscape: What Organizations Need to Know. [Электронный ресурс]. – URL: <https://frost.com/AdvancedThreatLandscape:WhatOrganizationsNeedtoKnow.pdf>. – (Дата обращения: 25.04.2018).
2. Advanced Threat Protection with Dell SecureWorks. Security Services. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.secureworks.com/resources/sb-advanced-threat-protection>. – (Дата обращения: 15.05.2018).
3. Majewski K. Advanced Evasion Techniques For Dummies, Special Edition. 2013. – p. 44.
4. Advanced Persistent Threats: A Symantec Perspective. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.symantec.com/content/en/us/enterprise/white_papers/b-advanced_persistent_threats_WP_21215957.en-us.pdf. – (Дата обращения: 07.05.2018).
5. The Targeted Persistent Attack (TPA). [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.yumpu.com/en/document/view/51001873/the-targeted-persistent-attack-tpa-nss-labs>. – (Дата обращения: 20.05.2018).
6. Android. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.android.com>. – (Дата обращения: 01.05.2018).
7. Анохин П.К. Системные механизмы высшей нервной деятельности. М. «Наука», 1979, 453 стр.
8. Бурлов В.Г. Основы моделирования социально-экономических и политических процессов (Методология. Методы) СПб: Факультет Комплексной Безопасности, СПбГПУ. 2007г.-265 с.
9. Бурлов В.Г. Математические методы моделирования в экономике. Часть 1, -СПб. СПбГПУ, Факультет безопасности, ИП «Стратегия будущего», 2007- 330с.
10. Бурлов В.Г. О концепции гарантированного управления устойчивым развитием арктической зоны на основе решения обратной задачи. Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. 2015. № 2 (16). С. 99-111.
11. Реестр ведущих научных и научно-педагогических школ Санкт-Петербурга. <http://is.ifmo.ru/aboutus/2013/science-schools.pdf>

УДК 004.056

О ПОСТАНОВКЕ ЗАДАЧИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБУЕМОГО РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА В ОБЛАЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Бушуев Сергей Николаевич¹, Сасенко Игорь Борисович²

¹ Акционерное общество «Научно производственное предприятие ТЕЛДА»
Белоостровская, ул., 25/2, Санкт-Петербург, 197342, Россия

² Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mails: bsn@telda.ru, ibsaen@comsec.spb.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности постановки задачи обеспечения требуемого разграничения доступа в облачной инфраструктуре критически важной информационной системы. Для различных моделей

контроля доступа сформированы различные варианты постановки задачи, отличающиеся составом исходных данных, переменных и целевых функций. Для решения поставленной оптимизационной задачи предложено использовать интеллектуальные методы оптимизации, в частности, генетические алгоритмы.

Ключевые слова: модель разграничения доступа; облачная инфраструктура; критически важная информационная система; генетический алгоритм.

ABOUT THE TASK STATEMENT FOR SUPPORTING THE REQUIRED ACCESS CONTROL IN CLOUD INFRASTRUCTURE OF THE CRUCIAL INFORMATION SYSTEM

Sergey Bushuev ¹, Igor Saenko ²

¹ Joint-stock company «Scientifically manufacturing enterprise TELDA»
25/2 Beloostrovskaya Str., St. Petersburg, 197342, Russia

² St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mails: bsn@telda.ru, ibsaen@comsec.spb.ru

Abstract. Features of the task statement for supporting the required access control in cloud infrastructure of the crucial information system are considered. For different access control models different variants of the task statement differing in composition of initial data, variables and target functions are created. For solving stated optimization task it is offered to use intellectual optimization methods, in particular, genetic algorithms.

Keywords: access control model; cloud infrastructure; crucial information system; genetic algorithm.

По сравнению с другими классами информационных инфраструктур, в облачных инфраструктурах критически важных информационных систем проблема обеспечения безопасности информации не просто имеет высокую актуальность, а приобретает новые грани, особенно в области защиты от несанкционированного доступа и контроля доступа к облачным информационным и телекоммуникационным ресурсам. Это обусловлено внешними и внутренними факторами. К внешним факторам относятся новые виды угроз информационной безопасности для облачных инфраструктур, источниками которых являются не только внешние пользователи и системы, но и внутренние – инсайдеры. Устойчивый рост нарушений безопасности со стороны инсайдеров во всем мире признается характерной современной тенденцией. К внутренним факторам относится тот факт, что интеграция средств защиты информации, сопровождающая объединение защищаемых ресурсов в «облаке», не предполагает автоматическое поддержание защищенности информации на уровне, свойственном отдельным системам, ассоциированным с облачной инфраструктурой [1].

Новые виды угроз безопасности информации в облачных инфраструктурах, вызванные, в частности, такими факторами, как необходимость совместной обработки в них информации различных форматов представления, включая мультимедиа и геоинформацию, отличающейся различными уровнями конфиденциальности и требованиями по целостности и доступности, неполнотой и противоречивостью, увеличение функциональности и уровня автоматизации средств злоумышленников, развитие сетевых атак и распространение злонамеренного программного обеспечения, определяют специфику и масштабность задачи обеспечения требуемого разграничения доступа, от результата решения которой зависит эффективность использования облачных инфраструктур критически важных информационных систем [2].

Задача обеспечения требуемого разграничения доступа в облачной инфраструктуре, несмотря на имеющиеся в этой области научные и практические результаты, по-прежнему остается актуальной практически для всех разновидностей критически важных информационных систем независимо от их предназначения. В еще большей степени ее актуальность возрастает в случае применения облачных инфраструктур для объединения услуг и ресурсов, что влечет за собой объединение и интеграцию частных политик разграничения доступа. Значительное возрастание числа пользователей и прикладных программ, требующих доступа к ресурсам облачной инфраструктуры, резкое возрастание номенклатуры и объема защищаемых объектов доступа и разновидностей применяемых к ним полномочий доступа, высокая динамика изменения состава ресурсов облачного хранилища в процессе функционирования критически важной информационной системы, разнородность средств и механизмов контроля и разграничения доступа к информации, которыми обладают автоматизированные системы, охваченные облачной инфраструктурой, – все это приводит к тому, что системы защиты и административный персонал, оснащенные арсеналом традиционных средств разграничения доступа, не могут своевременно выявлять уязвимости в политиках и схемах разграничения доступа, обнаруживать инциденты безопасности и адекватно реагировать на попытки осуществления несанкционированного доступа. Во многом это обусловлено недостаточной эффективностью использования традиционных моделей контроля доступа к информационным ресурсам, таких, как дискреционная, мандатная и ролевая, и механизмов их реализации, реализованных в операционных системах, системах управления базами данных, геоинформационных системах, системах управления предприятиями и других компонентах программного обеспечения, на основе которых в настоящее время возможно формирование облачной инфраструктуры.

Постановка задачи обеспечения требуемого разграничения доступа в облачной инфраструктуре критически важной информационной системы касается корректной первоначальной настройки (конфигурирования) имеющихся средств, механизмов и схем разграничения доступа, их взаимного многокритериального согласования и своевременной реконфигурации. Данная постановка задачи сделана на

вербальном уровне и в формальном виде. Она включает описание исходных данных, ограничений, допущений, варьируемых переменных и целевых функций. Для различных моделей контроля доступа сформировано несколько различных вариантов постановки задачи. При этом учитывается, что как избыточность, так и недостаточность полномочий, определяемых политиками и схемами разграничения доступа, в равной мере наносят ущерб безопасности информации. Избыточность разрешительных полномочий приводит к нарушению конфиденциальности информации, а недостаточность нарушает доступность данных. Многие оптимизационные задачи в области разграничения доступа в силу своего нелинейного характера и большой размерности относятся к числу NP-полных. Поэтому для поиска решения этой задачи представляется целесообразным использование различных интеллектуальных методов оптимизации, в частности генетических, муравьиных и других алгоритмов, относящихся к области эволюционного и биоинспирированного моделирования [3], а также других методов интеллектуального анализа данных.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проекты 16-29-09482, 18-07-01369 и 18-07-01488) и бюджетной темы № АААА-А16-116033110102-5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саенко И.Б., Бирюков М.А., Ясинский С.А., Грязев А.Н. Реализация критериев безопасности при построении единой системы разграничения доступа к информационным ресурсам в облачных инфраструктурах // Информация и космос. – №1, 2018. – С. 81-85.
2. Котенко И.В., Саенко И.Б. Создание новых систем мониторинга и управления кибербезопасностью // Вестник Российской Академии Наук. – Том 84, № 11. – 2014. – С. 993-1001.
3. Saenko I., Kotenko I. Design and Performance Evaluation of Improved Genetic Algorithm for Role Mining Problem // Proceeding of the 20th International Euromicro Conference on Parallel, Distributed and Network-based Processing, PDP 2012. Garching, 2012. – Pp.269-274.

УДК 004.056

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ТРАФИКА СЕТЕЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОТОКОЛОВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Гайфулина Диана Альбертовна¹, Федорченко Андрей Владимирович²

¹ Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Кронверкский пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия

² Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: wing7803@yandex.ru, fedorchenko@comsec.spb.ru

Аннотация. Работа посвящена определению нерегламентированных протоколов передачи информации в сетях Интернета вещей для повышения эффективности применения методов обнаружения аномалий. Предлагаемый подход основан на структурном анализе сетевого трафика и выявлении в нем типовых структур конкретных протоколов. Описываются основные этапы методики предобработки данных трафика сетей Интернета вещей, а также требования к исходным данным. Полученные результаты и оценка точности предлагаемого подхода подтверждают возможность его применения для задачи выявления типовых структур пакетов в неопределенном сетевом трафике.

Ключевые слова: сетевой трафик; Интернет вещей; структурный анализ; протоколы передачи информации; информационная безопасность

STRUCTURAL ANALYSIS OF THE INTERNET OF THINGS NETWORK TRAFFIC FOR DETERMINATION OF THE INFORMATION TRANSMISSION PROTOCOLS

Diana Gaifulina¹, Andrey Fedorchenko²

¹ Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (University ITMO)

49 Kronverksky Av., St. Petersburg, 197101, Russia

² St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: wing7803@yandex.ru, fedorchenko@comsec.spb.ru

Abstract. The work is devoted to the definition of unregulated network protocols in the Internet of things infrastructures to improve the effectiveness of methods for detecting anomalies. The proposed approach is based on the structural analysis of network traffic and the identification typical structures of specific protocols in it. The main steps of the method for preprocessing traffic data of Internet networks of things, as well as requirements to the initial data, are described. The received results and an estimation of accuracy of the offered approach confirm an opportunity of its application for a problem of revealing of typical structures of packages in an undefined network traffic.

Keywords: analysis of network traffic; Internet of things; the structure of network traffic; uncertainty of network infrastructure; information transfer protocols; information security

В современном мире все большее применение находят системы, построенные на концепции Интернета вещей, предполагающей совместную и согласованную работу информационных технологий, устройств взаимодействия с

физическим миром, серверных и облачных платформ и систем управления базами данных. Примерами подобных систем являются производственные информационно-управляющие системы, медицинские системы контроля показаний организма, системы обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте, системы «Умный дом» и др. [1].

Передача информации в сетях, основанных на концепции Интернета вещей, как правило, осуществляется за счет оригинальных сетевых протоколов прикладного уровня, которые далеко не всегда регламентированы. Данный факт обусловлен независимой разработкой устройств систем Интернета вещей разнообразными производителями. При этом часть сетевого трафика все же может состоять из пакетов известных протоколов. Таким образом, условия анализа трафика в сетях Интернета вещей являются в некоторой степени неопределенными и характеризуются отсутствием заранее известных сведений об архитектуре, типе и особенностях среды передачи данных, в том числе о протоколах сетевого взаимодействия.

При анализе трафика исходными данными служит ряд признаков, характеризующих функционирование сетевой инфраструктуры, в частности появления нераспознаваемых сообщений или увеличение их числа, изменение задержек откликов устройств, увеличение числа потерянных сообщений и т.д. В данном случае важным аспектом является идентификация параметров сетевых пакетов: сетевых адресов, флагов сообщений, запросов соединений и др. [2, 3]. В случаях, когда часть трафика имеет неопределенную структуру, идентификация параметров сетевых протоколов для построения модели поведения системы и оценка ее защищенности являются достаточно трудновыполнимыми задачами. Для повышения качества построения модели поведения системы в условиях неопределенных протоколов передачи информации (НППИ) предлагается разработать методику структурного анализа сетевого трафика, позволяющую практически преодолевать данную неопределенность.

Целью данного исследования является определение нерегламентированных протоколов сетевого взаимодействия для повышения эффективности применения методов обнаружения аномалий в сетях Интернета вещей. Научная задача заключается в структурном и типовом определении протоколов передачи информации в подобных сетях за счет осуществления структурного анализа, передаваемого по ним трафика. В рамках данного исследования выполнены следующие задачи: (1) разработка методики структурного анализа сетевого трафика для определения протоколов передачи информации; (2) определение требований к исходным данным, ограничивающих применение предлагаемого подхода; (3) оценка точности разработанной методики анализа неопределенного сетевого трафика.

Исходными данными для проведения структурного анализа является множество записей о полученных пакетах сетевого трафика, представляющее собой последовательность байт (бит). Первым шагом реализации является нахождение типовых последовательностей («слов») сетевого трафика. Данная процедура основана на выявлении в исходных данных схожих отрезков байт (бит), которые затем заносятся в словарь с присвоением численного индекса и показателя встречаемости для каждого «слова». Вторым шагом является упорядочивание индексов типовых последовательностей для анализируемого сетевого трафика. Производится построение списка индексов «слов», характеризующего порядок их встречаемости. Участки трафика, для которых не выявлены типовые последовательности, соответствуют нулевому индексу. На третьем шаге в полученном списке индексов выявляются схожие отрезки, представляющие собой упорядоченные наборы «слов». Таким образом, определяется некоторое число подобных между собой структур в исходных данных сетевого трафика.

Предполагается, что протоколы передачи информации описываются различными типами выявленных структур сетевого трафика. Анализ структур сетевого трафика основан на исследовании связей между «словами», входящими в их состав. Определение однотипности структуры заключается в определении взаимной используемости «слов», отражающих поля протоколов сетевого трафика. Также предполагается, что частота встречаемости структуры в последовательность байт (бит) сетевого трафика свидетельствует о ее роли в иерархии протоколов передачи информации. Выходными данными методики являются словарь типовых последовательностей и словарь типовых структур сетевого трафика, где каждая структура состоит из некоторого числа «слов» и определяет структуру конкретного НППИ.

С учетом разработанной методики, были сформулированы требования к исходным данным по: (1) содержательности; (2) упорядоченности и (3) схожести структур заголовков пакетов сетевых протоколов.

Предлагаемый подход анализа сетевого трафика для выявления НППИ был практически реализован и апробирован на различных наборах исходных данных. Оценка точности разработанной методики выполнялась за счет сравнения результатов структурного анализа экспериментального сетевого трафика с его фактической структурой. Выявленные типовые последовательности на 95% соответствуют содержанию полей сетевых протоколов трафика, а выявленные структуры на 80% соответствуют спецификациям данных протоколов.

В результате проведенных исследований разработана методика определения нерегламентированных протоколов передачи информации на основе структурного анализа трафика сетей Интернета вещей. Определены требования к исходным данным, ограничивающие применение предлагаемого подхода в условиях НППИ. Практическая значимость результатов работы заключается в возможности выполнения предварительной обработки данных сетевого трафика для решения задачи обнаружения аномалий и исследования инцидентов информационной безопасности в условиях неопределенной сетевой инфраструктуры.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации № МК-314.2017.9.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Десницкий В.А., Котенко И.В., Ногин С.Б. Обнаружение аномалий в данных для мониторинга компонентов защиты Интернета вещей // XVIII Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM'2015). Сборник докладов. Том 2. СПб.: Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2015. С.17–22.

2. Шелухин О.И., Симонян А.Г., Ванюшина А.В. Влияние структуры обучающей выборки на эффективность классификации приложений трафика методами машинного обучения // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2017. Том 11. №2. С. 25-31.
3. Bazhayev N. Lebedev I., Korzhuk V., Zikratov I. Monitoring of the information security of wireless remote devices // Proc. 9th Int. Conf. on Application of Information and Communication Technologies. Rostov-on-Don, Russian Federation. 2015. P. 233-236.

УДК 004.056

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТКРЫТОГО РАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕЕСТРА В ЗАЩИЩЕННЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Гаскаров Вагиз Дилияурович

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия
e-mail: gaskarovvd@gumrf.ru

Аннотация. Рассмотрены понятия и некоторые принципы работы технологии открытых распределенных реестров, сферы их применения, основные преимущества и недостатки в аспекте построения защищенных систем обмена данными. Проанализированы возможные перспективы применения рассмотренной технологии в логистических и транспортных системах.

Ключевые слова: открытый распределенный реестр; блокчейн; защита; криптоалгоритм; информационная система.

PROSPECTS OF USING THE DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGY IN PROTECTED LOGISTIC SYSTEMS

Vagiz Gaskarov

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia
e-mail: gaskarovvd@gumrf.ru

Abstract. The concepts and some principles of operation of the distributed ledger technology, the scope of their application, the main advantages and disadvantages in the aspect of building secure data exchange systems are considered. Possible prospects of application of the considered technology in logistics and transport systems are analyzed.

Keywords: distributed ledger technology; blockchain; security; cryptoalgorithm; information system.

В последнее время большой интерес у крупных корпораций и государственных структур вызывает технология открытого распределенного реестра, более известная под названием блокчейн. Основные особенности данной технологии заключаются в следующем:

1. как следует из названия, блокчейн - распределенная система, в данном случае это означает, что устойчивость системы напрямую зависит от количества узлов сети при этом каждый участник хранит полную копию всей истории транзакций начиная с генезисного (первого) блока. Эта база состоит из хронологически упорядоченной последовательности неизменных информационных блоков, каждый из которых содержит в себе хеш предыдущего;

2. крайне низкая вероятность нарушения целостности хранимых блоков и несанкционированной модификации содержащихся в них данных. Для внесения изменений в единственный блок, нарушителю придется взламывать все остальные блоки во всех резервных базах, а учитывая, что копии хранятся на огромном количестве узлов, такие действия являются крайне маловероятными. Кроме того, защита информации в блоках обеспечивается цифровыми подписями и хешированием;

3. база данных блоков является открытой для просмотра, что не отменяет анонимность участников, т.е. данные о транзакции доступны для просмотра всем, но информация о непосредственных отправителях и получателях недоступна никому кроме них, хотя, при желании эта информация может быть открыта самими участниками транзакции;

4. отсутствие управляющих, подтверждающих или каких-либо других привилегированных участников сети. Такая структура сети приводит к тому, что отсутствие посредников влечет за собой отсутствие критических, с точки зрения безопасности узлов. Если при централизованном управлении есть ярко выраженный узел-сервер, на котором сконцентрировано большинство угроз, то в распределенном реестре таких точек напряженности нет. Таким образом угрозы подмены, искажения, удаления данных из реестра требуют, для своей реализации требуют неоправданно высоких ресурсных затрат.

Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что технология блокчейн имеет ряд положительных сторон, к которым относятся высокий уровень безопасности, прозрачность и отсутствие посредников при проведении транзакций, так же следует добавить, что блокчейн является универсальной, широко применимой технологией. Кроме этого блокчейн может повысить экономическую эффективность бизнес-процесса за счет снижения издержек по транзакциям и существенного снижения временных затрат на совершение сделок.

О недостатках рассматриваемой технологии можно сказать следующее. Во-первых, блокчейн не обеспечивает хорошую масштабируемость, в качестве примера, система VISA обрабатывает примерно в семь раз больше переводов в секунду чем самая развитая сеть на блокчейн - Bitcoin, при этом рост сети не приведет к

значительному приросту скорости. Во-вторых, при росте количества транзакций, растет и реестр, количество блоков, которые нужно обрабатывать узлам сети постоянно увеличивается, требуя больших вычислительных ресурсов, что приводит, в частности, к повышенному энергопотреблению. Помимо этого, ряд экспертов выражает обеспокоенность уровнем безопасности. По их мнению, захват злоумышленниками 51% вычислительной мощности даст им возможность манипулировать всей системой, хотя последнее замечание можно отнести к гипотетическим, поскольку требующиеся на такой захват ресурсы крайне велики.

Универсальность и гибкость технологии блокчейн определяют широкий спектр её применения. Сюда входит защита данных посредством цифровой подписи, хранение данных, как статических (реестра), так и динамических (транзакций), обеспечение неизменности данных и использование технологии как основы для создания платформ для разработки, наиболее известными из которых, на текущий момент, являются различные криптовалюты.

Рассматривая блокчейн как платформу для построения информационной системы транспортно-логистической сети можно заметить, что могут использоваться все преимущества данной технологии. Разветвленная логистическая система характеризуется большим числом узлов, представляющих собой объекты транспортной инфраструктуры, партнеров и контрагентов, являющихся независимыми участниками рынка, что затрудняет, а зачастую исключает возможность построения общей информационной системы. В случае применения распределенного реестра, появляется возможность создания надежной, защищенной и отказоустойчивой информационной системы, позволяющей вести единую базу данных всех осуществляемых транзакций.

Тем не менее следует четко представлять особенности рассматриваемой технологии, в свете целей, стоящих перед разработчиками современных информационных систем и СУБД. Блокчейн, при всех своих положительных качествах не является технологией, ориентированной на высокоскоростные транзакции и высокую производительность, так же существуют затраты на формирование («добычу») блоков, со временем увеличивающиеся. Помимо этого, технология блокчейн не может обеспечить сторонний контроль и управление транзакциями, что, в некоторых системах, является необходимым требованием.

Таким образом, если приоритетная задача разработчиков заключается в построении информационной системы обеспечивающей минимальные отклики базы данных на запросы клиентов или необходимо обеспечить контроль доступа к ресурсам системы и конфиденциальность информации, имеет смысл обращаться к проверенной клиент-серверной архитектуре информационной системы, если же при разработке ориентироваться на открытость, целостность данных, отказоустойчивость и отсутствие посредников, то блокчейн может предоставить эти возможности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Равал С. Децентрализованные приложения. Технология Blockchain в действии. — СПб.: Питер, 2017. — 192 с.
2. Лоран Лелу. Блокчейн от А до Я. Все о технологии десятилетия. — Эксмо, 2018 — 256 с.
3. Дон Тапскотт, Алекс Тапскотт. Технология блокчейн: то, что движет финансовой революцией сегодня — Москва: Эксмо, 2017. — 448 с.
4. Уильям Могайар. Блокчейн для бизнеса — Москва: Издательство «Эксмо», 2018. — 224 с.

УДК 004.056.2

МОДЕЛЬ И ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ В УНИВЕРСАЛЬНЫХ ОБЪЕКТНЫХ БАЗАХ ДАННЫХ НА РЕЛЯЦИОННОЙ ПЛАТФОРМЕ

Глухарев Михаил Леонидович, Исаева Мария Феликсовна

Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I
Московский, пр., 9, Санкт-Петербург, 190031, Россия
e-mails: mlgluharev@yandex.ru, isaeva.mf@gmail.com

Аннотация. Данная работа посвящена проблематике безопасности универсальных объектных баз данных на реляционной платформе. Обосновывается необходимость и предлагается конкретный вариант развития рассматриваемой технологии обработки данных в части моделей и методов управления доступом.

Ключевые слова: базы данных; безопасность информации; объектные базы данных.

MODEL AND SUBSYSTEM OF ACCESS CONTROL IN UNIVERSAL OBJECT-ORIENTED DATABASES AT THE RELATIONAL PLATFORM

Michael Gluharev, Maria Isaeva

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University
9 Moskovsky Av., St. Petersburg, 190031, Russia
e-mails: mlgluharev@yandex.ru, isaeva.mf@gmail.com

Abstract. This article is devoted to the problem of security of universal object databases on the relational platform. It proves the necessity and offers the concrete variant of development of the considered data processing technology in the part of models and methods of access control.

Keywords: databases; information safety; object-oriented databases.

Введение. В настоящее время интенсивно развиваются постреляционные модели обработки данных и знаний. В числе прочих заслуживает внимания модель универсальной объектной базы данных (ОБД). Важным

преимуществом данной модели является хорошая приспособленность для хранения в БД синергетических свойств объектов предметной области – таких свойств, которые устанавливаются и проявляются при взаимодействии объекта со средой. В рамках развития моделей и технологий построения реляционных баз данных И. А. Микляевым и др. специалистами предложена модель универсальных объектных баз данных (УОБД), в основу которой положена концепция «объект-параметр», доработанная до системы «объект – единица информации» [1].

Данная модель описывается математически в виде совокупности множеств сущностей и их параметров, экземпляров сущностей и их характеристик, а также служебных сущностей, показывающих принадлежность параметров сущностям, а характеристик – экземплярам. Основная особенность УОБД в том, что характеристика экземпляра сущности в общем случае не атомарна и представляет собой сложную единицу информации, состоящую из множества элементов. Может быть организована сложная иерархия элементов внутри одной единицы информации [2].

В результате УОБД учитывает историю изменения значений параметров, отражает синергетические характеристики рассматриваемой предметной области. Такой подход предполагает хранение и учет во времени всех свойств и характеристик объекта, а также фиксацию природы возникающих изменений и зависимость этих изменений от среды, в которой находится объект. УОБД имеет перманентную логическую структуру и не требует модификации при возникновении изменений в схеме данных. Благодаря этому уменьшаются затраты на обслуживание БД. Использование модели УОБД в бизнес-процессах позволяет обеспечить непрерывное функционирование информационной системы и оперативное решение возникающих сложных задач. При этом существует возможность практической реализации модели УОБД в реляционных СУБД в виде универсальных объектных БД на реляционной платформе (УОБД РП), что позволяет сочетать преимущества новой модели данных и хорошо известных технологий обработки данных. Недостатком УОБД, в том числе УОБД РП, является непроработанность вопросов защиты информации, в том числе одного из фундаментальных вопросов – управления доступом. Средства реляционных СУБД ориентированы на защиту прямоугольных таблиц, равномерно разбитых на строки и столбцы, но не способны работать даже с относительно простыми сущностями объектных БД, размещаемыми (на уровне реляционных метаданных) в нескольких реляционных таблицах, не говоря уже о сложных единицах информации. Аспект управления доступом должен быть такой же неотъемлемой частью любой модели данных, как структурный аспект и аспект манипулирования данными. Предлагается ролевая модель доступа, описывающая правила доступа в виде кортежей <субъект, объект, тип доступа, статус>. Предусматриваются иерархия ролей и членство конечных пользователей в ролях, благодаря чему возможно наследование разрешений (запретов) пользователями от ролей. Кроме того, существуют иерархии защищаемых объектов: сущность – принадлежность – параметр и сущность – экземпляр – характеристика – единица информации; в них объекты более низкого уровня иерархии наследуют разрешение (запрет) от объекта более высокого уровня. Также в модель УОБД вводится множество типовых действий над объектами, их характеристиками и конкретными единицами информации, которые принципиально описываются в терминах доступа субъектов к объектам и представляются в виде диаграмм последовательностей [3], [4].

Заключение. В результате модель УОБД оказывается детально проработанной и завершенной в части манипулирования данными и управления доступом пользователей к данным. Доработка модели УОБД в части аспекта управления доступом в современных условиях, когда вопросы информационной защищенности играют первостепенную роль в самых различных сферах деятельности людей и жизни общества в целом, имеет большую теоретическую и практическую значимость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Микляев И.А., Универсальные объектно-ориентированные базы данных на реляционной платформе: монография // Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: Издательский дом САФУС, 2014. – 226 с.
2. И. А. Микляев, «Формализованное описание основной структуры представления данных матричной универсальной объектно-реляционной базы данных», Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер. управление, вычисл. техн. информ., 2011, № 1, 61–68.
3. Глухарев М. Л., Исаева М.Ф. Управление доступом в объектных базах данных на реляционной платформе, используемых в информационных системах на железнодорожном транспорте // Труды шестой научно-технической конференции «Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте. Компьютерное и математическое моделирование (ИСУЖТ-2017)». – М.: 2017. – С. 99 – 100.
4. Кульба В.В., Курочка Н.П. Математическая модель обеспечения безопасности информации в базах данных // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №2 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/108TVN315.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/108TVN315.

УДК 004.056.53

АНАЛИЗ АТАК ТИПА DENIAL-OF-SLEEP НА УСТРОЙСТВА ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ **Десницкий Василий Алексеевич**

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mail: desnitsky@comsec.spb.ru

Аннотация. В работе анализируются атаки типа Denial-of-Sleep, направленные на истощение энергоресурсов автономно работающих устройств систем Интернета вещей. Атаки анализируются в соответствии с существующими моделями нарушителей встроенных и мобильных устройств. Проводится

моделирование Denial-of-Sleep атак на фрагментах беспроводных сетей с последующей оценкой ключевых показателей таких атак.

Ключевые слова: атаки типа Denial-of-Sleep; Интернет вещей; киберфизические устройства; моделирование; анализ.

ANALYSIS OF DENIAL-OF-SLEEP ATTACKS ON IOT DEVICES

Vasily Desnitsky

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: desnitsky@comsec.spb.ru

Abstract. The paper analyzes Denial-of-Sleep attacks aimed at depleting the energy resources of autonomously operating devices in Internet of Things. The attacks are analyzed in accordance with existing embedded and mobile security intruder models. Modeling of Denial-of-Sleep attacks on fragments of wireless networks is conducted. Evaluation of key indicators of such attacks is performed.

Keywords: Denial-of-Sleep attacks; Internet of Things; cyber-physical devices; modeling; analysis.

В настоящее время все больший охват получают разнообразные прикладные информационно-телекоммуникационные системы и сети, включающие в свой состав помимо традиционного коммуникационного и вычислительного оборудования общего назначения различные мобильные и встроенные устройства автономно работающие, сенсоры, исполнительные элементы (актуаторы) – системы Интернета вещей.

Управление в системах Интернета вещей включает как программно-информационные, так и физические аспекты взаимодействия устройств и пользователей, что наряду с критически важным характером таких систем и возможностью удаленного доступа к ним через сеть Интернет обуславливает важность решения вопросов информационной безопасности входящих в состав устройств, пользовательских данных и организационно-технической инфраструктуры таких систем [1-2].

Помимо целевых атакующих воздействий, эксплуатирующих специфику конкретной системы и ее устройств, особую важность получают универсальные атаки, направленные на нарушение доступности устройств системы. Мобильный характер устройств и возможность их функционирования в автономном режиме, а также ограничения на имеющиеся в наличии энергоресурсы делают их подверженными атакам по истощению энергоресурсов, Denial-of-Sleep атакам в частности [3]. Применительно к самому широкому спектру приложений Интернета вещей – транспортным системам, системам имплантируемых медицинских устройств, энергосетям, системам управления водоснабжением и др., последствиями нарушения доступности в них могут оказаться серьезные техногенные катастрофы и значительный финансовый ущерб.

В связи все более интенсивным распространением мобильных и автономно работающих киберфизических устройств и компонентов систем Интернета вещей, направленные на такие устройства атаки типа Denial-of-Sleep, являющиеся подклассом атак истощения энергоресурсов, становятся все более актуальными. Недостаточная развитость специализированных средств защиты от атак истощения энергоресурсов, а также их зачастую скрытый для владельца целевого устройства характер действия обуславливают необходимость в получении комплексного подхода к моделированию и оценке данного класса атак от различных категорий нарушителей.

В работе анализируются условия применимости атак типа Denial-of-Sleep различными классами нарушителей, производится их моделирование на физических реализациях устройств для двух областей приложения, а также вычисляется показатель их эффективности.

В современной научно-технической литературе проблематика атак типа Denial-of-Sleep отражена в достаточно слабой степени, причем, в основном анализируются конкретные, частные решения и подходы к анализу лишь определенного вида таких атак на устройства конкретного вида, например, атаки на сенсорные сети [1] или атаки против устройств мобильной сети с использованием конкретной уязвимости ПО [2] и др. Все это, а также тенденция к недостаточной защищенности современных систем Интернета вещей от атак истощения энергоресурсов, и отсутствие, в частности, средств мониторинга таких атак обуславливают необходимость дополнительных исследований по данному направлению. Стоит отметить, что архитектура устройств может не предполагать наличия технических возможностей для детального анализа энергопотребления устройства с приемлемой точностью, при этом форм-фактор и условия эксплуатации изделия могут затруднять подключение внешних программно-аппаратных элементов съема данных об энергопотреблении.

В [6, 7] рассматриваются некоторые виды атак вывода из сна. В [6] предлагается механизм создания промежуточного уровня для эффективной защиты от атак на истощение батареи с использованием сетевого взаимодействия на стыке физического и канального уровней. В частности, анализируются следующие виды атак: атак типа Sleep Deprivation, Barrage, Replay, Broadcast, Collision и Synchronization attacks [6].

В [10] выделяется подход к построению беспроводных сенсорных сетей с узлами, работающими в режиме wake-up-receive-режима (WuR), при котором узлы находятся в активном режиме только при получении по беспроводному каналу и последующей обработки данных, тогда как в остальное время узлы находятся в режиме высокой энергоэффективности (сна). Данная особенность позволяет создавать энергоэффективные управляемые на основе событий сенсорные сети. В качестве защиты от Denial-of-Sleep атак авторы предлагают использовать разделяемые секретные ключи в рамках предложенного KMP-протокола (Key Management Protocol), которые

необходимо использовать для определения адреса узла в сети. В результате работы данного механизма только авторизованный пользователь, обладающий данным ключом, способен отправлять данные соответствующему узлу.

Вкладом данной работы являются, во-первых, результаты анализа возможных разновидностей атак типа Denial-of-Sleep на устройства систем Интернета вещей, полученные с учетом анализа существующих работ по данной тематике, во-вторых, обобщенная модель нарушителя применительно к атакам типа Denial-of-Sleep, в-третьих, результаты экспериментальных исследований по моделированию и оценке данного вида атак на устройства двух разработанных примеров применения в области беспроводных мобильных сетей. К элементам новизны данной статьи относится направленность работы на формирование единой классификации Denial-of-Sleep атак в рамках комплексного подхода к их моделированию, анализу, экспериментальной оценке эффективности для конкретных видов сетей Интернета вещей с использованием введенной в работе системы показателей.

Проведенные в работе эксперименты продемонстрировали возможность внедрения в процесс разработки систем Интернета вещей специализированных методик анализа типовых атак истощения энергоресурсов с их моделированием на физическом оборудовании и последующей разработкой специфичных приложений и устройствам компонентов защиты против таких атак. В качестве будущих исследований планируется исследовать различные тестовые сценарии, и промоделировать на них разные виды атак типа Denial-of-Sleep с последующей выработкой рекомендаций по их обнаружению и защите от них.

Работа выполнена в СПИИРАН при поддержке Гранта Президента Российской Федерации № МК-5848.2018.9.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Desnitsky V., Kotenko I. Automated design, verification and testing of secure systems with embedded devices based on elicitation of expert knowledge. *Journal of ambient intelligence and humanized computing*. Vol. 7. № 5. 2016. P. 705-719. DOI: 10.1007/s12652-016-0371-6.
2. Desnitsky V., Kotenko I. Expert knowledge based design and verification of secure systems with embedded devices. *Lecture Notes in Computer Science*. Springer-Verlag. Vol. 8708. 2014. P. 194-210.
3. Desnitsky V., Kotenko I. Modeling and analysis of security incidents for mobile communication mesh ZigBee-based network. *Proceedings of 2017 20th IEEE international conference on soft computing and measurements (SCM 2017)*. 2017. P. 500-502. St. Petersburg, May 24-26, 2017. DOI: 10.1109/scm.2017.7970629.
4. Goudar C.P., Kulkarni S.S. Mechanisms for Detecting and Preventing Denial of Sleep Attacks and Strengthening Signals in Wireless Sensor Networks. *International Journal of Emerging Research in Management & Technology*. Vol. 4. Is. 6. 2015.
5. Racic R., Chen D.M., Chen H. Exploiting MMS Vulnerabilities to Stealthily Exhaust Mo-bile Phone's Battery. 2006 Securecomm and Workshops. P. 1-10. 2006.
6. Boubiche D.E., Bilami A. A Defense Strategy against Energy Exhausting Attacks in Wireless Sensor Networks. *Journal of Emerging Technologies in Web Intelligence*. Vol. 5. № 1. 2013.
7. Krishnan M. Intrusion Detection in Wireless Sensor Networks. Available at <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.89.3793&rep=rep1&type=pdf>.
8. Capossele A.T., Cervo V., Petrioli C., Spenza D. Counteracting Denial-of-Sleep Attacks in Wake-Up-Radio-Based Sensing Systems. *Proceedings of 13th Annual IEEE International Conference on Sensing, Communication, and Networking (SECON)*. P. 1-9. 2016.

УДК 519.7

КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ

Диченко Сергей Александрович, Финько Олег Анатольевич

Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко

Красина, ул., 4, Краснодар, 353063, Россия

e-mails: dichenko.sa@yandex.ru, ofinko@yandex.ru

Аннотация. Проведен анализ существующих способов контроля целостности данных. Представлен способ контроля целостности данных на основе применения криптографических хэш-функций к защищаемым блокам данных. Применение хэш-функций в разработанном способе основано на известных правилах построения треугольника Паскаля.

Ключевые слова: защита информации; контроль целостности данных; хэш-функция; хэш-код; треугольник Паскаля.

CONTROL OF DATA INTEGRITY IN AUTOMATED SYSTEMS

Sergey Dichenko, Oleg Finko

Krasnodar Higher Military School, named after General of the Army S.M. Shtemenko

4 Krasina Str., Krasnodar, 353063, Russia

e-mails: dichenko.sa@yandex.ru, ofinko@yandex.ru

Abstract. The analysis of existing methods of data integrity control is carried out. A way to control data integrity based on the application of cryptographic hash functions to protected data blocks is presented. The use of hash functions in the developed method is based on the known rules for constructing the Pascal triangle.

Keywords: data protection; data integrity control; hash function; hash code; Pascal's triangle.

В настоящее время перед пользователями различных информационных систем стоят задачи по защите обрабатываемых в них данных. Одной из мер обеспечения защищенности данных, обрабатываемых в информационных системах, является защита их целостности [1]. Задача защиты целостности данных является сложной, ввиду своей комплексности, так как включает в себя как контроль целостности данных, так и ее обеспечение, что подразумевает восстановление данных, целостность которых была нарушена.

Одним из известных и широко используемых способов контроля целостности данных является применение криптографических методов, в частности, ключевое и бесключевое хэширование [2].

Для осуществления контроля целостности данных к защищаемому блоку данных применяется хэш-функция. Определим:

Определение 1. Под хэш-функцией понимается функция, отображающая блоки бит в строки бит фиксированной длины, и удовлетворяющая следующим свойствам:

- по данному значению хэш-функции сложно вычислить исходные данные, отображаемые в это значение;
- для заданных исходных данных сложно вычислить другие исходные данные, отображаемые в то же значение хэш-функции;
- сложно вычислить какую-либо пару исходных данных, отображаемых в одно и то же значение хэш-функции.

Определение 2. Под хэш-кодом понимается строка бит, являющаяся выходным результатом хэш-функции.

Определение 3. Строки бит, которые хэш-функция отображает в хэш-код, будут называться блоком данных.

Известны различные схемы применения хэш-функции к блокам данных, среди которых наибольший интерес представляют следующие:

- схема 1: схема применения хэш-функции к блоку данных.
- Достоинством данной схемы является простота реализации, недостатком – при обработке блока данных, представленного в виде подблоков, отсутствует возможность их локализации в случае нарушения целостности;
- схема 2: схема применения хэш-функции, при которой от каждого подблока блока данных вычисляется хэш-код. Данная схема позволяет локализовать подблок блока данных с нарушением целостности, однако, ценой высокой избыточности. К тому же, при использовании этой схемы отсутствует возможность обнаружения ошибки (определения факта нарушения целостности данных в подблоке блока данных) при пропуске ошибки (ложном сигнале об ошибке) средствами контроля;
- схема 3: схема применения полносвязной сети хэширования, при которой связи строятся по правилам, аналогичным правилам реализации «быстрого преобразования Фурье», где каждый хэш-код вычисляется от совокупности подблоков блока данных.

Данная схема лишена указанного для предыдущей схемы недостатка, к тому же, она обладает высокой надежностью. Недостатком ее является то, что в общем виде она не позволяет выполнить локализацию подблока блока данных в случае нарушения его целостности.

Однако, известны частные случаи построения указанной сети хэширования, которые позволяют локализовать подблок блока данных, в отличие от схемы 1, а некоторые – снизить избыточность, связанную с вычислением хэш-кодов от подблоков блока данных, в сравнении со схемой 2.

Так в [3] представлено решение, позволяющее для заданного уровня защищенности данных (обеспечения целостности) уменьшить избыточность контрольной информации при осуществлении контроля целостности данных в автоматизированных системах, где с помощью математического аппарата теории систем векторов выполнено обоснование и разработка алгоритма построения линейных систем хэш-кодов, правила (принципы) построения которых аналогичны правилам построения линейных избыточных кодов, в частности, кодов Хемминга.

Разработанный способ, в свою очередь, также позволяет уменьшить избыточность контрольной информации при осуществлении контроля целостности данных посредством используемой схемы применения хэш-функций к блокам данных, подлежащих защите, основанной на известных правилах построения треугольника Паскаля, представленных в [4]. К тому же, оригинальность схемы применения хэш-функции к защищаемому блоку данных позволяет осуществить контроль целостности самих вычисляемых хэш-кодов (контрольной информации).

В разработанном способе блок данных, подлежащий защите, представляется в виде подблоков. Схема применения хэш-функции к блоку данных содержит таблицу, имеющую треугольную форму. В этом треугольнике по бокам размещены подблоки блока данных, подлежащие защите, внутри треугольника – промежуточные результаты криптографических преобразований (вычислений хэш-кодов), внизу – значения хэш-кодов, которые вычисляются от «нижних» подблоков блока данных, подлежащих защите, и результатов промежуточных криптографических преобразований.

Контроль целостности подблоков блока данных осуществляется путем сравнения значений вычисленных при запросе на использование защищаемых данных хэш-кодов со значениями эталонных хэш-кодов, вычисленных ранее.

Для контроля целостности эталонных хэш-кодов вычисляется хэш-код, расположенный на вершине треугольника справа внизу, контроль целостности которого может быть осуществлен за счет его включения в процесс вычисления хэш-кода, расположенного на вершине треугольника вверху, контроль целостности которого, в свою очередь, осуществляется за счет включения в процесс вычисления хэш-кода, расположенного

на вершине треугольника слева внизу. Данные хэш-коды будут являться эталонными для хэш-кодов, предназначенных для осуществления контроля целостности защищаемых данных.

Определение 4. Хэш-коды, предназначенные для контроля целостности эталонных хэш-кодов, изначально вычисленных для осуществления контроля целостности данных, будут называться эталонными хэш-кодами второго порядка. Контроль целостности (локализация) подблока блока данных осуществляется при построении сети хэширования, на основе которой строится таблица синдромов, в которой представлены локализованные подблоки блока данных с нарушением целостности или хэш-коды.

В сравнении с рассмотренными известными схемами применения хэш-функции, где контрольная информация (избыточность), введенная для осуществления контроля целостности защищаемых данных равна объему самих данных, подлежащих защите, в разработанном способе для контроля целостности подблоков блока данных требуется вычислить меньшее количество хэш-кодов, что приводит к снижению вводимой избыточности. При увеличении количества подблоков блока данных, подлежащих защите, избыточность, связанная с вычислением хэш-кодов, уменьшается.

Таким образом, разработанный способ контроля целостности данных на основе известных правил построения треугольника Паскаля позволяет снизить избыточность, связанную с вычислением контрольной информации, при заданном уровне защищенности данных, а также при увеличении контрольной информации, в частности, на один хэш-код, осуществить контроль целостности самих хэш-кодов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Omondi A., Premkumar B. Residue Number System: Theory and Implementation. Imperial College Press, London, 2007. – 296 с.
2. Menezes A.J., Oorschot P., Vanstone S. Handbook of Applied Cryptography. – М.: CRC Press, Inc., 1996. – 816 с.
3. Савин С.В., Финько О.А. Обеспечение целостности данных в автоматизированных системах на основе линейных систем хэш-кодов // Научный журнал КубГАУ, №114(10), 2015. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/10/pdf/60.pdf>.
4. Гарднер М. Неисчерпаемое очарование треугольника Паскаля // Математические новеллы. – М.: Мир, 1974. – 456 с.

УДК 004.056

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВХОДНЫХ ДАННЫХ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ НЕЙРОНЕЧЕТКОЙ СЕТИ В ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КИБЕРАТАК

Дойникова Елена Владимировна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

Аннотация. Анализируется применение нейронечетких сетей в задачах прогнозирования кибератак. Рассматриваются входные данные безопасности, соответствующие им метрики безопасности, и связи между ними в формате онтологии. А также их возможные значения, используемые для определения параметров функций принадлежности нечетким множествам при настройке слоев нейронечеткой сети.

Ключевые слова: прогнозирование кибератак; оценка защищенности; метрики безопасности; нейронечеткие сети; данные безопасности.

DETERMINATION OF THE SECURITY INPUT DATA FOR GENERATION OF THE SAMPLE FOR NEURO-FUZZY NETWORK TRAINING TO FORECAST CYBERATTACKS

Elena Doynikova

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

Abstract. The research analyses application of the neuro-fuzzy networks for the attacks forecasting. Security input data, corresponding security metrics and their interrelations represented as ontology of security related data are considered. Possible values of the security metrics are used to determinate parameters of the membership functions of fuzzy sets while configuring neuro-fuzzy network parameters.

Keywords: cyberattacks forecasting; security assessment; security metrics; neuro-fuzzy networks; security data.

Прогнозирование кибератак является одной из важнейших задач оценки защищенности информационных систем. Хотя ее исследованиями занимаются уже достаточно продолжительное время, удовлетворительного решения так и не найдено.

Одним из возможных методов прогнозирования, в условиях современных технологий, когда появилась возможность обрабатывать большие массивы данных, являются нейронечеткие сети.

Целесообразность выбора данной модели объясняется тем, что с одной стороны они позволяют использовать механизм нечеткой логики для выработки решений, что необходимо в условиях неопределенных входных данных прогнозирования кибератак. А с другой стороны, позволяют использовать вычислительные возможности нейронных сетей для настройки параметров функций принадлежности нечеткому множеству и способность к обучению нейронных сетей, и таким образом учитывать новую информацию об атаках,

поступающую в процессе работы системы, и усовершенствовать механизмы определения вида и прогнозирования кибератак.

Существуют различные примеры реализации нейронечетких сетей, в том числе, адаптивная сеть нечеткого вывода ANFIS (Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System), представляющая собой пятислойную нейронную сеть, модель FALCON (Fuzzy Adaptive learning Control Network), также имеющая пятислойную архитектуру, пятислойная сеть GARIC (Generalized Approximate Reasoning based Intelligent Control), использующая минимаксный метод для вычисления выходных правил, NEFCON (Neuro-Fuzzy Control), способная обучаться с нуля, FUN (Fuzzy Net), алгоритм перестройки связей и изменения параметров функций принадлежности которой носит случайный характер [1, 2].

В данном исследовании предполагается использовать реализацию нейронечеткой сети на основе ANFIS [3, 2] ввиду ее эффективности и оперативности при получении выводов. Эффективность основывается на том факте, что нейронечеткие сети являются универсальными аппроксиматорами [2]. Оперативность достигается за счет гибридного правила обучения, предложенного в [3].

Данная модель включает пять слоев, из которых настройке подлежит первый слой (настраиваются параметры функций принадлежности по методу градиентного спуска) и четвертый слой (настраиваются коэффициенты многомерной линейной регрессии по методу наименьших квадратов).

Для определения функций принадлежности нечеткому множеству и их параметров, вначале необходимо определить анализируемые нечеткие множества и механизм нечеткой логики для выработки решений. В свою очередь, для их определения предлагается использовать онтологию метрик безопасности, основанную на онтологии данных безопасности, предложенной в [4].

Таким образом, в основу онтологии метрик безопасности легли следующие компоненты безопасности и связи между ними: продукт (программно-аппаратное обеспечение); конфигурация (определяет уязвимую конфигурацию продуктов); уязвимость; слабое место; атака, эксплойт; защитная мера. Продукты и уязвимые конфигурации определяются анализируемой информационной системой.

В данном исследовании рассматриваются системы индустриального интернета вещей. При этом продукты могут включать программно-аппаратное обеспечение таких систем, каналы связи между ними и соответствующие протоколы передачи данных. Кроме этих компонентов также необходимо ввести компонент «атакующий», и компоненты «событие безопасности» и «инцидент безопасности».

Связи между компонентами определяются следующим образом: продукт содержит уязвимости; продукт реализует эксплойт; уязвимость содержится в продукте; уязвимость используется при атаке; уязвимость реализует слабое место; уязвимость используется эксплойтом; уязвимость содержится в конфигурации; атака использует уязвимость; атака использует слабое место; слабое место реализуется уязвимостью; слабое место используется при атаке; конфигурация реализуется продуктами; защитная мера реализуется продуктами; защитная мера реализуется в конфигурации; эксплойт реализуется продуктами; эксплойт использует уязвимость; атакующий реализует атаку; атакующий атакует продукт; атака вызывает событие безопасности; атака вызывает инцидент безопасности [4].

В свою очередь, онтология метрик безопасности включает метрики, характеризующие данные компоненты, и рассмотренные в [5]. В частности, онтология включает метрики, характеризующие уязвимости, (в том числе индексы системы оценки уязвимостей CVSS [6], определяющие сложность эксплуатации уязвимости, тип доступа, необходимый для эксплуатации уязвимости, ущерб свойствам безопасности, наносимый в результате эксплуатации уязвимости, и другие), метрики, характеризующие атакующего (в том числе, уровень навыков атакующего, его мотивацию, цель, и другие), метрики, характеризующие атаку (в том числе, ущерб от атаки, вероятность успешной реализации атаки), метрики, характеризующие продукт (в том числе, критичность продукта), и другие. Связи между компонентами безопасности, и соответствующие связи между определяющими их метриками, легли в основу механизма нечеткого вывода для прогнозирования развития кибератак. В дальнейших исследованиях данную онтологию предполагается расширить новыми метриками для улучшения результатов нечеткого вывода.

Основная проблема исследования заключается в определении возможных значений метрик, которые станут основой настройки параметров принадлежности нечеткому множеству. На данный момент используются значения индексов CVSS, представленные в открытых источниках, поскольку они определены для большого количества известных уязвимостей. Эти параметры позволили проследить связь между уязвимостями, слабыми местами и видами атак [7]. В дальнейшем остальные параметры предполагается настроить на их основе, используя связи между компонентами безопасности, и определять виды кибератак и их развитие, а также виды атакующих, проводящих атаки, на основе поступающих событий и инцидентов безопасности.

Таким образом, в исследовании рассмотрены существующие реализации нейронечетких сетей и их применимость для прогнозирования кибератак. А также проанализированы входные данные безопасности и соответствующие метрики безопасности, и их применимость в качестве параметров настройки функций принадлежности, используемых в рамках первого слоя нейронечеткой сети.

Работа выполнена при поддержке стипендии президента РФ (СП-751.2018.5).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андриевская Н.В., Резников А.С., Черанев А.А. Особенности применения нейро-нечетких моделей для задач синтеза систем автоматического управления // Фундаментальные исследования, № 11 (часть 7), 2014. С. 1445-1449.

2. Браницкий А.А. Иерархическая гибридикация бинарных классификаторов для выявления аномальных сетевых соединений // Труды СПИИРАН. 2017. Вып. 52. С. 204-233.
3. Jang J.S. ANFIS: adaptive-network-based fuzzy inference system // IEEE transactions on systems, man, and cybernetics. 1993. Vol. 23, no. 3. P. 665-685.
4. Fedorchenko A.V., Kotenko I.V., Doynikova E.V., Chechulin A.A. The ontological approach application for construction of the hybrid security repository // Proceedings of 2017 20th IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2017. 2017. P. 525-528
5. Дойникова Е.В. Показатели и методики оценки защищенности компьютерных сетей на основе графов атак и графов зависимостей сервисов // Труды СПИИРАН. Вып.3 (26). СПб.: Наука, 2013. С.54-68.
6. Common Vulnerability Scoring System (CVSS) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.first.org/cvss> (по состоянию на 24.07.2018).
7. Doynikova E.V., Fedorchenko A.V., Kotenko I.V. Determination of Security Threats Classes on the basis of System Vulnerabilities Analysis for the Automated Selection of Security Measures // Proceedings of the 7th International Workshop on Cyber Crimes to be held in conjunction with the 13th International Conference on Availability, Reliability and Security. 2018 (accepted for publication).

УДК 004.056

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ХРАНИЛИЩА ИНФОРМАЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ КЛАССИФИКАЦИИ УЯЗВИМОСТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ УГРОЗ БЕЗОПАСНОСТИ

Дойникова Елена Владимировна, Федорченко Андрей Владимирович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

Аннотация. Рассматривается задача автоматического определения угроз в рамках выбора защитных мер для информационных систем, а также онтология данных безопасности и ее применение для решения поставленной задачи.

Ключевые слова: оценка защищенности; выбор контрмер; онтология; данные безопасности; классификация данных; угрозы безопасности.

APPLICATION OF THE ONTOLOGICAL DATABASE IN THE TASK OF VULNERABILITY CLASSIFICATION FOR AUTOMATED DETERMINATION OF THE SECURITY THREATS

Elena Doynikova, Andrey Fedorchenko

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

Abstract. The task of automated determination of security threats in scope of the selection of security measures for the information systems is considered. An ontology of security data and its application to the stated task is described.

Keywords: security assessment; countermeasure selection; ontology; security data; data classification; security threats.

Важность задачи автоматизированного выявления киберугроз объясняется, с одной стороны, их неуклонно растущим количеством, а с другой стороны – сложностью структуры информационных систем, что затрудняет ручной анализ их защищенности.

Хотя существует большое количество средств автоматизированного выявления известных уязвимостей системы, определение угроз безопасности либо основано на типовом наборе угроз для конкретного типа систем [1], либо определяется как последовательность атакующих действий, эксплуатирующих выявленные уязвимости [2]. При этом второй подход сильнее связан как с конфигурацией анализируемой системы, так и с конкретными уязвимостями. Кроме того, он проще поддается автоматизации, что обосновывает его предпочтительность. Тем не менее, связать последовательность атакующих действий, использующих уязвимости, с конкретными шаблонами атак напрямую невозможно, ввиду отсутствия подобной связи в открытых источниках данных безопасности (базах уязвимостей, слабых мест и атак). В данном исследовании рассматриваются следующие источники данных безопасности:

- база уязвимостей NVD [3],
- база слабых мест CWE [4],
- и база шаблонов атакующих действий CAPEC [5].

Однако, существует связь между уязвимостями базы NVD и слабыми местами базы CWE, а также связь между слабыми местами базы CWE и шаблонами атак базы CAPEC. Это позволяет, в свою очередь, сформировать связь между уязвимостями CVE и шаблонами атак CAPEC, и, таким образом, автоматизировать процесс сопоставления уязвимостей и атак.

Однако, тут существует ограничение, связанное с отсутствием ссылок на слабые места CWE для некоторых уязвимостей. Для устранения этого ограничения в исследовании предлагается методика

автоматического сопоставления уязвимостей и слабых мест путем классификации на основе параметров уязвимостей, определяемых индексами системы оценки уязвимостей CVSS [6].

Классификаторы обучались на основе метрик тех уязвимостей, которые имеют ссылку на слабые места CWE в базе NVD. Исходные выборки для обучения классификаторов формировались с использованием описаний уязвимостей из базы NVD, а именно, численных значений метрик CVSS, и классификации слабых мест CWE. Классы CWE использовались в качестве целевого признака классификации. Были протестированы такие методы классификации как дерево решений, метод k-ближайших соседей, и случайный лес.

Наилучшие результаты показал метод случайного леса (71,7% точности). Хотя полученная точность нуждается в улучшении, она указывает на то, что классификация методом случайного леса на основе метрик CVSS может использоваться для решения задачи автоматизированного сопоставления уязвимостей и слабых мест. В дальнейшем результаты планируется улучшить за счет введения дополнительных метрик уязвимостей.

Далее, для сопоставления последовательности атакующих действий, представляющих собой последовательную эксплуатацию уязвимостей, и шаблонов атак CAPEC, уязвимостям ставятся в соответствие шаблоны атак, на которые ссылаются выделенные слабые места.

Таким образом, одной уязвимости может соответствовать несколько шаблонов атак. Полученные результаты анализируются для выделения наиболее вероятного типа (или типов) угроз. На следующем этапе выбираются возможные средства защиты из списка средств, рекомендуемых для защиты от выявленных угроз.

При решении данной задачи используется несколько взаимосвязанных источников информации. Их объединение в общее онтологическое хранилище данных безопасности позволяет повысить эффективность выполнения описанной задачи за счет получения данных по запросам, ответ на которые формируется с использованием связей в онтологии данных безопасности. Используемый фрагмент онтологии включает следующие взаимосвязи:

- уязвимость используется при атаке;
- уязвимость реализует слабое место;
- атака использует уязвимость;
- атака использует слабое место;
- слабое место реализуется уязвимостью;
- слабое место используется при атаке [7].

В свою очередь, уязвимости описываются в рамках предложенной онтологии метриками CVSS, которые представлены как свойства уязвимостей и иерархически упорядочены. Полная онтология данных безопасности охватывает большее количество объектов и связей между ними, позволяющих отвечать на различные запросы, связанные с информационной безопасностью [7].

Запросы вида «каковы значения метрик CVSS для уязвимости», «какое слабое место реализует уязвимость», и «какие атаки используют слабое место», позволяют получить входные данные для автоматизированного выявления угроз для информационной системы.

Таким образом, разработанная методика классификации уязвимостей с использованием онтологического хранилища информации безопасности позволяет автоматизировано выявлять угрозы для информационной системы на основе известных уязвимостей анализируемой системы для последующего автоматизированного выбора средств защиты.

Работа выполнена при поддержке гранта президента РФ (МК-314.2017.9).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Peltier T R. Information security risk analysis, Third Edition. / T. R. Peltier. – CRC Press, 2010. 456 p.
2. Дойникова Е.В., Чечулин А.А., Котенко И.В. Оценка защищенности компьютерных сетей на основе метрик CVSS // Информационно-управляющие системы, 2017, № 6, С.66-77.
3. National Vulnerability Database (NVD). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nvd.nist.gov> (дата обращения 22.06.2018).
4. Common Weakness Enumeration (CWE). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cwe.mitre.org/> (дата обращения 22.06.2018).
5. Common Attack Pattern Enumeration and Classification (CAPEC). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://capec.mitre.org/> (дата обращения 22.06.2018).
6. Котенко И.В., Дойникова Е.В. Система оценки уязвимостей CVSS и ее использование для анализа защищенности компьютерных систем // Защита информации. Инсайд, 2011, № 5, С.54-60. Fedorchenko A.V., Kotenko I.V., Doynikova E.V., Chechulin A.A. The ontological approach application for construction of the hybrid security repository // Proceedings of 2017 20th IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2017. 2017. P. 525-528

УДК 004.056

ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ IP-АТС ELASTIX ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОТОКОЛОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ IP-ТЕЛЕФОНИИ

Зуев Игорь Павлович, Ковцур Максим Михайлович, Козьян Александр Владимирович

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Большевикова, пр., 22, Санкт-Петербург, 193232, Россия

e-mails: zuev.i.p@mail.ru

Аннотация. IP-телефония получила широкое распространение в корпоративном секторе. Задача обеспечения информационной безопасности является важнейшей частью построения локальных сетей, в

особенности при использовании VoIP сервисов. В открытых источниках недостаточно описаны методики нагрузочного тестирования IP-АТС с использованием протоколов информационной безопасности. Статья посвящена разработке методики оценки производительности IP-АТС, представлены результаты тестирования функционирования IP-АТС при использовании протоколов защищенной IP-телефонии.

Ключевые слова: IP-АТС; методика тестирования IP-АТС; протоколы безопасности IP-телефонии.

ESTIMATION OF THE ELASTIX PERFORMANCE USING IP-TELEPHONY INFORMATION SECURITY PROTOCOLS

Igor Zuyev, Max Kovzur, Aleksandr Kozmyan

The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of telecommunications

22 Bolshhevikov Av, St. Petersburg, 193232, Russia

e-mails: zuyev.i.p@mail.ru

Abstract. IP-telephony is widely used in the corporate sector. The problem of information security is an essential part of building local networks, especially when VoIP services are used. Load testing with the use of IP-telephony information security protocols are described insufficiently. The article describes the development of the load testing method for estimating the performance of IP-PBX. The results of testing with used information security protocols are presented.

Keyword: IP-PBX; methods of load testing IP-PBXs; IP-telephony security protocols.

В настоящее время традиционная телефония, которая произвела фурор в сфере связи в 20-м веке, отходит на второй план в связи с появлением такого вида связи, как IP-телефония [1].

IP-телефония получила широкое распространение в корпоративном секторе. Она удобна для организации связи как в небольших компаниях, где важно соединение сотрудников друг с другом и их взаимодействия с городскими и мобильными номерами, так и в больших корпорациях. Организация такого вида сервиса, как Call-центр или центр поддержки клиентов реализуется проще, удобнее и экономически выгоднее на базе IP-телефонии. Отсюда получается следующий факт: гораздо дешевле и удобнее развернуть собственную телефонную сеть на инфраструктуре имеющейся корпоративной сети, нежели арендовать каналы у традиционных телефонных компаний. Для организации данного подхода и развертывания необходимых сервисов могут использоваться как аппаратные, так и программные IP-АТС, которые, в свою очередь, могут быть на базе аппаратного или виртуального сервера. Одной из самых популярных среди программных IP-АТС является Elastix на базе Asterisk. Однако методики нагрузочного тестирования таких АТС и инструменты для их реализации описаны недостаточно, в том числе особенности тестирования при использовании протоколов информационной безопасности IP-телефонии.

IP-АТС Elastix, построенная на базе программного обеспечения Asterisk, предлагает большое количество опций и сервисов для настройки в зависимости от пожеланий конкретно взятой компании. Использование Elastix возможно не просто в виде офисной АТС, но и для Call-центров, Help-десков, сервис-десков и прочих структурах, критичных для бизнеса. Тем не менее, развертывание такой АТС всегда связано с подбором оптимальных параметров сервера, на котором будет установлено данное решение. Данную задачу необходимо решить таким образом, чтобы закупка необходимого оборудования была экономически выгодной, а также отвечала всем запросам и будущим нагрузкам, которые будет испытывать рабочий сервер со станцией IP-телефонии. Проанализировав существующие методы тестирования [2, 3] можно сделать следующие заключения: во-первых, в каждом нагрузочном тестировании использовалось базовое решение Asterisk/FreePBX без подключения дополнительных модулей для использования различных сервисов, необходимых корпоративным клиентам; во-вторых, не представлены результаты тестирования с использованием протоколов информационной безопасности IP-телефонии, что является некорректным в условиях построения корпоративных сетей. Наконец, в результатах нагрузочных тестирований не представлены наглядные зависимости использования CPU/RAM от числа одновременных вызовов, что не дает однозначного понимания о возможностях и производительности IP-АТС. Этот недостаток, в свою очередь, затрудняет подбор оптимальной конфигурации сервера, на котором будет размещена АТС Elastix.

Обеспечение безопасности корпоративной сети является важной задачей, поскольку раскрытие конфиденциальной информации может привести к необратимым последствиям [4,5]. При использовании IP-АТС необходимо обеспечить безопасную передачу голосового трафика, что достигается путем использования определенных протоколов безопасности, в частности, в случае использования IP-АТС Elastix, популярным решением является внедрение протокола SRTP для шифрования непосредственно RTP-потока и применение SIP/TLS для защиты сигнальной информации. Защита сигнальной информации важна потому, что при ее компрометации можно получить доступ не только к списку внутренних абонентов IP-телефонии, но и раскрыть сеть организации в целом.

В качестве обеспечения защиты голосового трафика может применяться как обеспечение шифрования на конечных устройствах, т.е. программных клиентах или IP-телефонах, так и SRTP-транки между внутренней IP-АТС компании и, например, провайдером IP-телефонии.

Также стоит сказать о проблематике оценки производительности Elastix с использованием протоколов информационной безопасности. В результате анализа и исследования существующих инструментов по

тестированию IP-АТС не было обнаружено комплексного решения использованием протоколов ИБ. Все услуги по тестированию серверов IP-телефонии и программное обеспечение, позволяющее провести нагрузочные тесты с использованием протоколов информационной безопасности являются платными. Также имеется сложность выбора программного SIP-клиента.

Обеспечение конфиденциальности внутренних разговоров и сигнальной информации в частной сети предприятия дает дополнительную нагрузку на IP-АТС Elastix. Однако такая мера необходима для сокрытия важных данных, поэтому данный факт стоит учитывать при подборе оборудования для будущего сервера IP-телефонии.

В докладе представлены существующие методы тестирования, их плюсы и минусы, а также собственные решения по методике тестирования IP-АТС Elastix. Проведено тестирование одного из популярных решений IP-телефонии – IP-АТС Elastix на базе сервера Asterisk. Были выработаны методики тестирования, выделены основные параметры для наблюдения и произведена оценка производительности данной IP-АТС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кириллов Д.И. Методика построения системы обнаружения вторжений для VoIP трафика // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2009. Т. 3. № 5. С. 49.
2. Нагрузочное тестирование Астериск // [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <https://voxlink.ru/kb/asterisk-configuration/asterisk-test-sipp/>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Нагрузочное тестирование IP-АТС Asterisk, установленной на сервере средней мощности // [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <https://medium.com/@softbcom>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Котенко И.В., Кулешов А.А., Ушаков И.А. Система сбора, хранения и обработки информации и событий безопасности на основе средств Elastic Stack. // Труды СПИИРАН. 2017. № 5 (54). С. 5-34.
5. Алейников А.А., Билятинов К.З., Красов А.В., Кривчун Е.А., Крысанов А.В. Технические аспекты управления с использованием сети интернет: монография / Санкт-Петербург, 2016.

УДК 007.51

ТЕЗИСЫ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННО-УПРАВЛЯЕМЫХ СУДОВ

Ежгуров Василий Николаевич

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия
e-mail: ezgurov@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются предложенный Rolls-Royce концепт дистанционно-управляемого судна и проблемы информационной безопасности при реализации такого концепта.

Ключевые слова: дистанционно-управляемое судно; ОМБО; AUT3; информационная безопасность; угрозы информационной безопасности.

ABSTRACTS ON INFORMATION SAFETY OF AUTOMATION OF REMOTE CONTROLLED SHIPS

Vasily Ezhgurov

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia
e-mail: ezgurov@gmail.com

Abstract. Rolls-Royce concept of a remote-controlled vessel and problems of information security in the implementation of such a concept.

Keywords: remote-controlled vessel; OMBO; AUT3; Information Security; information security threats.

В современном мире все больше областей подвергается автоматизации. Если процесс можно реализовать с помощью машины, что повысит производительность, а также уменьшит затраты, при этом окупится достаточно быстро, такая замена будет осуществлена.

У данного процесса есть несколько подходов:

- невозможность автоматизации – процесс настолько сложен и/или зависит от творческой составляющей, что на данный момент автоматизировать такой процесс сложно или невозможно;
- частичная автоматизация – процесс сложен, но поддается автоматизации, все что можно автоматизировать автоматизируется, такой процесс зачастую используется в опасном производстве;
- полная автоматизация – процесс поддается полной автоматизации от начала и до конца.

На данный момент самыми автоматизированными судами являются суда со знаком автоматизации AUT3. Автоматизация на судах позволяет управлять судами с помощью систем всего одному человеку (суда со знаком ОМБО).

На суда можно реализовать следующие сценарии атак [1]:

- изменение данных о судне, включая его местоположение, курс, информацию о грузе, скорость и имя;
- создание «кораблей-призраков», опознаваемых другими судами как настоящее судно, в любой локации мира;

— отправка ложной погодной информации конкретным судам, чтобы заставить их изменить курс для обхода несуществующего шторма;

— и др.

В 2016 году компания Rolls-Royce представила миру первое дистанционно управляемое судно - буксир Svitser Hermod [2].

Преимущества, которые даст использование дистанционного управления судном можно кратко изложить в следующих тезисах:

- максимальное использование судового пространства для перевозки грузов;
 - отказ от систем, связанных с обеспечением жизнедеятельности экипажа;
 - усиление мер защиты судна от проникновения на судно;
 - уменьшение влияния человеческого фактора.
- Но такой подход при эксплуатации судна породит ряд проблем:
- невозможность постоянного контроля состояния судна;
 - невозможность осуществить ремонт судна на месте, в случае поломки;
 - невозможность оказать помощь терпящим бедствие судам;
 - возможность перехвата управления.

Когда мы говорим о дистанционном управлении судном, первым вопросом, который встает перед инженерами, является вопрос связи, а точнее ряд вопросов:

- хватит ли каналов связи для передачи телеметрии судна и получения управляющих команд;
- будут ли данные поступать и приниматься с минимальной задержкой;
- будет ли всегда возможность управлять судами;
- будет ли связь судов с берегом зависеть от климатических условий.

Используя современные технологии, злоумышленники могут попытаться организовать перехват управления судам с дистанционным управлением, для чего понадобится решить ряд задач:

- вычислительные мощности;
- средства связи;
- специалисты;
- организация труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кибербезопасность на бескрайних морях / Блог компании Positive Technologies / Хабр [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/company/pt/blog/303198/>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Компания Rolls-Royce представила первый в мире дистанционно управляемый буксир [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://seafarers.com.ua/worlds-1st-remotely-operated-commercial-ship/12649/>, свободный. – Загл. с экрана.

УДК 004.056

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАЧНЫХ ИНФРАСТРУКТУРАХ

Иванов Александр Юрьевич, Саенко Игорь Борисович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mails: alexandr.y@mail.ru, ibsaen@comsec.spb.ru

Аннотация. Рассмотрены сущность и особенности реализации наиболее известных моделей разграничения доступа, которые возможно использовать в облачных инфраструктурах для обеспечения безопасности критических информационных ресурсов. Анализ подвергались модели RBAC, Task-RBAC, Trust-RBAC, Temporal-RBAC и ABAC. Сделан вывод, что модель ABAC в перспективе будет являться наиболее приемлемой, так как она способна реализовать достаточно гибкий механизм разграничения доступа, поддерживающий гетерогенные структуры и обеспечивающий безопасное функционирование мультиарендной среды.

Ключевые слова: модель разграничения доступа; облачная инфраструктура; RBAC; ABAC.

THE ANALYSIS OF OPPORTUNITIES OF PERSPECTIVE INFORMATION ACCESS CONTROL MODELS IN CLOUD INFRASTRUCTURES

Alexander Ivanov, Igor Saenko

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mails: alexandr.y@mail.ru, ibsaen@comsec.spb.ru

Abstract. The essence and features of realization of the most known access control models which are possible for using in cloud infrastructures for security of critical information resources are considered. The RBAC, Task-RBAC, Trust-RBAC, Temporal-RBAC and ABAC models were exposed to the analysis. The conclusion is drawn that the ABAC

model will be in the long term the most acceptable as it is capable to realize rather flexible mechanism of access control supporting heterogeneous structures and providing secure functioning of the multi-tenant environment.

Keywords: access control model; cloud infrastructure; RBAC; ABAC.

Задача разграничения доступа к информации в облачных инфраструктурах приобретает в настоящее время высокую актуальность в связи с рядом факторов, к числу наиболее важных из которых относятся: (1) широкое распространение таких инфраструктур среди автоматизированных систем различного назначения, (2) значительное удорожание активов, устройств, программного обеспечения и критически важных данных в таких системах, (3) стремительный рост количества воздействующих на них компьютерных атак. Под облачной вычислительной инфраструктурой (или просто «облачной инфраструктурой») понимается модель сетевого доступа в режиме «по требованию», предполагающая использование вычислительных ресурсов не компьютера, на котором работает пользователь, а сторонней инфраструктуры [1]. Данная модель в первую очередь направлена на повышение доступности вычислительных ресурсов. В свою очередь «модель разграничения доступа» обеспечивает требуемые полномочия доступа субъектов доступа к запрашиваемым объектам. Считается, что в облачной инфраструктуре вероятность реализации несанкционированного доступа к критическим информационным ресурсам существенно возрастает. Это обусловлено тем, что облачная инфраструктура является мультиарендной средой [2].

В настоящий момент известно множество моделей разграничения доступа, которые возможно использовать в облачных инфраструктурах. Наиболее распространенной является ролевая модель (Role-Based Access Control, RBAC) [3]. В этой модели администратор безопасности производит формирование ролей и взаимоувязывает их, при необходимости, в иерархическую структуру. Каждая роль формируется, исходя из задач пользователя. Она содержит минимально необходимый набор полномочий, которые необходимы пользователю для выполнения своих функциональных обязанностей. Роли назначаются пользователям. Поэтому в соответствии с назначенными ролями определяются разрешенные полномочия пользователей. Полномочия могут добавляться или удаляться по усмотрению администратора. Ролевая модель получила широкое распространение в облачных структурах в связи с тем, что она тесно связана с процессами идентификации пользователей облачных хранилищ и сервисов.

Существуют разновидности традиционной ролевой модели, наиболее известными из которых являются Task-RBAC, Trust-RBAC и Temporal-RBAC. В модели Task-RBAC для более детального управления доступом назначаемые полномочия основываются не только на ролях, но и на задачах, которые входят в функциональные обязанности пользователей [4]. В этой модели роль может управлять решением целого ряда задач. Администраторы безопасности могут использовать задачи для реализации активного разграничения доступа, в то время как для реализации пассивного разграничения доступа используются роли. Однако следует заметить, что с увеличением количества решаемых задач работа с этой моделью разграничения доступа сильно затрудняется. Модель Trust-RBAC основывается на концепции доверенного управления, определяющей доверительные отношения между перспективными транзакциями [5]. Однако хотя эта концепция и призвана решать различные проблемы безопасности, она пока не получила широкого практического применения. В модели Temporal-RBAC учитывается временной фактор [6]. Она предполагает, что в некоторых случаях роль может быть доступна в течение ограниченного времени. Кроме того, временный характер может носить не только роль, но и связи внутри самой роли. В результате в этой модели роли и зависимости внутри ролей активируются с заданной периодичностью.

Среди других перспективных моделей разграничения доступа, которые возможно использовать в облачных инфраструктурах, следует выделить атрибутивную модель (Attribute-Based Access Control, ABAC) [2]. Эта модель выделяет атрибуты объектов, действий, субъектов и условий доступа. При применении этой модели значения атрибутов сравниваются с политикой безопасности, и принимается соответствующее решение о предоставлении доступа. Атрибутивная модель учитывает, что облачная инфраструктура, как правило, состоит из нескольких автономных корпоративных автоматизированных систем, изначально имеющих различные модели безопасности. Она способна реализовать достаточно гибкий механизм разграничения доступа, поддерживающий гетерогенные структуры и обеспечивающий безопасное функционирование мультиарендной среды. Недостатком этой модели является ее узкое практическое распространение.

Учитывая выявленные достоинства и недостатки рассмотренных выше моделей, следует заключить, что традиционная ролевая модель в наибольшей степени подходит для решения задач разграничения доступа к информации в облачных инфраструктурах. Однако в перспективе, при приобретении атрибутивной моделью достаточного практического распространения, следует переходить на эту новую модель.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проекты 16-29-09482, 18-07-01369 и 18-07-01488), бюджетной темы № АААА-А16-116033110102-5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саенко И.Б., Бирюков М.А., Ефимов В.В., Ясинский С.А. Модель администрирования схем разграничения доступа в облачных инфраструктурах // Информация и космос. – №1, 2017. – С. 121-126.
2. Ngo C, Demchenko Y., De Laat C. Multi-tenant attribute-based access control for cloud infrastructure services // Journal of information security and applications. – 2016. – Vol. 27-28. – Pp. 65–84.
3. Саенко И.Б., Бирюков М.А., Ясинский С.А., Грязев А.Н. Реализация критериев безопасности при построении единой системы разграничения доступа к информационным ресурсам в облачных инфраструктурах // Информация и космос. – №1, 2018. – С. 81-85.

4. Sejong O., Seog P. Task Role-Based Access Control Model // Information Systems. – 2003. – No. 6. – Pp. 533–562.
5. Soon-Keow C., Jemal A., Masitah A., Isredza R. Enhancing trust management in cloud environment // Proceedings of the International Conference on Innovation, Management and Technology Research. – 2014. – Pp. 314–321.
6. Muthurajkumar S., Vijayalakshmi M., Kannan A. Intelligent temporal role based access control for data storage in cloud database // Proceedings of the IEEE Sixth International Conference on Advanced Computing (ICoAC). – 2014. – Pp. 184–188.

УДК 004.627

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ ДЛЯ СЖАТИЯ ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Казаков Александр Яковлевич^{1,2}, Жихарева Алёна Аркадьевна¹, Пасечник Павел Алексеевич¹

¹ Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
Большая Морская, ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия

² Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП)
Большая Морская, ул., 67, Санкт-Петербург, 190000, Россия
e-mails: a_kazak@mail.ru, jikhareva.sg@mail.ru, pp@hspm.ru

Аннотация. Обсуждаются возможности метода главных компонент для процессов хранения, архивации и сжатия графических файлов. Исходный набор векторов создается разбиением графического файла на набор подобразов. Алгоритм сжатия оптимизируется относительно величины подобразов. Определена область параметров, где предложенный алгоритм приводит к сжатию до 80% по сравнению с алгоритмом JPEG.

Ключевые слова: алгоритмы сжатия; сжатие данных; метод главных компонент.

PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS FOR COLOR IMAGES

Kazakov Alexander^{1,2}, Zhikhareva Alena¹, Pasechnik Pavel¹

¹ Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
18 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 191186, Russia

² Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (SUAI)
67 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 190000, Russia
e-mails: a_kazak@mail.ru, jikhareva.sg@mail.ru, pp@hspm.ru

Abstract. Possibilities of the principal components analysis for compression of the color graphic files are considered. Initial set of vectors is created by splitting of the graphic file on the set of subimages. Algorithm of compression is optimized on the size of subimages. It is shown, that for some region of parameters our algorithm produces compression up to 80% of JPEG results.

Key words: compression algorithms; principal components analysis.

Графические файлы имеют обычно сравнительно большой объём. Этот факт существенно осложняет решение задач хранения, передачи и обработки графической информации. Поэтому задачи сжатия изображений остаются актуальными. Особенно большие объёмы занимают цветные изображения, размер которых значительно превышает размер полутонных и монохромных изображений. При решении задач сжатия цветных изображений важную роль играет выбор используемой цветовой модели. Мы рассмотрим возможности для сжатия цветных изображений метода главных компонент (МГК).

Для хранения в цифровом виде цветных изображений были разработаны различные цветовые модели, позволяющие определять цвет одного пикселя различными способами. Наиболее известными являются цветовые модели RGB, CMYK, HSV, YCbCr, нами будут рассмотрены две цветовые модели RGB и HSV, которые в определенном смысле наиболее далеки друг от друга. Общей чертой данных моделей является то, что в обоих случаях, корреляция значений между разными пикселями изображения сохраняется, что является положительным фактором для рассматриваемого нами метода.

Мы рассматриваем модельную задачу о сжатии цветных изображений формата 1200x1200 пикселей с глубиной цвета в 24 бит. Число 1200 выбрано с учетом большого числа его делителей. Исходное изображение в набор квадратных частей размером $N \times N$ пикселей называемых подобразами. Подматрицу, представляющую подобраз, мы преобразуем в вектор, который мы назовём вектором подобраза. Таким образом, изображение представляется в виде набора векторов, этот набор является исходным объектом метода главных компонент. Центральная задача, которая обсуждается в данной работе - поиск числа N (оно может принимать значения 6, 8, 10, 12, ..., 120), при котором достигается максимальное сжатие.

Цветное изображение, содержащее три цветовые компоненты, требует дополнительной модификации при построении набора подобразов. Мы рассмотрим два варианта построения такого набора: а) формирование набора векторов путем конкатенации (слияния) векторов подобразов каждой цветовой компоненты, и б) формирование набора векторов путем объединения наборов векторов подобразов каждой цветовой компоненты в один общий набор. Для первого варианта построения набора получим вектор набора путем конкатенации векторов подобразов z для каждой компоненты. Для второго варианта набор векторов является объединением наборов векторов для отдельных компонент.

Следует также учесть влияние отброшенных значений на качество самого изображения в рассматриваемых цветовых моделях. Для оценки качества изображения (после сохранения определенного

количества главных компонент) мы использовали PSNR. Данная характеристика измеряется в логарифмическом масштабе, типичные значения лежат в промежутке от 30 до 50 Db. Использование конкатенации при формировании набора векторов как для цветовой модели RGB, так и для модели HSV дает более высокие показатели PSNR по сравнению с объединением наборов векторов отдельных цветовых компонент. Значения PSNR, полученные для цветовой модели HSV, для обоих способов формирования набора векторов, значительно меньше, чем для цветовой модели RGB. При некоторых значениях N наблюдается как уменьшение качества при увеличении числа компонент, так и показатели метрики, не превышающие 30 Db, что говорит о потенциально низком и плохо контролируемом качестве изображения. В случае цветовой модели RGB для всех значений N показатели метрики представляют собой возрастающие графики, а также превышают отметку в 30 Db на выбранном интервале значений процента оставленных компонент. Отметим, что рассмотренные показатели не учитывают процессы, связанные с квантованием значений, полученных в результате реализации МГК. Для более экономичного представления этих данных мы используем иной формат хранения, который включает в себя отсечение малозначимых значений и последующее квантование данных.

В процессе квантования важную роль играет номер главной компоненты, с увеличением которого уменьшается значимость как самой главной компоненты, так и соответствующих коэффициентов разложения. Данный факт позволяет варьировать количество бит, которое может быть отведено под данную компоненту и соответствующие ей коэффициенты, где ориентиром может служить соответствующее собственное значение. В результате квантования значения обрезаются, переносятся в положительную часть цифровой оси, а затем приводятся к целым значениям, которые могут быть записаны в заданное количество бит. Собственные числа, ввиду их значимости в процессах квантования, мы храним в неизменном виде.

Хорошо известно, что на практике процесс сжатия состоит из двух частей. На первом шаге применяется сжатие с потерями с контролируемым качеством (примером чего и является описанная выше процедура). На втором шаге применяется сжатие без потерь. Для реализации второго этапа мы использовали несколько известных архиваторов: 7zip, bzip2, gzip, tar и zip, которые используют различные вариации кода Хаффмана, метода Зива-Лемпеля, BPE и прочих.

С целью оценки качества сжатия рассматриваемого метода нами, в качестве эталона, был выбран формат сжатия JPEG, который широко используется и позволяет достигать высокой степени сжатия изображений [11]. Соответствующий архиватор также использует два этапа: сжатие с (контролируемыми) потерями, и сжатие без потерь. В процессе анализа нами была сформирована база данных, содержащая показатели метрик и размеры итоговых файлов, полученных для различных значений N , L , K_1 , K_2 . Анализ показал, что наибольшее сжатие (до 98% по отношению к JPEG) достигается при использовании конкатенации векторов на этапе подготовки изображения и более высоких показателях качества формата JPRG.

Применение на втором этапе сжатия без потерь позволяет заметно повысить итоговое качество сжатия. Наилучшие характеристики сжатия достигаются с использованием формата 7z и составляет 80% (по отношению к JPEG).

В данной работе мы обсуждали применение МГК для сжатия цветных изображений. Для создания исходного набора векторов мы разбиваем отдельные цветные компоненты изображения на квадраты размера $N \times N$ и затем либо объединяем полученные для разных компонент наборы в общий набор, либо создаем набор, склеивая в единый вектор вектора, относящиеся к одному квадрату. Реализуя оптимизацию по параметру N , мы пришли к следующим результатам.

- Сжатие цветных изображений в рамках предложенного подхода более эффективно при использовании цветовой модели RGB (по сравнению с HSV);
- Наибольшее сжатие достигается при значениях $N \sim 10$;
- Степень сжатия зависит от сохраняемого качества сжимаемого файла, при достаточно высоком значении в рамках развитого подхода можно получить объем сжатого файла порядка 80% объема файла, сжатого в формате JPEG.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gonzalez R.C. Digital image processing / R.C. Gonzalez, R.E. Woods. – 3th ed. – Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2007. – 976 p. – ISBN: 978-0-13-168728-8.
2. Sayood K. Introduction to data compression. Amsterdam, Boston, Heidelberg: Elsevier, 2006.
3. Казаков А.Я., Жихарева А.А., Пасечник П.А. Метод главных компонент и обработка графических файлов // Вестник СПГУТД. 2017. №4. С. 10-15.
4. Jolliffe I.T. Principal component analysis. New York, Berlin, Heidelberg: Springer, 2002.
5. Welstead, S. Fractal and wavelet image compression techniques. – SPIE Publication, Washington, 1999. – 237 p. ISBN 978-0-8194-3503-3.
6. 7z Format // 7-Zip. – URL: <https://www.7-zip.org/7z.html> (request date 12.03.2018).
7. GZIP file format specification version 4.3. – URL: <http://www.gzip.org/zlib/rfc-gzip.html> (request date 12.03.2018).
8. bzip2 and libbzip2, version 1.0.5. – URL: <http://www.bzip.org/1.0.5/bzip2-manual-1.0.5.html> (request date 12.03.2018).
9. ZIP Application Note. – URL: <https://support.pkware.com/display/PKZIP/APPNOTE> (request date 12.03.2018).
10. Basic Tar Format. – URL: http://www.gnu.org/software/tar/manual/html_node/Standard.html (request date 12.03.2018).
11. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Москва: Диалог-МИФИ, 2003
12. Wallace G. The JPEG Still Picture Compression Standard. – IEEE Transactions on Consumer Electronics, Dec. 1991.

УДК 519.87

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕДУР ВИЗУАЛЬНОЙ АНАЛИТИКИ СЕТЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**Коломеец Максим Вадимович, Котенко Игорь Витальевич, Косов Никита Алексеевич, Агеев Сергей Александрович, Иванов Александр Юрьевич**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: kolomeec@comsec.spb.ru, ivkote@comsec.spb.ru, kosov.n.a@mail.ru, sergl23_61@mail.ru, vniira@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается методика оценки эффективности человеко-машинного взаимодействия на основе процедур визуальной аналитики сетевой безопасности. Данная методика позволяет оценить эффективность предлагаемого решения по двум параметрам: скорости и качества принятия решения. За счет исключения из оценки фактора интуитивности, становится возможным существенно упростить анализ, так как распределения будут стремиться к нормальному. Данная методика позволяет сравнивать отдельно скорость и точность принятия решений, что необходимо с учетом критичности сферы применения оцениваемого решения.

Ключевые слова: визуальная аналитика; визуализация данных; графические модели; человеко-машинное взаимодействие; оценка эффективности.

METHODOLOGY OF EVALUATION OF EFFICIENCY OF COMPUTER-HUMAN INTERACTION BASED ON PROCEDURES OF VISUAL ANALYTICS OF NETWORK SECURITY**Maxim Kolomeets, Igor Kotenko, Nikita Kosov, Sergey Ageyev, Alexander Ivanov**

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: kolomeec@comsec.spb.ru, ivkote@comsec.spb.ru, kosov.n.a@mail.ru, sergl23_61@mail.ru, vniira@yandex.ru

Abstract. In the article the technique of an evaluation of efficiency of computer-human interaction on the basis of procedures of visual analytics of network safety is considered. This technique allows one to evaluate the effectiveness of the proposed solution in two ways: the speed and quality of decision making. By eliminating the intuitive factor from the evaluation, it becomes possible to substantially simplify the analysis, since the distributions will tend to normal. This technique allows you to compare separately the speed and accuracy of decision making, which is necessary given the criticality of the scope of the solution being evaluated.

Keywords: visual analytics; visualization of data; graphic models; human-machine interaction; efficiency mark.

Визуальная аналитика используется в системах поддержки и принятия решений информационной безопасности с целью упрощения процедур ручного анализа информации. Как правило, визуальная аналитика использует графические абстрактные представления анализируемых данных при помощи графиков и диаграмм. Такой способ представления данных позволяет аналитику существенно увеличить скорость и повысить качество принимаемых решений. Для различных структур данных и процессов информационной безопасности исследователи разрабатывают графические модели и способы человеко-машинного взаимодействия с ними. Одной из ключевых проблем с которой сталкиваются исследователи при разработке решений в области визуальной аналитики является оценка предлагаемых методов.

Потребителем визуальной аналитики всегда является человек, который воспринимает представляемую информацию субъективно. Наглядно это можно продемонстрировать в виде эксперимента [1] по сопоставлению размеров окружностей. В эксперименте необходимо визуально определить размер фигуры, расположенной справа при условии, что размер фигуры, расположенной слева равняется единице. В данном эксперименте испытуемые давали оценки от 6-ти до 50-ти в то время, как действительная площадь большего круга равняется 16-ти. Большая разница в интерпретации пользователями данных заключается в том, что на каждого человека действует множество индивидуальных факторов [2-3], которые в совокупности с трудом поддаются оценке: цвет фигуры, пространственное восприятие человека, интерпретация слова «размер» (как радиус, площадь, длина окружности, объем) и т.д. Таким образом, оценка предлагаемых решений может быть выражена только в виде распределения, которое будет стремиться к нормальному.

При оценке эффективности визуальной аналитики в системах поддержки и принятия решений в сетевой безопасности также нужно учитывать особенности, которые присущи информационной безопасности как сферы деятельности. Как правило, в визуальной аналитике ключевыми параметрами качества предлагаемых решений является интуитивность для пользователя, скорость принятия решений и точность результата. В отличие от обычных пользовательских систем, в информационной безопасности интуитивностью можно пренебречь, так как аналитика безопасности можно обучить. Кроме того, точность результата является лимитирующим фактором при выборе графических моделей и способов взаимодействия, так как в ряде случаев, например в критически важных системах, допущенные аналитиком ошибки могут нанести непоправимый ущерб.

Для оценки визуальной аналитики и человеко-машинного взаимодействия применяемых в системах поддержки и принятия решений в процессах обеспечения сетевой безопасности, была разработана методика оценки, которая основана на привлечении испытуемых и состоит из четырех этапов.

На первом этапе необходимо обеспечить подготовку к эксперименту. Оцениваемый подход необходимо сравнивать с типовым решением, применяемым в контексте сценария использования. Например, типовым решением для анализа сетевого трафика является использование Wireshark. Необходимо использовать несколько сценариев. Например, в анализе сетевого трафика это могут быть: поиск смены MAC-адреса, поиск следов сканирования, анализ целей ARP-спуфинга и т.д. Также необходимо обеспечить полную идентичность данных для визуализации в сравниваемых подходах, исключив особенности реализации (например, скорость обработки информации) решений.

Так как интуитивность не является приоритетом для аналитика безопасности, на втором этапе испытуемые обучаются работать с типовым и оцениваемым решением. Таким образом, время и ошибки допущенные в процессе обучения не будут влиять на итоговую оценку.

На третьем этапе проводится эксперимент для каждого испытуемого по каждому сценарию поочередно с типовым и оцениваемым решением. Фиксируется время и точность принятого решения. Время и точность должны определяться по формальным признакам. Например, при поиске целей атаки точность может определяться количеством найденных хостов, получивших ущерб от атаки, с фактическим количеством.

На четвертом этапе происходит статистический анализ результатов эксперимента путем сравнения распределений по времени и распределений по точности.

Данная методика позволяет оценить эффективность предлагаемого решения по двум параметрам: скорости и качества принятия решения. За счет исключения из оценки фактора интуитивности, становится возможным существенно упростить анализ, так как распределения будут стремиться к нормальному. Данная методика позволяет сравнивать отдельно скорость и точность принятия решений, что необходимо с учетом критичности сферы применения оцениваемого решения.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (16-29-09482, 18-07-01488) и при частичной поддержке бюджетной темы № АААА-А16-116033110102-5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Few S., Edge P. Save the pies for dessert //Visual Business Intelligence Newsletter. – 2007. – P. 1-14.
2. Коломеец М. В., Чечулин А. А., Котенко И. В. Обзор методологических примитивов для поэтапного построения модели визуализации данных //Труды СПИИРАН. – 2015. – Т. 5. – №. 42. – С. 232-257.
3. Kolomeec M., Chechulin A., Pronoza A., Kotenko I. Technique of Data Visualization: Example of Network Topology Display for Security Monitoring //JoWUA. – 2016. – Vol. 7. – №. 1. – P. 58-78.

УДК 519.87

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ В ИНТЕРЕСАХ ВЫЯВЛЕНИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ И СОМНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Коломеец Максим Вадимович, Левшун Дмитрий Сергеевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mails: kolomeec@comsec.spb.ru, levshun@comsec.spb.ru

Аннотация. В статье рассматриваются требования, предъявляемые к визуализации данных социальных сетей в интересах выявления и противодействия нежелательной и сомнительной информации. Предлагается формирование требований к визуализации данных социальных сетей на основе принципа визуального поиска. Для эффективного визуального анализа методы визуализации должны поддерживать обзор данных, масштабирование и фильтрацию. В виду сложности анализируемых данных также предлагается использование различных методов отрисовки с привязкой метрик отрисовки к метрикам социальной сети, учет точности визуализации и данных, а также широкое использование методов человеко-машинного взаимодействия.

Ключевые слова: визуальная аналитика; визуализация социальных сетей; защита от информации; информационная безопасность; визуализация данных.

REQUIREMENTS FOR DATA VISUALIZATION FOR IDENTIFICATION AND COUNTERMEASURE SELECTION FOR UNDESIRABLE AND ABNORMAL INFORMATION

Maxim Kolomeets, Dmitry Levshun

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mails: kolomeec@comsec.spb.ru, levshun@comsec.spb.ru

Abstract. The article examines the requirements for visualization of social network data in the interests of identifying and countermeasure section for undesirable and questionable information. The formation of requirements for visualization of social network data based on the principle of visual search is proposed. For effective visual analysis, visualization methods should support data review, scaling and filtering. In view of the complexity of the analyzed data, it

is also proposed to use various drawing methods with binding of metrics to the metrics of the social network, taking into account the accuracy of visualization and data, as well as the wide use of human-machine interaction methods.

Keywords: visual analytics; visualization of social networks; protection from information; Information Security; data visualization.

В последнее время возрастает социальная значимость социальных сетей и их влияние на население [1]. Среди пользователей также появляется тренд на деанонимизацию. Если раньше пользователи использовали вымышленные имена, скрывали свой возраст, взгляды и другую личную информацию, то в настоящее время социальные сети становятся релевантным источником настроений различных социальных групп. Деанонимизация повлияла в том числе на то, что социальные сети с группами/кругами/каналами/сообществами и удобными инструментами для поиска приобретают популярность как заслуживающий доверия источник знаний и информации в сравнении с традиционными каналами – газетами, журналами и телевидением. Теоретически, социальные сети позволяют оперативно получать информацию из первых источников и с разных точек зрения. С другой стороны, социальные сети являются отличным средством распространения сомнительной и дезинформирующей информации [2-9]. Это очень важно учитывать, потому что опасность представляют не только распространение сомнительных новостей, но и само распространение псевдонаучных и ненаучных знаний, например, идеи отрицания холокоста, ВИЧ-диссидентства, гомеопатии, теорий заговора и другие, которые оказывают влияние на формирование человека как личности.

Выявлять источники такой информации и пресекать ее распространение сложно, в виду высокой скорости распространения, большого охвата и простоты распространения. Одним из способов обнаружения и анализа трендов и настроений в социальных сетях является визуализация данных. Визуализация социальных сетей работает с большими структурами связанных данных, и поэтому должна иметь возможность поддерживать визуальный поиск и анализ посредством масштабирования, фильтрации и детализации данных, а также автоматически идентифицировать и визуализировать структуры сообществ.

Для анализа социальных сетей часто используют следующие способы представления. (1) Графы – наиболее распространённый способ визуализации связанных данных и наиболее популярный для анализа социальных связей между пользователями. Также существуют различные способы отрисовки графов: силовая отрисовка, радиальная, круговая, иерархическая, комбинированная. (2) Карты – удобный способ визуализации гео-данных, с привязкой к стране, области или городу. (3) Графики рассеивания – используются для визуализации метрик и кластеризации объектов. В качестве метрик в социальных сетях могут выступать метрики важности информации, метрики уникальности или охвата информации. (4) Матрицы – альтернативный графам способ визуализации социальных групп с множеством направленных связей, однако они редко используются так как в большинстве случаев оказываются разреженными.

Для эффективного визуального анализа применяемые методы визуализации должны соответствовать принципу визуального поиска: иметь инструменты для обзора данных, их масштабирования и фильтрации. Таким образом к методам визуальной аналитики социальных сетей можно применить следующие требования:

- Графическая модель должна иметь возможность использовать различные алгоритмы отрисовки. Для графов это могут быть радиальные, силовые или древовидные методы отрисовки. Для иерархических структур (например, минимальное остаточное дерево репостов) это могут быть карты деревьев различных видов, упаковки шаров или карты деревьев Вороного. Для параллельных координат это могут быть последовательно расположенные координаты или радиальные. Различные способы отрисовки позволяют сменить характер представления, таким образом показав различные точки зрения на одни и те же данные. Большая эффективность достигается если методы отрисовки зависят от метрик. Например, если упругость ребер в графе зависит от метрик связей вершины или важности информации, то визуальное представление может пространственно кластеризовать вершины.

- Графические модели должны использоваться с соответствующими им по точности данных. Графические модели можно разделить на точные и не точные. Примером такого деления можно назвать круговые диаграммы как не точные модели и столбчатые графики как точные модели. Столбчатые графики позволяют однозначно определить какой столбец больше другого, в то время как в круговых диаграммах это затруднительно. Таким образом, при помощи неточных моделей можно явно показать пользователю неточность данных, тем самым подчеркнув, что приблизительно равные величины имеют схожий приоритет.

- Графические модели должны иметь графические методы человеко-машинного взаимодействия. Например, при визуализации графов в 3D режиме необходимо использовать естественные для человека методы взаимодействия с данными: сенсорные экраны или дополненную реальность. При масштабировании отдельных частей графа можно использовать линзы рыбьего глаза или линзы Котезиана.

Требования к визуализации данных социальных сетей основаны на принципе визуального поиска. Для эффективного визуального анализа методы визуализации должны поддерживать обзор данных, масштабирование и фильтрацию. В виду сложности анализируемых данных также предлагается использование различных методов отрисовки с привязкой метрик отрисовки к метрикам социальной сети, учет точности визуализации и данных, а также широкое использование методов человеко-машинного взаимодействия.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-11-00302) в СПИИРАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котенко И. В., Саенко И. Б., Чечулин А. А. Защита от нежелательной и вредоносной информации в глобальных информационных сетях // Информационно-психологическая и когнитивная безопасность. Коллективная монография / Под ред. И. Ф. Кефели, Р. М. Юсупова. СПб.: Изд-во «Аврора» 2017. 345 с. - С.207-229.
2. Комашинский Д.В., Котенко И.В., Чечулин А.А. Категорирование веб-сайтов для блокирования веб-страниц с неприемлемым содержанием // Системы высокой доступности, № 2, 2011. С.102-106.
3. Igor Kotenko, Andrey Chechulin, Andrey Shorov, Dmitry Komashinsky. Analysis and Evaluation of Web Pages Classification Techniques for Inappropriate Content Blocking. P. Perner (Ed.): 14th Industrial Conference on Data Mining (ICDM 2014), Lecture Notes in Artificial Intelligence (LNAI 8557), DOI 10.1007/978-3-319-08976-8. P.39–54. ISSN 0302-9743, ISBN 978-3-319-08975-1. (WoS, Scopus) (на английском).
4. Комашинский Д.В., Котенко И.В., Чечулин А.А., Шоров А.В. Автоматизированная система категорирования веб-сайтов для блокирования веб-страниц с неприемлемым содержанием // Системы высокой доступности, № 3 (9), 2013. С.119-127.
5. Dmitry Novozhilov, Igor Kotenko and Andrey Chechulin. Improving the Categorization of Web Sites by Analysis of Html-Tags Statistics to Block Inappropriate Content. Proceedings of the 9th International Symposium on Intelligent Distributed Computing – IDC'2015, Guimarães, Portugal, 7-9 October 2015. DOI 10.1007/978-3-319-25017-5_24. Springer-Verlag, 2016. P.257-263. (Scopus) (на английском).
6. Igor Kotenko, Andrey Chechulin, Dmitry Komashinsky. Evaluation of Text Classification Techniques for Inappropriate Web Content Blocking // The IEEE 8th International Conference on «Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications» (IDAACS'2015). Proceedings. Warsaw, Poland, September 24-26, 2015. P.412-417. (Scopus) (на английском).
7. Котенко И.В., Чечулин А.А., Комашинский Д.В. Автоматизированное категорирование веб-сайтов для блокировки веб-страниц с неприемлемым содержанием // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы, № 2, 2015. С.62-68.
8. Igor Kotenko, Andrey Chechulin, Dmitry Komashinsky. Categorisation of web pages for protection against inappropriate content in the internet. International Journal of Internet Protocol Technology (IJPT), Vol. 10, No. 1, 2017. P.61-71. (Scopus) (на английском).
9. Новозhilов Д.А., Чечулин А.А., Котенко И.В. Улучшение категорирования веб-сайтов для блокировки неприемлемого содержания на основе анализа статистики html-тэгов // Информационно-управляющие системы, № 6, 2016. С.65-73.

УДК 004.056.5

АНАЛИЗ АРХИТЕКТУР UEBA-СИСТЕМ

Комашинский Николай Александрович, Котенко Игорь Витальевич

науки Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mails: nckkm@ya.ru, ivkotel@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются архитектуры построения систем поведенческого анализа (UEBA). Приведены основные технологии, которые использует большинство UEBA-систем. Сформированы предложения по практическому использованию данного подхода.

Ключевые слова: Информация; большие данные; аномалия; UEBA; угроза; большие данные; машинное обучение; информационная система.

ANALYSIS OF THE ARCHITECTURE OF THE USER AND ENTITY BEHAVIOR ANALYTICS SYSTEM

Nickolay Komashinsky, Igor Kotenko

St.Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mails: nckkm@ya.ru, ivkotel@mail.ru

Abstract. Architecture of creation of systems of the behavioral analysis (UEBA) are considered. The main technologies which are used by the majority of UEBA systems are given. The proposals on the practical use of this approach have been formed.

Keywords: information; big data; anomaly; UEBA; threat; big data; machine learning; information system.

Традиционные стратегии обнаружения компьютерных атак основаны на подходе, в котором система обнаружения вторжений знакома с поведением объекта при воздействии на него определенной угрозы. В основном это реализовано при помощи сигнатур. Число угроз быстро растет, и это очень затрудняет обнаружение не тривиальных воздействий на контролируруемую информационную систему. Поэтому, в дополнение к сигнатурному методу рассматриваются системы поведенческого анализа пользователей и сущностей (User and Entity Behavior Analytics (UEBA)) для обнаружения внутренних угроз, атак или мошенничества. UEBA-системы рассматривают модели поведения человека или объекта, а затем применяют алгоритмы статистического анализа для выявления значимых аномалий из этих закономерностей – аномалий, которые указывают на потенциальные угрозы.

Классический основной системный поток систем UEBA состоит из четырех этапов:

- сбор данных - на данном этапе сохраняется любая информация от логов системных журналов до отчетов, сформированных антивирусными программами;
- нормализация и хранение данных - здесь соответствующая информация извлекается и хранится общим централизованным образом;
- анализ данных - для выявления аномальной активности производится сопоставление известных шаблонов атак, а также применяются методы машинного обучения для идентификации нестандартных атак;
- формирование отчета.

На основании проведенного анализа, выдаются определенные рекомендации по противодействию конкретным типам атаки и предупреждения об аномальном поведении объектов в контролируемой информационной системе.

Большинство UEBA-систем используют представленные ниже технологии [1-5].

– Большие данные. Основным объектом анализа рассматриваемых систем являются логи различных событий. Главная особенность систем поведенческого анализа – способность обрабатывать большие объемы информации.

– Машинное обучение. Алгоритмы машинного обучения берут собранные данные и определяют шаблоны для прогнозирования вероятности того, что сетевая активность является не легитимной. Информация (журналы, записи, профили и т.д.) собирается для формирования правил поведения объекта и «обучения системы». Поведенческий шаблон определяется, и набор пороговых значений устанавливается так, чтобы идентифицировать, когда поведение переходит от нормального к аномальному (эти пороговые значения могут быть вероятным процентом, например, 95%). При обнаружении объекта, вероятность злонамеренной активности в сети пересчитывается на основе новой полученной информации (от этого объекта). Если процент превышает пороговое значение, срабатывает сигнал тревоги. По сути, алгоритмы машинного обучения разрабатывают шаблон. Затем значение риска рассчитывается с использованием этого шаблона. Если риск считается достаточно высоким, существует большая вероятность, что в сети присутствует аномальная активность.

– Человек в цикле. Киберугрозы создаются и управляются в реальном времени злоумышленником, поэтому они не могут быть полностью предсказуемы автоматически. Для продуктивной работы систем UEBA необходимо развивать эффективную интеграцию между системой анализа и специалистом в области информационных технологий. Такая интеграция должна основываться на двустороннем взаимодействии: UEBA – специалист (оповещения об аномальной активности); специалист – UEBA (коррекция, обучение системы).

– Сетевое моделирование. Данная технология предназначена для характеристики, создания и проверки коммуникационных решений, компьютерных сетей и распределенных или параллельных систем. Это позволяет прогнозировать поведение сети и производительность. Можно создавать, запускать и анализировать любой желаемый сценарий связи. Современные платформы моделирования (например, OPNET) создают реалистичный интерактивный пользовательский трафик, работающий поверх фактических состояний компьютеров сетевых узлов. Этот имитируемый трафик отражает реальные пакеты захвата фактического поведения сети со всей его сложностью.

Перечисленные особенности и технологии, используемые в системах поведенческого анализа, могут быть эффективно использованы в совершенствовании алгоритмов выявления аномалий в информационных системах. Гибкость системы UEBA позволяет выполнять нужные настройки, учитывая специфику контролируемой информационной системы. Однако несмотря на то, что UEBA выявляет необычное поведение пользователя или ПО, для того чтобы определить, является ли оно настоящей угрозой, требуется глубокое понимание контекста события.

Таким образом, несмотря на широкую область применения UEBA, данный подход сложно реализовывать как отдельное решение. Но, тем не менее, в качестве добавочной технологии данная система может стать серьезным инструментом для работы с SIEM-системами.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проекты 16-29-09482 и 18-07-01488) и бюджетной темы № АААА-А16-116033110102-5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котенко И.В., Саенко И.Б. SIEM-системы для управления информацией и событиями безопасности // Защита информации. Инсайд. 2012. № 5 (47). С.54-65.
2. Котенко И.В., Ушаков И.А. Технологии больших данных для мониторинга компьютерной безопасности // Защита информации. Инсайд, № 3, 2017. С.23-33.
3. Котенко И.В. Интеллектуальные механизмы управления кибербезопасностью // Труды Института системного анализа Российской академии наук (ИСА РАН). 2009. Т. 41. С.74-103.
4. Venkat Ankam, Big Data Analytics. Packt Publishing, 2016.
5. Samuel Marchal, Xiuyan Jiang et al. A Big Data Architecture for Large Scale Security Monitoring // Big Data (BigData Congress). 2014.

УДК 004.056

ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕРСПЕКТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА

Комашинский Владимир Ильич¹, Паращук Игорь Борисович²

¹ Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук (ИПТРАН)

12-я линия В.О., 13, Санкт-Петербург, 191178, Россия

² Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 191178, Россия

e-mails: kama54@rambler.ru, parashchuk@comsec.spb.ru

Аннотация. Рассмотрен подход к разработке критериев оценки качества перспективных моделей контроля доступа, основанный на учете соответствия требуемой и результирующей схем разграничения доступа.

Предложены критерии оценки качества перспективных моделей контроля доступа, учитывающие минимальные затраты администратора безопасности на реконфигурирование схем доступа, минимальное количество ролей и минимальное количество связей в схемах доступа.

Ключевые слова: модель контроля доступа; схема разграничения доступа; критерий; оценка качества.

AN APPROACH TO DEVELOPMENT OF CRITERIA FOR EVALUATION OF QUALITY OF PERSPECTIVE ACCESS CONTROL MODELS

Vladimir Komashinsky¹, Igor Parashchuk²

¹ Solomenko Institute of Transport Problems of the Russian academy of sciences (IPTRAS)

13 12th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

² St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: kama54@rambler.ru, parashchuk@comsec.spb.ru

Abstract. The approach to development of criteria for evaluation of quality of perspective access control models based on accounting of compliance of the required and resulting access control schemes is considered. The criteria for evaluation of quality of perspective access control models considering the minimum costs of the security administrator on reconfiguring of access schemes, the minimum quantity of roles and the minimum quantity of links in access schemes are offered.

Keywords: access control model; access control scheme; criterion; quality evaluation.

Повышение роли и стремительное распространение облачных инфраструктур в критически важных информационных системах, повышение совокупной стоимости активов устройств, программного обеспечения и критически важных данных таких систем, а также увеличение числа атак на них определяют актуальность проблемы разграничения доступа к информации в облачных инфраструктурах таких систем, а также обнаружения и разрешения конфликтов в используемых ими политиках разграничения доступа. Одной из ключевых задач, которые необходимо решать в интересах разрешения указанной выше проблемы, является задача разработки критериев оценки качества перспективных моделей контроля доступа [1].

В настоящее время в облачных инфраструктурах в основном используются традиционные модели контроля доступа к информационным ресурсам, такие как дискреционная (Discretionary Access Control, DAC), мандатная (Mandatory Access Control, MAC) и ролевая (Role-Based Access Control, RBAC). Механизмы их поддержания реализованы в операционных системах, системах управления базами данных, геоинформационных системах, системах управления предприятиями и других компонентах программного обеспечения, на основе которых в настоящее время возможно формирование облачной инфраструктуры.

В то же время новые виды угроз безопасности информации в облачных инфраструктурах, в частности, новые разновидности сетевых атак и вредоносного программного обеспечения, предопределяют необходимость разработки, совершенствования и использования в облачных инфраструктурах новых, перспективных и более гибких моделей контроля доступа. Эти модели, как правило, содержат элементы искусственного интеллекта. К их числу можно отнести следующие модели: атрибутивно-ориентированная (Attribute-Based Access Control, ABAC), организационно-ориентированная (Organization-Based Access Control, OrBAC), онтолого-ориентированная (Ontology-Based Access Control, OBAC) и другие. Данные модели контроля доступа являются сравнительно новыми, их известные случаи реализации носят исследовательский и/или экспериментальный характер. Однако они подтвердили свою потенциально более высокую эффективность применительно к сложным и крупномасштабным системам хранения.

Предлагаемый подход к оценке качества перспективных политик разграничения доступа основывается на учете того фактора, что эта оценка необходима для выявления необходимости принятия контрмер по противодействию атакам на систему разграничения доступа и определения условий начала выполнения реконфигурация политик разграничения доступа. Согласно предлагаемому подходу, оценка сводится к сопоставлению требуемой и результирующей схем разграничения доступа. Требуемая схема разграничения доступа задается лицом, принимающим решения. Результирующая схема образуется на основании правил, свойственных выбранной модели контроля доступа, применяемых в сформированной конфигурации политики разграничения доступа. Мера близости, требуемой и результирующей схем является одним из показателей качества разработанной политики разграничения доступа. Другими показателями могут случить различные структурные параметры, например, количество ролей (для модели RBAC), общее количество связей и т.д. В настоящий момент показатели качества политики разграничения доступа в достаточной степени разработаны только для модели RBAC. На их основе сформированы различные варианты оптимизационной задачи, известной как «проблема извлечения ролей» (Role Mining Problem, RMP) [2].

Дополнительно для оценки качества перспективных политик разграничения доступа предлагается использовать модели и методы, основанные на гибридных нейронных сетях и нечетком ситуативном управлении. Эти методы сочетают возможности искусственных нейронных сетей с возможностями логического вывода на базе нечетких правил. Данное направление активно развивается. Однако порядок применения этих подходов и методов применительно к задаче разграничению доступа исследованы в недостаточной степени.

В рамках предлагаемого подхода разработана система показателей качества политик разграничения доступа. Эти показатели определяют, насколько действующие политики отвечают предъявляемым требованиям. Они позволяют сформировать различные критерии синтеза (оптимизации) и реконфигурации этих политик. Например, при для задачи реконфигурации схем доступа критерием выступает минимальное количество действий, которые необходимо предпринять администратору безопасности для перехода от текущей к новой схеме доступа при сохранении требования полного соответствия новой схемы требуемой заданной политике доступа. Критерии оценки качества политик разграничения доступа для решения задачи первоначального формирования схем доступа увязываются с различными сценариями их формирования и позволяют сформировать различные варианты постановки задачи. Например, для модели RBAC предлагается использовать критерии, учитывающие либо минимальное количество ролей, либо минимальное количество связей. При этом также необходимо обеспечить полное совпадение требуемой и результирующей схем доступа.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проекты 16-29-09482, 18-07-01369 и 18-07-01488) и бюджетной темы № АААА-А16-116033110102-5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саенко И.Б., Бирюков М.А., Ясинский С.А., Грязев А.Н. Реализация критериев безопасности при построении единой системы разграничения доступа к информационным ресурсам в облачных инфраструктурах // Информация и космос. – №1, 2018. – С. 81-85.
2. Saenko I., Kotenko I. Genetic Algorithms for Solving Problems of Access Control Design and Reconfiguration in Computer Networks // ACM Transactions on Internet Technology (TOIT), Vol. 18, No. 3, March 2018, Article No. 27, ACM Transactions on Reconfigurable Technology and Systems (TRETs), Vol. 11, No.1, March 2018, Pp. 1-21.

УДК 519.87

МОДЕЛЬ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ СЕНСОРНЫХ ЭКРАНОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

**Котенко Игорь Витальевич, Коломеец Максим Вадимович, Комашинский Владимир Ильич,
Бушуев Сергей Николаевич, Гельфанд Артем Максимович**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: ivkote@comsec.spb.ru, kolomeec@comsec.spb.ru, kama45@rambler.ru, s.bushuev@telda.ru,
amgelfand@mail.ru

Аннотация. В работе предлагается модель человеко-машинного взаимодействия на основе сенсорных экранов для мониторинга безопасности компьютерных сетей. Предоставленная модель позволяет за счет жестов оперировать единичными вершинами графа, группами вершин при помощи маркеров выделения, применять масштабирование и фильтрацию, а также перемещаться между уровнями абстракции с возможностью предпросмотра. За счет использования жестов оператора, управление визуальным представлением компьютерной сети становится прямым и интуитивно понятным что повышает скорость и качество принимаемых аналитиком решений.

Ключевые слова: сенсорные экраны; человеко-машинное взаимодействие; сетевая безопасность; поддержка и принятие решений; визуальная аналитика.

COMPUTER-HUMAN INTERACTION MODEL ON THE BASIS OF TOUCH SCREENS FOR MONITORING OF COMPUTER NETWORKS SECURITY

Igor Kotenko, Maxim Kolomeets, Vladimir Komashinsky, Sergey Bushuev, Artem Gelfand

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: ivkote@comsec.spb.ru, kolomeec@comsec.spb.ru, kama45@rambler.ru, s.bushuev@telda.ru,
amgelfand@mail.ru

Abstract. The paper proposes a model of computer-human interaction based on touch screens for monitoring the security of computer networks. The provided model allows you to manipulate single vertexes of the graph, use vertex groups using selection handles, apply scaling and filtering, and move between abstraction levels with the possibility of previewing. By using operator gestures, managing the visual representation of a computer network becomes straightforward and intuitive, which increases the speed and quality of decisions made by the analyst.

Keywords: touch screens; human-machine interaction; network security; support and decision-making; visual analytics.

Увеличение видов и количества информации поступающей от систем безопасности негативно сказывается на эффективности систем поддержки и принятия решений. Проблема эффективного управления данными становится актуальной, так как позволяет повысить скорость и качество принятия решений в таких системах, не уменьшая само количество обрабатываемых оператором данных. Данная проблема особо остро стоит в областях, где отдельные процессы поддержки и принятия решений невозможно или нецелесообразно автоматизировать, в частности: в критических системах, когда решение должно приниматься ответственным за

него человеком; в ситуационных центрах безопасности; при принятии решений, на которые в большой степени влияет контекст информации.

Одним из инструментов поддержки и принятия решений позволяющим повысить скорость и качество аналитики является визуализация, которая позволяет упростить представление информации за счет абстрактизации данных в графические формы [1, 2]. Для управления данными в визуализации применяются различные методы человеко-машинного взаимодействия, которые позволяют осуществлять обзор данных, масштабирование и фильтрацию в соответствии с принципами визуальной аналитики.

Исследования методов человеко-машинного взаимодействия можно разделить на четыре области:

— Исследования возможностей человека, например, исследования речи при разработке голосовых ассистентов.

— Разработка аппаратной части, например, разработка нейроинтерфейсов.

— Разработка программной части, например, методы компьютерного зрения для систем трекинга рук в дополненной реальности.

— Исследование визуальной части, например, разработка методов естественного взаимодействия с графикой.

С точки зрения возможностей человека, аппаратной и программной части, одним из наиболее исследованных методов являются сенсорные экраны. Тем не менее, для их эффективного применения в системах поддержки и принятия решений необходимо разрабатывать индивидуальные модели человеко-машинного взаимодействия для различных процессов поддержки и принятия решений.

Для повышения эффективности визуальной аналитики в сетевой безопасности была разработана модель человеко-машинного взаимодействия на основе сенсорных экранов. В качестве графической модели визуализации данных используется графовая модель представления компьютерной сети на основе метода силовой отрисовки [3]. Модель человеко-машинного взаимодействия состоит из следующих жестов-действий:

Управление вершинами графа:

— касание одним пальцем – притягивает ближайшую вершину графа и показывает ее контекст;

— перемещение пальца по экрану – перемещает вершину графа;

— касание одним пальцем и прорисовка четверти окружности вторым вокруг первого – смена фиксации вершины (отмена или принятие силовой отрисовки для вершины);

— Управление видом и масштабированием:

— перемещение двумя пальцами – перемещение камеры;

— касание двумя пальцами и сведение/разведение третьего – увеличение или уменьшение масштаба;

— Управление фильтрацией:

— долгое касание тремя пальцами и последующее нажатие четвертым – вызов контекстного меню для фильтров и выбор;

— перемещение тремя пальцами – перемещение фильтра;

— поворот тремя пальцами – применение фильтра по часовой и отмена против часовой;

— касание тремя пальцами – выбор фильтра и его контекста;

— Управление выделением:

— долгое касание четырьмя пальцами и последующее нажатие пятым – вызов контекстного меню для маркеров выделения и выбор;

— перемещение четырьмя пальцами – перемещение маркера выделения;

— поворот тремя пальцами – применение маркера выделения по часовой и отмена против часовой;

— касание четырьмя пальцами и сведение/разведение пятого – увеличение или уменьшение маркера выделения;

— касание четырьмя пальцами – выбор маркера выделения и его контекста;

— Управление уровнем абстрактизации:

— сведение/разведение пяти пальцев – перемещение между уровнями модели OSI;

— перемещение пяти пальцев влево или вправо – выбор уровня модели OSI для пред-просмотра;

— перемещение пяти пальцев снизу-вверх – пред-просмотр уровня модели OSI.

Данная модель позволяет за счет жестов оперировать единичными вершинами графа, группами вершин при помощи маркеров выделения, применять масштабирование и фильтрацию, а также перемещаться между уровнями абстракции с возможностью пред-просмотра. За счет использования жестов оператора, управление визуальным представлением компьютерной сети становится прямым [4] и интуитивно понятным что повышает скорость и качество принимаемых аналитиком решений.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (16-29-09482, 18-07-01488) и при частичной поддержке бюджетной темы № АААА-А16-116033110102-5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коломеев М. В., Чечулин А. А., Котенко И. В. Обзор методологических примитивов для поэтапного построения модели визуализации данных // Труды СПИИРАН. – 2015. – Т. 5. – №. 42. – С. 232-257.
2. Novikova E., Kotenko I. Analytical Visualization Techniques for Security Information and Event Management // Proceedings of the 2013 21st Euromicro International Conference on Parallel, Distributed, and Network-Based Processing, PDP 2013 2013. P. 519-525.
3. Fruchterman T. M. J., Reingold E. M. Graph drawing by force-directed placement // Software: Practice and experience. – 1991. – Vol. 21. – №. 11. – P. 1129-1164.
4. Shneiderman B. The eyes have it: A task by data type taxonomy for information visualizations // The Craft of Information Visualization. – 2003. – P. 364-371.

УДК 004.056

КЛЮЧЕВЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОСТРОЕНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЦИФРОВОГО СЕТЕВОГО КОНТЕНТА В ИНТЕРЕСАХ ЗАЩИТЫ ОТ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ**Котенко Игорь Витальевич, Саенко Игорь Борисович, Паращук Игорь Борисович,
Чечулин Андрей Алексеевич**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: ivkote@comsec.spb.ru, ibsaen@comsec.spb.ru, parashchuk@comsec.spb.ru, chechulin@comsec.spb.ru

Аннотация. Рассматривается архитектура интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента, обеспечивающей защиту от нежелательной информации. Предлагается выделять в архитектуре три уровня: сбора и предварительной обработки данных о безопасности сетевых информационных объектов; оценивания смыслового содержания информации; выработки мер противодействия. В качестве основных компонентов архитектуры определены следующие компоненты: сбора и предварительной обработки сетевых информационных объектов на основе распределенных интеллектуальных сканеров; многоаспектной оценки и категоризации информационных объектов; обеспечения своевременности анализа информационных объектов; устранения неполноты и противоречивости результатов оценки и категоризации; адаптации и переобучения; выработки и выбора мер противодействия; реализации визуальных интерфейсов. В качестве областей для оценки архитектуры выбраны области родительского контроля в Интернете, выявления и противодействия террористической и экстремистской активности в Интернете и социальных сетях и анализа социальных сетей на выявление групповой вредоносной и нежелательной активности.

Ключевые слова: интеллектуальная система; цифровой сетевой контент; нежелательная информация; интеллектуальный анализ данных; большие данные.

KEY ARCHITECTURAL decisions ON CREATION OF INTELLIGENT SYSTEM OF ANALYTICAL PROCESSING OF DIGITAL NETWORK CONTENT FOR THE BENEFIT OF PROTECTION AGAINST INAPPROPRIATE INFORMATION**Igor Kotenko, Igor Saenko, Igor Parashchuk, Andrey Chechulin**

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: ivkote@comsec.spb.ru, ibsaen@comsec.spb.ru, parashchuk@comsec.spb.ru, chechulin@comsec.spb.ru

Abstract. Architecture of the intelligent system of the analytical processing of digital network content providing protection against inappropriate information is considered. It is offered to select three levels in architecture: collection and preliminary data handling about security of network information objects; estimations of semantic contents of information; framings of measures of counteraction. As basic components of architecture the following components are defined: collection and preliminary processing of network information objects on the basis of the distributed intelligent scanners; multi-aspect assessment and categorizing of information objects; supports of timeliness of the analysis of information objects; elimination of incompleteness and inconsistency of results of assessment and categorizing; adaptations and retraining; framing and choice of measures of counteraction; implementations of visual interfaces. As areas for assessment of the architecture the fields of parent control from the Internet, detections and counteractions of terrorist and extremist activity on the Internet and social networks and the analysis of social networks on detection of group harmful and inappropriate activity are selected.

Keywords: intelligent system; digital network content; harmful information; data mining; big data.

Стремительное внедрение сети Интернет и социальных сетей в государственную, производственно-экономическую и социально-культурную сферы современного общества является мощным стимулом их дальнейшего развития. В то же время, Интернет и социальные сети становятся одной из важнейших угроз персональной, общественной и государственной информационной безопасности. Поэтому защита личности, общества и государства от информации, которая распространяется через информационный и телекоммуникационные сети и способна нанести вред здоровью граждан или мотивировать их к противоправному поведению, является проблемой государственного значения, влияющей на обеспечение информационной безопасности страны [1].

В настоящее время эта проблема имеет крайне малое количество научно-технических решений. При этом известные автоматизированные средства выявления и противодействия нежелательной, сомнительной и противоречивой информации в цифровом сетевом контенте не отвечают предъявляемым требованиям по оперативности, полноте, точности и адекватности принимаемых решений. Это объясняется, во-первых, сложной иерархической структурой веб-ресурсов, состоящих из множества разнородных элементов. Во-вторых, необходимостью оперативной обработки больших данных, к категории которых относится цифровой сетевой контент. В-третьих, алгоритмы классификации плохо работают на наборах данных малого объема, в результате чего из-под контроля выпадают многие типы социальных сетей и мобильные мессенджеры. Наконец, анализ

цифрового сетевого контента связан с обработкой противоречивых и изменчивых данных. В результате возникает необходимость применения методов обработки неполных, противоречивых и нечетких знаний. Этим обуславливается высокая актуальность задачи построения интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента в интересах защиты от нежелательной информации [2,3].

Разработка ключевых архитектурных решений по построению интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента в интересах защиты от нежелательной информации осуществлялась в соответствии с уровнями архитектуры и новыми компонентами, которые должны входить в состав перспективной интеллектуальной системы такого типа. К уровням архитектуры относятся: уровень сбора и предварительной обработки данных о безопасности сетевых информационных объектов; уровень оценивания смыслового содержания информации; уровень выработки мер противодействия. Новыми компонентами, связанными с задачей аналитической обработки цифрового сетевого контента, являются: 1) распределенные интеллектуальные сканеры; 2) компоненты многоаспектной оценки и категоризации информационных объектов; 3) компоненты обеспечения своевременности анализа информационных объектов; 4) компоненты устранения неполноты и противоречивости результатов оценки и категоризации; 5) компоненты адаптации и переобучения системы; 6) компоненты выработки и выбора мер противодействия нежелательной, сомнительной и вредоносной информации; 7) компоненты реализации визуальных интерфейсов.

Разработанные ключевые архитектурные решения предполагается оценить на следующих предметных областях: системе родительского контроля в сети Интернет; системе выявления и противодействия террористической и экстремистской активности в Интернете и социальных сетях; системе анализа социальных сетей на выявление групповой вредоносной и нежелательной информационной активности.

Анализ мировой научной литературы показывает, что задача разработки архитектуры интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента ставится впервые, чем определяется ее высокая научная значимость и новизна. В системе такого типа планируется объединить и совместно использовать интеллектуальные модели и методы аналитической обработки сетевого цифрового контента в интересах защиты от нежелательной и вредоносной информации, распространяющейся в сети Интернет и социальных сетях. Интеллектуальные сканеры, а также связанные с ними интеллектуальные методы обработки больших данных, являются перспективными и достаточно продуктивными научными направлениями, которые активно исследуются и развиваются во всем мире. Для многоаспектной оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов в системе реализуются методы интеллектуального анализа данных и основанные на них классификаторы, которые учитывают достаточно большое количество признаков. Обеспечение своевременности многоуровневого и многомодульного анализа информационных объектов обеспечивается путем реализации комплекса взаимосвязанных классификаторов на программно-инструментальных платформах распределенной параллельной обработки данных. Для устранения аспектов неполноты и противоречивости оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов производится усовершенствование классификаторов информационных объектов с целью придания им способности обработки неполных, противоречивых и нечетких знаний. Адаптация и переобучение системы анализа информационных объектов ориентируется на использование экспертных знаний и существующие списки классифицированных информационных объектов. Механизмы выработки и выбора мер противодействия нежелательной, сомнительной и вредоносной информации основываются на использовании распределенного хранилища информации, реализации логического вывода, основанного на экспертных знаниях, показателях вредоносности и опасности цифрового контента и анализа рисков, а также на визуальном анализе цифрового контента. Визуальные интерфейсы для выявления и противодействия нежелательной, сомнительной и вредоносной информации используют нестандартные модели визуализации.

Предметные области, выбранные для оценки разрабатываемой интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента, характеризуются жесткими требованиями по полноте и точности аналитической обработки цифрового сетевого контента (родительский контроль), высокой производительностью и масштабируемостью обработки больших потоков данных (выявление и противодействие террористической и экстремистской активности), высокой достоверностью и адекватностью принимаемых решений при обработке неполных, противоречивых и нечетких знаний (анализ групповой информационной активности). Предлагаемая архитектура интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента позволяет обеспечить выполнение этих требований.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-11-00302) в СПИИРАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котенко И. В., Саенко И. Б., Чечулин А. А. Защита от нежелательной и вредоносной информации в глобальных информационных сетях // Информационно-психологическая и когнитивная безопасность. Коллективная монография / Под ред. И. Ф. Кефели, Р. М. Юсупова. – СПб.: Изд-во «Аврора», 2017. – С.207-229.
2. Комашинский Д.В., Котенко И.В., Чечулин А.А. Категорирование веб-сайтов для блокирования веб-страниц с неприемлемым содержанием // Системы высокой доступности. – № 2, 2011. – С.102-106.
3. Новожилов Д.А., Чечулин А.А., Котенко И.В. Улучшение категорирования веб-сайтов для блокировки неприемлемого содержания на основе анализа статистики html-тэгов // Информационно-управляющие системы. – № 6, 2016. – С.65-73.

УДК 004.056

**КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЦИФРОВОГО СЕТЕВОГО КОНТЕНТА В ИНТЕРЕСАХ
ОБНАРУЖЕНИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ, СОМНИТЕЛЬНОЙ И
ВРЕДОНОСНОЙ ИНФОРМАЦИИ****Котенко Игорь Витальевич, Саенко Игорь Борисович, Чечулин Андрей Алексеевич**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: ivkote@comsec.spb.ru, ibsaen@comsec.spb.ru, chechulin@comsec.spb.ru

Аннотация. Предлагается структура концептуальной модели функционирования интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента в интересах обнаружения и противодействия нежелательной, сомнительной и вредоносной информации, соответствующая уровням сбора и предварительной обработки данных о безопасности сетевых информационных объектов, оценивания смыслового содержания информации и выработки мер противодействия. В качестве частных подмоделей определены модели сбора и предварительной обработки сетевых информационных объектов на основе распределенных интеллектуальных сканеров, многоаспектной оценки и категоризации информационных объектов, обеспечения своевременности анализа информационных объектов, устранения неполноты и противоречивости результатов оценки и категоризации, адаптации и переобучения, выработки и выбора мер противодействия и реализации визуальных интерфейсов.

Ключевые слова: интеллектуальная система; цифровой сетевой контент; вредоносная информация; интеллектуальный анализ данных; большие данные.

**CONCEPTUAL MODEL OF FUNCTIONING OF INTELLIGENT SYSTEM OF ANALYTICAL
PROCESSING OF DIGITAL NETWORK CONTENT FOR THE BENEFIT OF DETECTION AND
COUNTERACTION OF INAPPROPRIATE, DUBIOUS AND HARMFUL INFORMATION****Igor Kotenko, Igor Saenko, Andrey Chechulin**

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: ivkote@comsec.spb.ru, ibsaen@comsec.spb.ru, chechulin@comsec.spb.ru

Abstract. The structure of conceptual model of functioning of the intelligent system of analytical processing of digital network content for the benefit of detection and counteraction of inappropriate, dubious and harmful information corresponding to levels of collection and preliminary data handling about safety of network information objects, estimations of semantic contents of information and framing of measures of counteraction is offered. As private submodels, models of collection and preliminary processing of network information objects on the basis of the distributed intelligent scanners, multi-aspect assessment and categorizing of information objects, supports of timeliness of the analysis of information objects, elimination of incompleteness and inconsistency of results of assessment and a categorizing, adaptation and retraining, framing and a choice of measures of counteraction and implementation of visual interfaces are defined.

Keywords: intelligent system; digital network content; harmful information; data mining; big data.

Сомнительная, нежелательная и противоправная информация представляет собой достаточно серьезную угрозу социокультурного типа. Она может являться источником и средой распространения призывов к совершению актов терроризма и идеологического экстремизма. Кроме того, она может наносить вред психическому и физическому здоровью отдельным категориям граждан, побуждать их к совершению противоправных действий, направленных на изменение политической системы и нарушение целостности страны. Тем самым эта информация представляет собой достаточно существенный источник опасности для общества, экономики и государства. Следовательно, разработка интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента направлена на защиту общества, экономики и государства от сомнительной, нежелательной и противоправной информации и противодействие угрозам информационной безопасности, переносимых через эту информацию [1].

Интеллектуальные системы аналитической обработки цифрового сетевого контента в настоящее время не имеют аналогов ни в отечественных информационных инфраструктурах, ни в мировом контексте. В данном классе систем должны быть объединены и совместно использоваться интеллектуальные модели и методы аналитической обработки сетевого цифрового контента в интересах защиты от нежелательной и вредоносной информации, распространяющейся в сети Интернет и социальных сетях [2].

В настоящее время эта проблема имеет крайне малое количество научно-технических решений. При этом известные автоматизированные средства выявления и противодействия нежелательной, сомнительной и противоречивой информации в цифровом сетевом контенте не отвечают предъявляемым требованиям по оперативности, полноте, точности и адекватности принимаемых решений [3, 4]. Это объясняется, во-первых, сложной иерархической структурой веб-ресурсов, состоящих из множества разнородных элементов. Во-вторых, необходимостью оперативной обработки больших данных, к категории которых относится цифровой сетевой

контент. В-третьих, алгоритмы классификации плохо работают на наборах данных малого объема, в результате чего из-под контроля выпадают многие типы социальных сетей и мобильные мессенджеры. Наконец, анализ цифрового сетевого контента связан с обработкой противоречивых и изменчивых данных. В результате возникает необходимость применения методов обработки неполных, противоречивых и нечетких знаний.

Этим объясняется необходимость решения задачи, заключающейся в разработке комплексной модели функционирования интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента в интересах обнаружения и противодействия нежелательной, сомнительной и вредоносной информации. Эта модель включает в себя совокупность взаимосвязанных частных моделей, определяющих аспекты не только функционирования систем такого вида, но и обеспечивающих надежный и устойчивый сбор и предварительную интеллектуальную обработку больших гетерогенных сетевых информационных объектов, их достоверное и масштабируемое оценивание по смысловому содержанию и выработку адекватных мер противодействия. Разработка этой модели основывается на комплексном применении методов интеллектуального анализа данных, методов и средств обработки больших данных, а также методов анализа семантики, обнаружения угроз, оценки репутации, учета контекста, ориентированной на пользователя визуализации, управления политиками безопасности и т.д.

Декомпозиция комплексной модели частные подмодели осуществляется в соответствии с уровнями архитектуры и новыми компонентами, которые должны входить в состав перспективной интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента. К уровням архитектуры относятся: уровень сбора и предварительной обработки данных о безопасности сетевых информационных объектов; уровень оценивания смыслового содержания информации; уровень выработки мер противодействия. Частными подмоделями, связанными с задачей аналитической обработки цифрового сетевого контента, являются: модели сбора и предварительной обработки сетевых информационных объектов на основе применения распределенных интеллектуальных сканеров; модели многоаспектной оценки и категоризации информационных объектов; модели обеспечения своевременности анализа информационных объектов; модели устранения неполноты и противоречивости результатов оценки и категоризации; модели адаптации и переобучения системы; модели выработки и выбора мер противодействия нежелательной, сомнительной и вредоносной информации; модели реализации визуальных интерфейсов.

Планируется доведение полученных моделей до уровня программной реализации и разработка на их основе программных приложений, реализующих интеллектуальную аналитическую обработку веб-контента и контента социальных сетей, позволяют обосновать и разработать новую информационную технологию интеллектуальной аналитической обработки цифрового сетевого контента в интересах эффективного обнаружения и противодействия нежелательной, сомнительной и вредоносной информации.

Таким образом, разработанная модель функционирования интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента в интересах обнаружения и противодействия нежелательной, сомнительной и вредоносной информации позволяет развить новое научное направление, сочетающее основные принципы комплексного интеллектуального анализа данных с технологиями больших данных. Это направление является фундаментальным и достаточно перспективным в области обработки цифрового сетевого контента для эффективного обнаружения и противодействия нежелательной, сомнительной и вредоносной информации.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-11-00302) в СПИИРАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котенко И. В., Саенко И. Б., Чечулин А. А. Защита от нежелательной и вредоносной информации в глобальных информационных сетях // Информационно-психологическая и когнитивная безопасность. Коллективная монография / Под ред. И. Ф. Кефели, Р. М. Юсупова. – СПб.: Изд-во «Аврора», 2017. – С.207-229.
2. Комашинский Д.В., Котенко И.В., Чечулин А.А., Шоров А.В. Автоматизированная система категорирования веб-сайтов для блокирования веб-страниц с неприемлемым содержанием // Системы высокой доступности, № 3 (9), 2013. – С.119-127.
3. Котенко И.В., Чечулин А.А., Комашинский Д.В. Автоматизированное категорирование веб-сайтов для блокировки веб-страниц с неприемлемым содержанием // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы, № 2, 2015. С.62-68.
4. Komashinskiy D., Kotenko I. Malware Detection by Data Mining Techniques Based on Positionally Dependent Features // Proceedings of the 18th Euromicro Conference on Parallel, Distributed and Network-Based Processing, PDP 2010 18th Euromicro Conference on Parallel, Distributed and Network-Based Processing, PDP 2010. Pisa, 2010. P.617-623.

УДК 519.7

ФАКТОРИЗАЦИЯ ЧИСЕЛ ПО МЕТОДУ ШЭНКСА С ИСПЬЛЗОВАНИЕМ КВАТЕРНИОННЫХ ПОРЯДКОВ

Кубенский Михаил Николаевич

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия
e-mail: mihkub@gmail.com

Аннотация. В работе рассматривается применение арифметики кватернионов для нахождения критических идеалов. Для этого используются порядки с хорошей делимостью.

Ключевые слова: кватернионы; хорошая делимость; порядки Полла.

FACTJRISAIN NUMBERS ON METHOD SHANKS WITH USE ORDERS OF QUATERNIONS

Michaile Kubensky

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia

e-mail: mihkub@gmail.com

Abstract. In this article, consider application arithmetic of quaternions for search critical ideals. Use orders with well divisible.

Keywords: quaternions; well divisible; orders of Pall.

В некоторых вопросах защиты информации возникает вопрос об эффективном разложении натурального числа на множители. Для этого существует несколько методов: квадратичного решета, решето числового поля, метод Ленстры, метод Шэнкса и т.д. Обратимся к методу Шэнкса. Основной его идеей является построение перехода от произвольного идеала к критическому идеалу. Так как критический идеал делит дискриминант, то если выбрать число, которое мы хотим разложить в качестве дискриминанта, мы получим делитель этого числа. Существует несколько технических вариантов реализации этого алгоритма. Это и использование бинарных квадратичных форм, и непосредственная работа с идеалами. Также вместо идеалов можно использовать кватернионы. Под руководством автора уже была выполнена работа по реализации алгоритма Шэнкса с помощью целых кватернионов Гамильтона. В данном докладе автор предлагает использовать для реализации так называемые 40 порядков Полла, обладающих хорошей делимостью. Предполагается, что, выбирая различные порядки, можно добиться некоторого ускорения работы алгоритма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кубенский М.Н. Малышев А.В. Теория поворотов в простых центральных алгебрах Acta Arithmetica, LIII, 1990г
2. D. Shanks Class Number a Theory of Factorization and Genera InProc. Symp. Pure Math.20, pages415-440. AMS,Providence, R.I.,1971

УДК 004.75

ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ РЕАЛИЗАЦИИ СБОРА И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ СЕТЕВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ, ОСНОВАННЫХ НА ПРИМЕНЕНИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СКАНЕРОВ

Кушнеревич Алексей Геннадьевич, Саенко Игорь Борисович, Федорченко Андрей Владимирович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-ая линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: kushnerevich@comsec.spb.ru, ibsaen@comsec.spb.ru, fedorchenko@comsec.spb.ru

Аннотация. Выявляются основные требования к системам интеллектуальных сканеров в сетях с целью обеспечения безопасности. Описываются основные функциональные компоненты интеллектуальных сканеров и направления движения потоков информации в процессе их применения. Объявляются рекомендации к построению системы в условиях высокого объема информационных потоков.

Ключевые слова: безопасность сетей; организация сканеров; функции сканеров.

REQUIREMENTS FOR NETWORK INFORMATIONAL OBJECTS GATHERING AND PROCESSING SYSTEMS BASED ON APPLICATION OF DISTRIBUTED INTELLIGENT SCANNERS

Alexey Kushnerevich, Igor Saenko, Andrey Fedorchenko

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: kushnerevich@comsec.spb.ru, ibsaen@comsec.spb.ru, fedorchenko@comsec.spb.ru

Abstract. There will be revealed main requirements for intelligent scanner systems in networks for the purposes of ensuring security. The main functional components of intelligent scanners and the direction of information streams in the course of their application are described. There will be declared recommendations for building the system in conditions of high loaded information streams.

Keywords: network security; scanner organization; scanner functions.

Сложные топологии сетей не являются новинкой в сфере информационных технологий в наши дни. Сети могут состоять из множества различных объектов, в т.ч. коммутаторов, концентраторов, маршрутизаторов различных подсетей, сетевых принтеров (сканеров), средств IP-телефонии, серверов, отвечающих за различные задачи, виртуальных рабочих мест (машин), персональных рабочих мест (компьютеров). В процессе взаимодействия объекты по каналам связи передают различного рода информацию, применяя протоколы передачи данных и используя широкий спектр форматов.

Для обеспечения безопасности в сетях необходимо создавать системы, способные собирать передаваемую информацию, должным образом ее обрабатывать, эффективно хранить и визуализировать в удобном для

восприятия оператором безопасности виде [1, 2]. Одним из примеров таких систем могут быть интеллектуальные сетевые сканеры. Поскольку в крупных сетях общий объем трафика может достигать сотен гигабайт в сутки, интеллектуальные сканеры должны быть способны справляться с такой нагрузкой. Однако осуществлять исполнение своих функций системой, располагая ресурсами лишь одной локальной машины, исполняющей все функции, невозможно. Поэтому необходимо переходить к распределенным системам обработки данных, где каждая машина работает в рамках системы и выполняет заданные функции в сбалансированном объеме [3].

Принимая во внимание задачи, стоящие перед распределенными интеллектуальными сканерами, можно выделить следующие их функции: сбор информации; нормализацию информации; корреляцию информации; агрегацию информации; визуализацию информации; хранение информации.

Функция сбора информации осуществляется несколькими машинами, количество которых определяется исходя из среднесуточного трафика в сети, а также трафика в моменты пиковой загрузки. В ходе сбора информации происходит расшифровка протокола, может происходить первичная агрегация и нормализация. Далее данные следуют на нормализацию.

Функцию нормализации могут исполнять те же машины, которые выполняли сбор, если им позволяют ресурсы. Задачей нормализации является приведение форматов полученных на этапе сбора данных к одному или нескольким удобным для агрегации и корреляции форматам.

Функция корреляции позволяет выявлять аномальные поведения объектов в сети путем комплексного анализа их трафика [4]. Анализ может осуществляться в соответствии с преднастроенными правилами либо с использованием алгоритмов машинного обучения на основе выявленных признаков для каждого из объектов.

Агрегация может применяться для получения особых представлений из нормализованных данных, также для сжатия данных с целью хранения с потерями части информации или без, в зависимости от конкретных задач хранения [5].

Визуализация информации предназначена для оперативного реагирования на ситуации требующие решения администратора безопасности. Для различных типов данных существуют свои оптимальные модели визуализации. Этого могут быть карты деревьев, диаграммы Корда, радиальные деревья, трилинейные матрицы, глифы и другие стандартные модели. Как правило, визуализация не требует особых вычислительных мощностей, модели отрисовываются в современных браузерах. На визуализацию принимаются данные после прохождения нормализации, корреляции или агрегации.

Хранение данных осуществляется с целью выявления несанкционированной деятельности в сети. При хранении применяется сжатие данных, их агрегация. В больших сетях, где объемы хранимой информации не позволяют использовать реляционные СУБД, применяют эффективные для конкретных нужд типы баз данных. Это могут быть объектно-ориентированные базы, хранилища вида «ключ-значение», графовые базы, базы колоночного типа и другие. Возможно и использование распределенных файловых систем с объединенным адресным пространством. Такие подходы помогают хранить большие объемы данных, в случае если структуры не умецаются в рамках одного жесткого диска. Как правило, хранением данных занимаются машины, также участвующие в сборе данных.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-11-00302) в СПИИРАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котенко И. В., Полубелова О.В., Саенко И.Б., Чечулин А.А. Применение онтологий и логического вывода для управления информацией и событиями безопасности // Системы высокой доступности. 2012. Т. 8. № 2. С.100-108.
2. Котенко И.В., Саенко И.Б. SIEM-системы для управления информацией и событиями безопасности // Защита информации. Инсайд. 2012. № 5 (47). С.54-65.
3. Igor Kotenko, Igor Saenko, and Alexey Kushnerevich. Parallel big data processing system for security monitoring in Internet of Things networks // Journal of Wireless Mobile Networks, Ubiquitous Computing, and Dependable Applications (JoWUA), vol. 8, no.4, December 2017.
4. Котенко И.В., Федорченко А.В., Саенко И.Б., Кушнеревич А.Г. Технологии больших данных для корреляции событий безопасности на основе учета типов связей // Вопросы кибербезопасности. – № 5(23), 2017. – С. 2-16.
5. Кушнеревич А.Г. Агрегация больших массивов данных для выявления событий безопасности на основе распределенной обработки потоков // 9-я конференция «Информационные технологии в управлении» (ИТУ-2016). 4-6 октября 2016 г.. Материалы. – СПб.: ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электронприбор», 2016. – С.729-734.

УДК 004.62, 004.65

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ SAP HANA ДЛЯ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ БЕЗОПАСНОСТИ

Меркушев Евгений Сергеевич, Котенко Игорь Витальевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mails: eugenemerkushev@gmail.com, ivkotel@mail.ru

Аннотация. Обсуждается возможность использования in-memory СУБД SAP HANA для задач анализа больших данных безопасности. Рассматриваются архитектурные и функциональные возможности SAP HANA, позволяющие избежать образования узкого места на уровне базы данных при загрузке входящих данных безопасности, ускорить и оптимизировать процесс анализа полученных данных.

Ключевые слова: большие данные; in-memory системы управления базами данных; SAP HANA.

USAGE OF SAP HANA FOR BIG DATA SECURITY ANALYTICS

Eugene Merkushev, Igor Kotenko

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: eugenemerkushev@gmail.com, ivkotel@mail.ru

Abstract. Possibility of using in-memory database management system SAP HANA for big data security analytics is discussed. Architectural and functional features of SAP HANA used to avoid bottlenecks during data uploading, to optimize analytical tasks and increase their performance are considered.

Key words: big data; in-memory computing; in-memory database management systems; SAP HANA.

Методики обнаружения атак, вторжений, механизмы проактивной и реактивной защиты связаны [1-3] с интенсивным сбором большого количества информации с разнородных узлов/источников, ее консолидацией и последующим анализом. Научным сообществом перечисленные задачи предлагается решать, используя различные технологии, среди которых концепция распределенных вычислений, реляционные и NoSQL системы управления базами данных (СУБД). Задачи хранения и глубокого анализа имеющейся информации в контексте данного доклада предлагается решать с использованием СУБД SAP HANA.

Анализ данных безопасности предполагает постоянное увеличение объемов информации, использование сложных механизмов обработки имеющихся данных. Платформа SAP HANA разрабатывалась для бизнес-сообщества, однако архитектурные особенности ее имплементации позволяют рассматривать данный продукт в качестве основной платформы для задач анализа больших данных безопасности. Ключевыми особенностями SAP HANA является возможность колоночного хранения данных в таблицах; постоянное размещение всех информации СУБД в оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ); ядро СУБД, оптимизированное для эффективного использования архитектуры с неравномерной памятью (Non-Uniform Memory Architecture, NUMA).

Концепция колоночного хранения данных в таблицах появилась в 1970-х годах [4], первые ее реализации значительно уступали по производительности построчному хранению ввиду ограничений, накладываемых аппаратными средствами. Преимущества колоночного хранения – степень сжатия данных; производительность выполнения агрегирующих функций и фильтрующих условий.

Традиционные СУБД, реляционные или NoSQL, имеют встроенные механизмы кэширования в ОЗУ часто запрашиваемых данных. Существуют решения [5], позволяющие хранить определенные таблицы или полностью все данные в ОЗУ, однако, ввиду их новизны, функциональность таких решений существенно ограничена. Свободно распространяемая часть решений находится на этапе апробации и минимизации имеющихся, постоянно обнаруживаемых ошибок. Поставщики enterprise-решений предпринимают попытки расширить функциональность имеющихся классических решений в направлении in-мемогу хранения данных, однако ядро таких СУБД спроектировано в соответствии с архитектурой, присущей ЭВМ конца XX века [4], поэтому загрузка данных в оперативную память не только не позволяет достичь стабильного прироста производительности, но и влечет за собой образование различных узких мест, например, на стыке ОЗУ и ЦПУ. Платформа SAP HANA, будучи решением, изначально разработанным для хранения данных в ОЗУ, использует принцип колоночного хранения данных в таблицах и является наиболее стабильной и производительной in-memory СУБД. HANA проектировалась с учетом имеющихся и активно развивающихся технологий, таких как массивная параллелизация, NUMA архитектура.

HANA позволяет организовать процесс интеграции собственных алгоритмов обработки данных, используя практически любой язык программирования. Разработчик имеет возможность подключаться к СУБД с помощью ODBC/JDBC драйвера и манипулировать данными привычным образом. Последние версии данного продукта имеют возможность интеграции с Hadoop/MapReduce, позволяют имплементировать собственные модули обработки данных, написанные на различных языках программирования, включая R, C++, Java, JavaScript, Python, .Net Framework и прочие.

Заключение. SAP HANA имеет ряд особенностей, существенно отличающих ее от традиционных реляционных СУБД: колоночное хранение данных в ОЗУ; ядро, оптимизированное для использования современной серверной NUMA архитектуры; широкие возможности интеграции. По мнению авторов, архитектурные и функциональные особенности продукта компании SAP позволяют рассматривать данную СУБД в качестве платформы для реализации механизмов хранения, обработки и анализа больших данных безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котенко И. В., Юсупов Р. М. Перспективные направления исследований в области компьютерной безопасности // Защита информации. Инсайд, 2006, № 2. С. 46–57.
2. Котенко И.В., Саенко И.Б. SIEM-системы для управления информацией и событиями безопасности // Защита информации. Инсайд. 2012. № 5 (47). С.54-65.
3. Котенко И. В., Полубелова О.В., Саенко И.Б., Чечулин А.А. Применение онтологий и логического вывода для управления информацией и событиями безопасности // Системы высокой доступности. 2012. Т. 8. № 2. С.100-108.
4. Plattner H. A Course in In-Memory Data Management. The Inner Mechanisms of In-Memory Databases. - Berlin: Springer, 2013.
5. Wang Y., Zhong G., Kun L., Wang L., Kai H., Guo F., Liu C., Dong X. The Performance Survey of in Memory Database // 2015 IEEE 21st International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS), 2015, P. 815-820.

УДК 004.056.2

МЕХАНИЗМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**Меркушев Евгений Сергеевич, Котенко Игорь Витальевич**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: eugenemerkushev@gmail.com, ivkotel@mail.ru

Аннотация. В статье проводится систематизация механизмов обеспечения вычислительной целостности в облачных системах: выделяются наиболее распространенные угрозы, обсуждаются стратегии защиты, формулируются перспективные направления исследований в этой области.

Ключевые слова: облачные системы; вычислительная целостность

COMPUTATION INTEGRITY MECHANISMS IN CLOUD ENVIRONMENTS**Eugene Merkushev, Igor Kotenko**

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: eugenemerkushev@gmail.com, ivkotel@mail.ru

Abstract. The article is concerned with the existing computation integrity issues in cloud environments. Vulnerabilities that can be exploited by attackers, the threat models, as well as existing defense strategies in a cloud scenario are discussed. It gives a comprehensive review of computation integrity mechanisms.

Keywords: cloud systems; computation integrity

Одними из важнейших механизмов защиты информации являются механизмы обеспечения целостности [1]. Понятие целостность применительно к облачным системам (ОС) подразумевает, что провайдер должен добросовестно хранить доверенные ему данные, а вычислительные задачи пользователей не должны подвергаться каким-либо воздействиям со стороны вредоносных утилит, других пользователей или самого облачного провайдера, причем любые нарушения при хранении данных в облаке (потеря, изменение, компрометация), а также любые некорректные вычисления должны быть обнаружены. Целостность остается одним из наиболее актуальных аспектов в сфере облачных технологий, поскольку в этом случае пользовательские данные и их вычислительные задачи хранятся удаленно на подконтрольных потенциально ненадежным провайдерам серверах, а традиционные механизмы обеспечения целостности зачастую оказываются неприменимы.

Основные угрозы целостности в облачных окружениях принято разделять в соответствии с определением, данным выше. Во-первых, это потеря, изменение или компрометация данных. На серверах провайдера хранится значительное количество информации пользователей. Часть данных может быть повреждена злонамеренно или случайно. Известны случаи [2], когда ошибки администраторов при резервном копировании, восстановлении или миграции приводили к потере данных. Кроме того, атаки различного рода со стороны третьих лиц так же могут привести к утечке, порче или потере данных. Во-вторых, некорректные облачные вычисления. Поскольку вычисления производятся на удаленных ресурсах провайдеров, механизмы вычислений недостаточно прозрачны для клиентов облака. Сервера могут работать некорректно и возвращать ошибочный результат по различным причинам, среди которых неправильное конфигурирование провайдером программной или аппаратной части, наличие устаревшего и (или) уязвимого кода, присутствие зараженных вычислительных узлов.

Проверка корректности удаленных облачных вычислений – задача более трудоемкая и актуальная, чем обеспечение целостности данных. Традиционные стратегии проверки делятся на 4 категории.

Повторное вычисление: необходимо еще раз произвести вычисления локально и сравнить с полученными ранее результатами. Стратегия гарантирует 100% точность определения ошибки, не требует доверия к облачному поставщику. Однако стоимость оказывается огромной, поскольку каждая проверка требует, как минимум, столько же времени, сколько потрачено на удаленное вычисление. По этой причине клиенты не используют рассматриваемую стратегию в чистом виде. Разновидность повторного вычисления – выборочное вычисление [3], которое предоставляет вероятностные гарантии обнаружения ошибок, зависящие от выборки. Выборочное повторное вычисление жертвует точностью ради эффективности.

Репликация назначает одно задание нескольким устройствам, затем сравнивает результаты. Относительное большинство совпадающих результатов позволяет судить о правильности вычислений. Репликация предполагает наличие некоторого доверия к поставщику облака, поскольку вычисления и проверка правильности производятся удаленно. Злоумышленник, контролирующий определенную часть машин, может обойти проверку корректности результата с помощью репликации, возвращая с подконтрольных ему устройств некорректный результат, аналогичный полученному ранее.

Аудит [4] обычно применяют совместно с журналированием. Во время выполнения вычислений отдельный компонент записывает все критические события в журнал, который отправляется одному или нескольким аудиторам для проверки. Аудит – типичный подход для криминалистической проверки. Один из недостатков аудита заключается в том, что злоумышленник лучше, чем проверяющий, разбирается в вычислениях, что позволяет ему оставаться незамеченным, изменяя некоторые данные. Доверенные вычисления [5] обеспечивают единообразное

заранее известное поведение аппаратной и программной частей устройств. Ключевым методом проверки целостности является удаленная аттестация: оборудование генерирует сертификат, содержащий подробные сведения о том, какое программное обеспечение запущено. Данный сертификат отправляется проверяющему для подтверждения того, что программное обеспечение не было изменено. Предположение, на котором основывается метод доверительных вычислений, заключается в том, что некоторые компоненты, например, аппаратная часть и гипервизор не изменены злоумышленником.

Некоторые методы проверки вычислительной целостности зависят от сферы использования. Например, в [6] предлагается механизм удаленной работы с линейным программированием; исследуя теорему двойственности линейного программирования и получая условия, которым должно удовлетворять решение, механизм проверки увеличивает стоимость вычислений, как для сервера, так и для клиентов, на величину близкую к нулю. Алгоритм, предложенный в [7], проверяет умножение квадратных матриц порядка m за $O(m^2)$.

Облачная целостность уязвима, поскольку пользователи физически не контролируют свои данные и программное обеспечение. Главной проблемой при реализации механизмов обеспечения вычислительной целостности является недостаток информации о внутренних вычислениях. Правильно спроектированные методы проверки должны удовлетворять следующим условиям: нагрузка локальных вычислений для проверки целостности должна быть меньше, чем для исходного удаленного вычисления; должна иметься возможность производить проверку на любой из составных частей, для обеспечения отказоустойчивости; метод должен основываться на минимальном числе предположений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котенко И. В., Юсупов Р. М. Перспективные направления исследований в области компьютерной безопасности // Защита информации. Инсайд. 2006, № 2, С. 46–57.
2. Ateniese G., Burns R., Curtmola R., Herring J., Kissner L., Peterson Z., Song D. Provable data possession at untrusted stores // ACM conference on Computer and communications security : материалы XIV междунар. науч. конф., Вирджиния, 29 окт.–2 нояб. 2007 г. Нью Йорк : ACM, 2007. С. 598–609
3. Xiao Z., Xiao Y. Accountable MapReduce in Cloud Computing // IEEE Conference on Computer Communications Workshops : материалы междунар. научной конф., Шанхай, 10–15 апр. 2011 г. Шанхай : IEEE, 2011. С. 1082–1087.
4. Haeberlen A., Kuznetsov P., Druschel P. PeerReview: Practical accountability for distributed systems // ACM Symposium on Operating Systems Principles : материалы XXI междунар. науч. конф., Стивенсон, Вашингтон, 14–17 окт. 2007 г. Нью Йорк : ACM, 2007. С. 175–188.
5. Santos N., Gummadi K. P., Rodrigues R. Towards trusted cloud computing // Conference on hot topics in cloud computing : материалы междунар. науч. конф., Сан-Диего, Калифорния, 15 июня 2009 г. Калифорния : USENIX Association Berkeley, 2009.
6. Wang C., Ren K., Wang J. Secure and Practical Outsourcing of Linear Programming in Cloud Computing // IEEE Trans. Cloud Computing : материалы междунар. науч. конф., Шанхай, 10–15 апр. 2011 г. Денвер : IEEE, 2011. С. 820–828
7. Monrose F., Wyckoff P., Rubin A. D. Distributed execution with remote audit // Network and Distributed System Security Symposium : материалы междунар. науч. конф., Сан-Диего, Калифорния, 3–5 фев. 1999 г. Калифорния : ISOC, 1999.

УДК 004.91

ДОВЕРЕННАЯ ПРОГРАММНАЯ СРЕДА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ, ДОСТУПНОСТИ И НЕИЗМЕНЯЕМОСТИ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА EMERCOIN

Нырклов Анатолий Павлович, Воеводский Константин Сергеевич, Ревера Галина Мирославовна

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова

Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mails: kaf.koib@gmail.com, vovodskyks@gumrf.ru, reveragm@gumrf.ru

Аннотация. Рассмотрены понятие блокчейна как средства обеспечения информационной безопасности, распределённые базы данных. Блокчейн – перспективная технология, которая уже изменила финансовый сектор и начинает менять остальные сферы. На примере проекта Emercoin показано как блокчейн может изменить привычные базовые информационные сервисы и инструменты, а также и другие неинформационные сферы деятельности: DNS, PKI, SSH, SSL, VOIP, нотариат, и т.д.

Ключевые слова: блокчейн; криптография; безопасность данных; базы данных; DNS; SSL; нотариат.

EMERCOIN LIKE A POWERFUL TOOL FOR PROVIDE INTEGRITY, AVAILABILITY AND INVARIABILITY OF INFORMATION

Anatoliy Nyrkov, Konstantin Voevodsky, Galina Revera

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia

e-mails: kaf.koib@gmail.com, vovodskyks@gumrf.ru, reveragm@gumrf.ru

Abstract. The concept of blockchain as a means of information security, distributed databases is considered. Blockchain is a promising technology that has already changed the financial sector and is beginning to change other areas. The example of Emercoin project shows how blockchain can change the usual basic information services and tools, as well as other non-information areas: DNS, PKI, SSH, SSL, VOIP, notary, etc.

Keywords: blockchain; cryptography; data security; databases; DNS; SSL; notary.

В последние несколько лет мировая общественность получила в своё распоряжение ещё один инструмент: блокчейн. Сама технология была описана ещё в 1991 году, и с того момента до наших дней были различные проекты частных блокчейнов. Однако, после релиза Bitcoin в 2008 году о технологии блокчейна заговорили массы [1], [2] и было положено начало к широкому использованию. Главный тезис: «блокчейн != криптовалюта». Блокчейн является технологией, на которой основаны криптовалюты. При этом, и криптовалюты являются лишь частным случаем использования блокчейна [3].

Блокчейн – связанная цепочка блоков, где в заголовке каждого блока содержится хэш предыдущего блока. Тем самым обеспечивается последовательная связность всех блоков между собой [2].

С помощью принципа децентрализации [4] полная копия базы данных блокчейна хранится на многих хостах и постоянно проверяется сетью. Тем самым изменение базы на одном хосте ничего не даст, так как сеть просто не примет эти изменения – остальные хосты его не поддержат [6]. Таким образом, блокчейн является децентрализованной распределённой базой данных [5] с обеспечением принципов целостности, доступности и неизменяемости [4].

Одним из наиболее перспективных в части технологий блокчейнов является проект Emercoin [7]. Как и Bitcoin или Ethereum, Emercoin в начале пути был только криптовалютой, однако разработчики сделали упор на практическое применение технологии блокчейна и добавили различные инструменты помимо криптовалюты. Главным отличием является подсистема NVS (Name-Value Storage) – хранилище бинарных данных объёмом до 20кб на каждую запись. Право на изменение NVS-записи есть только у владельца соответствующей транзакции. NVS на базе блокчейна даёт практически неограниченное количество вариантов применения Emercoin, в отличие от большинства простых криптовалют.

Вот неполный перечень сценариев использования блокчейна EmerCoin:

EmerDNS: ваш локальный DNS-сервер, который не может быть никем заблокирован и никогда не подведёт. Инструмент позволяет хранить DNS-записи в NVS и быть уверенным, что ничто и никто не смогут их подменить.

EmerSSH: хранилище PKI-ключей и ACL-списков доступа к вашим SSH-серверам. Инструмент управления PKI-ключами доступа к серверам, упрощающий рабочий процесс при подключении к многим серверам.

EmerSSL: хранилище пользовательских SSL-сертификатов для аутентификации на поддерживающих данную технологию сервисах. Пользователи имеют возможность самостоятельно генерировать SSL-сертификаты, не отдавая большие суммы средств сертификационным центрам. Также исключаются проблемы, связанные с перебоями в работе, либо компрометацией сертификационных центров.

EmerDPO: хранилище сертификатов собственности различных активов пользователей. Пользователи получают возможность подтверждать собственность на что угодно, от программного обеспечения до недвижимости. Цифровой нотариат.

ENUMER: децентрализованная система организации VOIP-телефонии. Благодаря данному сервису пользователь получает бесперебойную связь с контактами, так как они все резолвятся на пользовательском клиенте в блокчейне без обращения к централизованным серверам.

EmerTTS: дополнительная нотариальная функция штампов времени. У каждой NVS-записи есть данные о времени её создания и изменения, что является дополнительным средством обеспечения достоверности данных.

EmerATOM: продолжение технологии смарт-контрактов для совершения сделок между пользователями. Объектом сделки является какое-либо имущество, право владения которым закреплено в блокчейне. При соблюдении соответствующих условий сделка проводится автоматически между пользователями напрямую, исключая нотариусов и юристов как третью сторону.

Это не конечный список возможностей Emercoin, который может расширяться безгранично. На базе блокчейна Emercoin возможно реализовать практически любой проект с обеспечением надёжности и достоверности данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System // Bitcoin. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (Дата обращения: 10.06.18).
2. Поппер Н. Цифровое золото: невероятная история Биткойна/пер. с англ. М.: Вильямс, 2016. 386 с.
3. Ныркв А.П. Принципы построения высоконагруженных систем / А.П. Ныркв, А.В. Черняков // «Информационные управляющие системы и технологии» (ИУСТ–Одесса–2014). Материалы международной научно-практической конференции, 23 – 25 сентября 2014 г. – Одесса. 2014. – С. 137–139.
4. Соколов С.С. Облачные хранилища данных: настоящее и будущее / С.С. Соколов, Р.Ю. Новоселов // «ИНФОРМАЦИОННЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» (ИУСТ-ОДЕССА-2013). Материалы Международной научно-практической конференции, 8-10 октября 2013 г., Одесса / вып. ред. В.В. Вычужанин. – Нижний Новгород: Изд-во ФГБОУ ВПО «ВГАВТ», 2013. – С. 201-203.
5. Соколов С.С. Современные распределенные информационно-защищенные вычислительные сети / С.С. Соколов, В.А. Мальцев // «ИНФОРМАЦИОННЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» (ИСУТ-ОДЕССА-2013). Материалы Международной научно-практической конференции, 8-10 октября 2013 г., Одесса / вып. ред. В.В. Вычужанин. – Нижний Новгород: Изд-во ФГБОУ ВПО «ВГАВТ», 2013. – С. 185-187.
6. Шелупанов А.А. Модель надежности передачи информации в защищенной распределенной телекоммуникационной сети / А.Ю. Крайнов, Р.В. Мещеряков, А.А. Шелупанов // Известия Томского политехнического университета. – 2008. – Т. 313. – № 5. – С. 60-63.
7. Ховайко О. Лекции по криптографии, блокчейну и вообще. 2017. [Электронный ресурс] / Ховайко О. Лекции по криптографии, блокчейну и вообще. 2017. – Режим доступа: <https://habr.com/company/emercoin/blog/339204/>, свободный. – Загл. с экрана.

УДК 004.056

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАЧНЫХ ИНФРАСТРУКТУРАХ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**Пантюхин Олег Игоревич¹, Агеев Сергей Александрович², Саенко Игорь Борисович²**¹ Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
Большевикова, пр., 22/1, Санкт-Петербург, 193232, Россия² Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mails: p_oleg99@mail.ru, serg123_61@mail.ru, ibsaen@comsec.spb.ru

Аннотация. Рассмотрена концептуальная модель разграничения доступа к информации в облачных инфраструктурах критически важных информационных систем, включающая функциональный, понятийный, критериальный и верификационный компоненты. Обсуждаются порядок работы и взаимодействия этих компонентов.

Ключевые слова: разграничение доступа; облачная инфраструктура; критически важная информационная система; критерий, верификация.

CONCEPTUAL MODEL OF INFORMATION ACCESS CONTROL IN CLOUD INFRASTRUCTURES OF CRUCIAL INFORMATION SYSTEMS**Oleg Pantiukhin¹, Sergey Ageev², Igor Saenko²**¹ Bonch-Bruevich Saint-Petersburg state university of communication
22/1 Bolshevikov Av., St. Petersburg, 193232, Russia² St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mails: p_oleg99@mail.ru, serg123_61@mail.ru, ibsaen@comsec.spb.ru

Abstract. The conceptual model of information access control in cloud infrastructures of crucial information systems including functional, conceptual, criteria and verification components is considered. The operating procedure and interactions of these components are discussed.

Keywords: access control; cloud infrastructure; crucial information system; criterion; verification.

Облачные инфраструктуры представляют собой сравнительно новый вид компьютерных инфраструктур, которые притягивают к себе повышенное внимание в области информационных технологий и обладают повышенным интересом для потребителей информационных услуг и ресурсов. В то же время многие исследователи отмечают, что более широкому распространению этой технологии препятствуют проблемы безопасности. Недостатком большинства существующих облачных инфраструктур является отсутствие возможности гибкого управления со стороны пользователей доступом к своим данным, что вызвано универсальностью решений по контролю доступа, принимаемых поставщиками облачных услуг [1]. Многие исследователи отмечают, что неоднородность и большое разнообразие ресурсной среды облачного хранилища требуют всестороннего и детально проработанного механизма управления доступом, чтобы обеспечить динамические, постоянно расширяемые и хорошо настраиваемые требования по защите информации пользователей [2]. Однако существующие механизмы безопасности, обеспечиваемые поставщиками облачной инфраструктуры, не удовлетворяют этим требованиям [3]. Кроме того, проблем безопасности информации в облачных инфраструктурах обостряются, если используются открытые веб-сервисы [4]. Все это настоятельно требует проработки вопросов совершенствования политик разграничения доступа и моделей, лежащих в их основе [5].

Специфика облачных инфраструктур критически важных информационных систем как объектов применения моделей и методов контроля доступа обуславливается следующими факторами: (1) возможностью самообслуживания по требованию (self service on demand), означающей, что потребитель самостоятельно определяет и изменяет необходимые вычислительные потребности; (2) универсальностью доступа по сети, определяемой как доступность услуг потребителям по сети передачи данных вне зависимости от используемого терминального устройства; (3) объединением ресурсов (resource pooling), заключающимся в интеграции ресурсов для обслуживания большого числа потребителей в едином пуле для динамического перераспределения мощностей между потребителями в условиях постоянного изменения спроса на мощности; (4) эластичностью, означающей возможность расширения или сужения объема предоставляемых услуг и ресурсов в любой момент времени без дополнительных издержек в автоматическом режиме; (5) возможностью учета потребления услуг и ресурсов. Одной из первоочередных задач, решаемых в интересах обеспечения требуемых политик и моделей разграничения доступа в облачных инфраструктурах, является разработка концептуальной модели разграничения доступа к информации, учитывающей специфику систем такого типа.

Разработанная для этой цели концептуальная модель задает описание процесса разграничения доступа на самом высоком уровне. Она состоит из следующих компонентов: функционального, понятийно-терминологического, критериального и верификационного.

Функциональный компонент определяет основные функции системы разграничения доступа и функциональные взаимосвязи между ее элементами. К числу основных функций относятся: оценка схем разграничения доступа, верификация политик разграничения доступа, принятие решений на изменение схем доступа, оптимизация схем доступа. Оценка схем заключается в определении степени их соответствия заданным политикам. Верификация призвана находить противоречия в схемах и политиках разграничения доступа. Функция принятия решений определяет необходимость проведения изменений в схемах доступа в различных режимах, например, в режимах первоначального проектирования или реконфигурирования. Оптимизация схем доступа позволяет устранить избыточность в схемах в соответствии с заранее выбранными критериями.

Понятийно-терминологический компонент определяет систему терминов и понятий, используемых в предметной области исследований, включая новые понятия, необходимые для использования. К числу таких понятий относятся: схожесть и расхождение между текущими и требуемыми схемами доступа, прямые и не прямые отображения между элементами схем доступа, показатели затрат на изменение схем доступа и другие.

Критериальный компонент определяет совокупность постановок задач, описывающих процессы формирования политик разграничения доступа. В частности, при первоначально проектировании схем доступа используются критерии минимального количества ролей, минимального количества связей, минимального расхождения между текущими и требуемыми схемами доступа и другие. При реконфигурировании схем доступа используются критерии минимальных затрат и максимальной схожести.

Верификационный компонент описывает условия, позволяющие определить и разрешить конфликты в политиках разграничения доступа. В основу его построения положены модели и алгоритмы, реализующие многоагентную нечеткой классификации с использованием логических продукционных правил над лингвистическими переменными и нечеткого логического вывода согласно механизма Мамдани. Достаточно хорошо известные подходы к верификации программных систем, такие как «проверка на моделях» (Model checking) и исчисление событий (Event calculus), не могут считаться достаточно эффективными для облачных инфраструктур в силу достаточно большой размерности решаемой задачи. В то же время эффективность многоагентной нечеткой классификации незначительно зависит от размерности задачи верификации. В качестве основных правил в системе верификации, реализующей логический вывод по принципу Мамдани, используются следующие типы правил: «Я не возражаю» (I do not mind, IDM-rule); «Я понимаю» (I understand, IU-rule); «Никаких уступок» (No concession, NC-rule). Использование такой системы логического вывода помимо защиты от несанкционированного доступа обеспечивает приватность защищаемой информации.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проекты 16-29-09482, 18-07-01369 и 18-07-01488) и бюджетной темы № АААА-А16-116033110102-5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Fotiou N., Machas A., Polyzos G.C., Xylomenos G. Access control as a service for the Cloud // Journal of Internet Services and Applications, 2015, vol. 6, no. 11, <https://doi.org/10.1186/s13174-015-0026-4>.
2. Ullah S., Xuefeng Zh., Feng Zh. TCloud: A Dynamic Framework and Policies for Access Control across Multiple Domains in Cloud Computing // International Journal of Computer Applications (0975 – 8887), vol. 62, no.2, January 2013, pp.1-7.
3. Meghanathan N. Review of Access Control Models for Cloud Computing // Proceedings of the Third International Conference on Computer Science, Engineering & Applications, ICCSEA, Chennai, India, May 2013, pp. 77-85.
4. Wu R., Zhang X., Ahn G.-J., et al. ACaaS: Access Control as a Service for IaaS Cloud // Proceedings of the 2013 International Conference on Social Computing, September 2013, pp. 423-428.
5. Саенко И.Б., Бирюков М.А., Ясинский С.А., Грязев А.Н. Реализация критериев безопасности при построении единой системы разграничения доступа к информационным ресурсам в облачных инфраструктурах // Информация и космос. – №1, 2018. – С. 81-85.

УДК 004.056.53

ПОДХОД К ВЫРАБОТКЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕПОЛНОТЫ И ПРОТИВОРЕЧИВОСТИ ОЦЕНКИ И КАТЕГОРИЗАЦИИ СМЫСЛОВОГО НАПОЛНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ

Паращук Игорь Борисович, Дойникова Елена Владимировна, Котенко Игорь Витальевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: shchuk@rambler.ru, doynikova@comsec.spb.ru, ivkote@comsec.spb.ru

Аннотация. Рассмотрены классы и виды неопределенности при реализации процессов обнаружения и противодействия нежелательной, сомнительной и вредоносной информации. Предложен подход к выработке требований по устранению неполноты и противоречивости оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов. Данный подход позволяет повысить достоверность оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов за счет применения методов и алгоритмов обработки неполных, противоречивых и нечетких знаний.

Ключевые слова: неопределенность; информация; оценка; информационный объект; знания.

APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF REQUIREMENTS FOR ELIMINATION OF INCOMPLETE AND CONTRADICTION OF ESTIMATION AND CATEGORIZATION OF SENSE FILLING OF INFORMATION OBJECTS

Igor Parashchuk, Elena Doynikova, Igor Kotenko

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilevsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: shchuk@rambler.ru, doynikova@comsec.spb.ru, ivkote@comsec.spb.ru

Abstract. Classes and types of uncertainty in the process of detection and counteraction of undesirable, questionable and harmful information are considered. An approach to the development of requirements for eliminating the incompleteness and inconsistency of the assessment and categorization of the semantic content of information objects is proposed. This approach allows to increase the reliability of evaluation and categorization of the semantic content of information objects due to the application of methods and algorithms for processing incomplete, contradictory and fuzzy knowledge.

Keywords: uncertainty; information; evaluation; information object; knowledge.

Введение. Практический опыт в области получения достоверных оценок номенклатуры и содержания цифрового сетевого контента [1-3] показывает, что объективный анализ смыслового наполнения информационных объектов невозможен без обработки данных и, соответственно, получаемых на ее основе выводов и знаний в условиях неопределенности, без привлечения алгоритмов анализа противоречивых и динамичных (изменяющихся) знаний.

Применение подобных методов и алгоритмов позволяет повысить достоверность оценивания и категоризации смыслового наполнения [2], а значит, в конечном итоге, повысить обоснованность принимаемых решений по обнаружению и противодействию нежелательной, сомнительной и вредоносной информации. Этим задачам служат методы и алгоритмы обработки неполных, противоречивых и нечетких знаний. Задача объединения и совместного использования интеллектуальных моделей, алгоритмов и методов обработки неполных, противоречивых и нечетких знаний в интересах устранения неполноты и противоречивости оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов и, в конечном итоге, в интересах защиты от нежелательной и вредоносной информации, распространяющейся в сети Интернет и социальных сетях, решается в такой постановке впервые. Вместе с тем, есть большой ряд работ, посвященных оцениванию и категоризации параметров различных сложных информационно-технических объектов, производственных и телекоммуникационных процессов, а также процессов принятия решения в условиях различного вида неопределенности.

При этом под неопределенностью традиционно понимают недостаточную осведомленность лиц и систем, принимающих управленческие решения. Это неполное или неточное представление о значениях различных параметров смыслового наполнения информационных объектов в будущем, порождаемых различными причинами и, прежде всего, неполнотой или неточностью информации об условиях реализации оценки и категоризации, в том числе связанных с ними затратах и результатах.

Неопределенность обусловлена как недостатком знаний, необходимых для получения количественного описания протекающих в системе оценки и категоризации процессов, так и сложностью самого информационного объекта, сложностью процессов обнаружения и противодействия нежелательной, сомнительной и вредоносной информации [3]. Зачастую возникает ряд проблем, связанных, в частности, с внедрением систем поддержки принятия решений по обнаружению и противодействию нежелательной, сомнительной и вредоносной информации в различных условиях априорной неопределенности. Иными словами, налицо противоречие между современным уровнем технического обеспечения процессов обнаружения и противодействия потенциально опасной информации и уровнем математического, программного и информационно-аналитического обеспечения поддержки принятия решений (ПР) по оценке и категоризации смыслового наполнения информационных объектов в рамках интеллектуальных систем аналитической обработки цифрового сетевого контента с целью обнаружения и противодействия нежелательной, сомнительной и вредоносной информации в различных условиях неопределенности.

Тем самым, задача выработки требований по устранению неполноты и противоречивости оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов приобретает все большую актуальность.

Выработка требований по устранению неполноты и противоречивости оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов происходит при существующей неопределенности внутренней и внешней среды. Внутренняя среда включает факторы, обусловленные функционированием самой интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента и ее внутренними контактами (взаимосвязями внутри инфраструктуры системы). Внешняя среда представлена факторами, которые не связаны непосредственно с функционированием самой интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента и имеют более широкий технический, поведенческий, стратегический и иной характер [1].

Предлагаемый подход к выработке требований по устранению неполноты и противоречивости учитывает условия оценки и категоризации в ходе функционирования сложной интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента, условия обладания аналитиками контента, должностными лицами и

сетевыми администраторами информацией, необходимой для реализации процедуры оценки и категоризации. Эти условия бывают детерминированными, вероятностными и неопределенными. детерминированные условия, характеризующие строгим соответствием каждой полученной оценки и категории вполне определенному результату функционирования интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента реально встречаются крайне редко. Вероятностные условия более реальны, они характеризуются тем, что в результате функционирования интеллектуальной системы аналитической обработки цифрового сетевого контента, получаемые оценки и категории приобретают вполне определенное распределение вероятностей своего состояния на множестве возможных состояний. В неопределенных условиях, наиболее характерных для среды функционирования интеллектуальных систем аналитической обработки цифрового сетевого контента, характеристики оценок и категорий также могут иметь случайный характер, но в отличие от вероятностных условий, закон их распределения неизвестен. Кроме того, причины неопределенности при оценке и категоризации могут быть и не связаны со стохастичностью поведения объекта анализа – смыслового наполнения информационных объектов. Причины неопределенности при оценке и категоризации связаны с опытом должностных лиц органов контроля сетевого контента (аналитиков, социологов, сетевых администраторов и т.п.), с нестабильностью условий функционирования интеллектуальных систем аналитической обработки цифрового сетевого контента, с нестабильностью (изменчивостью) параметров самого процесса оценки и категоризации.

Заключение. Таким образом, анализ показывает, что объективно существующая неопределенность условий оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов, вызванная нестационарностью функционирования интеллектуальных систем аналитической обработки цифрового сетевого контента, воздействиями дестабилизирующих (часто антагонистических) факторов, внешней среды, нечеткостью целей и несогласованностью задач оценки и категоризации и др., обуславливает необходимость решения должностными лицами органов контроля сетевого контента (аналитиками, социологами, сетевыми администраторами и т.п.) задач оптимальной, достоверной оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов с учетом условий не только многокритериальности, но и неопределенности.

Для получения таких достоверных оценок и категорий объективно необходимо применять методы, средства и способы устранения, нейтрализации неопределенности оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов на основе использования методов обработки неполных, противоречивых и нечетких знаний. Проведенный анализ показывает, что на современном этапе недостаточно развиты алгоритмы оценки и категоризации в условиях нестохастической неопределенности, а именно, неоднозначности (нечеткости) и недостаточности (неполноты и противоречивости) исходной информации для объективного контент-анализа, для достоверного оценивания смыслового наполнения информационных объектов.

Предложен подход к выработке требований по устранению неполноты и противоречивости оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов. Данный подход позволяет повысить достоверность оценки и категоризации смыслового наполнения информационных объектов за счет применения методов и алгоритмов обработки неполных, противоречивых и нечетких знаний.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-11-00302) в СПИИРАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котенко И.В., Юсупов Р.М. Информационные технологии для борьбы с терроризмом // Защита информации. INSIDE № 2, 2009. С. 74-79.
2. Комашинский Д.В., Котенко И.В., Чечулин А.А. Категорирование веб-сайтов для блокирования веб-страниц с неприемлемым содержанием // Системы высокой доступности, № 2, 2011. С.102-106.
3. Kotenko I., Chechulin A., Shorov A., Komashinsky D. Analysis and Evaluation of web Pages Classification Techniques for Inappropriate Content Blocking // P. Pernert (Ed.): 14th Industrial Conference on Data Mining (ICDM 2014), Lecture Notes in Artificial Intelligence (LNAI 8557), P. 39-54.

УДК 006.72

СОЗДАНИЕ И НАСТРОЙКА РАБОТЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ «СЛУЖБА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ» СИСТЕМЫ DIRECTUM RX ДЛЯ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИИ НАХОЖДЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

Попова Елена Владимировна

Смоленский институт Российской академии образования
Полустровский, пр., 59, Санкт-Петербург, 195197, Россия
e-mail: serana5@inbox.ru

Аннотация. Рассматривается настройка работы подразделения «Служба информационной безопасности» в системе Directum RX и принятие организационно-управленческих решений студентами при нарушении информационной безопасности предприятия.

Ключевые слова: информационная безопасность; система электронного документооборота; политика безопасности.

CREATING AND CUSTOMIZING OPERATIONS «SECURITY» SYSTEM DIRECTUM RX FOR THE DEVELOPMENT OF COMPETENCE FINDING OF ORGANIZATIONAL AND ADMINISTRATIVE DECISIONS IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF TRAINING OF IT-SPECIALISTS

Elena Popova

Smolny Institute of the Russian Academy of Education
59 Poljustrovsky Av., St. Petersburg, 195197, Russia
e-mail: serana5@inbox.ru

Abstract. The article discusses the configuration of the Department «information security service» in the Directum RX system and the adoption of organizational and managerial decisions by students in violation of information security of the enterprise.

Keywords: information security; electronic document management system; security policy.

Система Directum RX позволяет на занятиях не только изучать электронный документооборот, но и способы нарушения информационной безопасности, и их предотвращения.

В модуле «Компания» создаётся новое подразделение «Служба информационной безопасности», часть студентов прописываются как сотрудники этого подразделения. Утверждаются полномочия и зоны ответственности. Новое подразделение подчиняется генеральному директору, и взаимодействует с другими подразделениями.

В зависимости от конкретной организации, использующей электронный документооборот, определяется порядок доступа к объектам системы. Прописывается матрица доступа или мандатное управление доступом. Учитываются уровни допуска пользователей и метки конфиденциальности информации [1].

На вкладке «Доступ» пользователи наделяются «типом прав». На вкладке «История» фиксируются посекундные действия пользователей, имя компьютера, замещения должностей и версии документов.

Рассматриваются возможности утечки информации с верхних иерархических уровней на нижние уровни. Изучаются информационные потоки, моделируется несанкционированный доступ к информации при возвращении задач на доработку, рассылке одной задачи нескольким адресатам [2]. Изучаются возможные нарушения при замещении сотрудников, обладающих определёнными правами, сотрудниками, наделёнными меньшими правами доступа.

Тестируются возможные коллизии, когда папка доступна для субъекта взаимодействия, а содержимое папки не соответствует мандату пользователя. Рассматриваются способы взаимодействия системы с десктопными объектами и влияние безопасности автоматизированного рабочего места на безопасность приложения.

Обыгрывая различные умышленные и неумышленные нарушения информационной безопасности, студенты получают возможность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях, на практике использовать полученные знания обеспечения информационной безопасности предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Романец Ю. В., Тимофеев П. А., Шаньгин В. Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях/ Под ред. В. Ф. Шаньгина. – 2-е изд., – М.: Радио и связь, 2001. -376 с.
2. Федеральная служба по техническому и экспертному контролю 15 февраля 2008 г. Базовая модель угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных. URL: <http://fstec.ru/component/attachments/download/289> (дата обращения 18.08.18).

УДК 004.056.53

ПОСТРОЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПНОСТЬЮ УЗЛОВ ZIGBEE-СЕТИ

Рудавин Николай Николаевич, Десницкий Василий Алексеевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mails: nikolay-rudavin@yandex., desnitsky@comsec.spb.ru

Аннотация. Цель настоящей работы – построение модельно-методического аппарата и прототипов программно-технических решений для обеспечения доступности узлов беспроводной коммуникационной самоорганизующейся сети кризисного управления в чрезвычайных ситуациях.

Ключевые слова: самоорганизующаяся сеть; управление в чрезвычайных ситуациях; доступность; ZigBee.

CONSTRUCTION OF SYSTEM COMPONENTS FOR MANAGING AVAILABILITY OF ZIGBEE NETWORKS

Nikolay Rudavin, Vasily Desnitsky

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mails: nikolay-rudavin@yandex., desnitsky@comsec.spb.ru

Abstract. The purpose of this work is to build a modeling apparatus and prototypes of software/hardware solutions to ensure availability of wireless communication self-organizing networks of crisis management in emergency situations.

Keywords: wireless mesh networks; crisis management; availability; ZigBee.

В настоящее время все большее развитие получают беспроводные сенсорные сети управления в чрезвычайных ситуациях. Они могут применяться для организации и согласованного взаимодействия работы различных служб экстренного реагирования. Например, такие сети могут применяться службами противопожарной защиты, радиационной защиты, медицинскими и другими службами.

Необходимость подобных сетей обусловлена тем, что в случае возникновения чрезвычайной ситуации требуется мгновенное разворачивание коммуникационной инфраструктуры для обеспечения потребностей в надежной и защищенной передаче данных между узлами сети и оперативным штабом. Ввиду возможной внезапности и спонтанности характера выполняемой задачи на данную сеть накладывается требование самостоятельной организации. Определено это тем, что при решении задач по ликвидации чрезвычайных ситуаций возможны непредсказуемые перемещения в пространстве узлов сети. Также часто отсутствует возможность предварительного планирования маршрутов передачи данных, а уровень сигнала узлов сети может постоянно меняться вплоть до полной потери связи с одним или несколькими узлами. При организации самоорганизующихся сетей передача данных базируется, в частности, на использовании принципов ячеистой топологии (mesh-сети) с динамическим выстраиванием маршрутов [1-2]. В свою очередь это может негативно сказываться на вопросах защищенности и, в частности, доступности конкретных узлов в результате очередного ситуативного перестроения сетевой топологии. Нарушение доступности означает полное отсутствие сетевой связности удаленного узла или участка маршрута между конечными узлами. Также снижение доступности возникает при уменьшенной пропускной способности коммуникационного канала, до уровня недостаточного для выполнения экстренной задачи. При этом подобные нарушения в работе сети могут быть как непреднамеренными, так и осуществляемыми целенаправленно со стороны внешнего или внутреннего нарушителя [3].

Важно отметить, что в сетях управления в чрезвычайных ситуациях нестабильная работа может привести к критически важным и даже катастрофическим последствиям, приводящим значительному ущербу различного характера, что в свою очередь обуславливает важность решения проблемы обеспечения доступности для данного класса коммуникационных сетей.

Основную идею работы составляет предложенный подход к обеспечению доступности узлов беспроводной коммуникационной сети в чрезвычайных ситуациях. В качестве демонстрации достоверности предложенного подхода разработан фрагмент прототипа системы обеспечения доступности узлов беспроводной коммуникационной самоорганизующейся сети кризисного управления. Прототипы узлов собраны на базе аппаратной платформы Arduino. Также в состав узлов комплекса входят устройства беспроводного интерфейса Digi XBee s2, GPS-сенсоры, квадрокоптер Parrot AR.Drone 2.0 и другие элементы для частных сценариев работы сети. На базе построенного прототипа сети проведен анализ предложенного подхода к обеспечению доступности. К элементам новизны работы можно отнести, во-первых, специфичную постановку задачи исследования, во-вторых, показатели оценки графовой модели и данных сети и способы их вычисления и, в-третьих, результаты проведенного анализа защищенности разработанного решения, в том числе с помощью натурных экспериментов, реализующего предложенный подход на базе беспроводной коммуникационной сети.

В рамках работы был проведен обзор существующих решений и аналогичных систем в рамках предметной области и обосновывается преимущество предлагаемого решения. Также подробно описан используемый сценарий беспроводной коммуникационной сети управления в чрезвычайных ситуациях и подробно рассказана предлагаемая концепция системы обеспечения доступности. Так объектом исследования является самоорганизующаяся сеть, оперативно доставляемая на место чрезвычайной ситуации и разворачиваемая на местности. Сеть предназначена для надежного и защищенного обмена сообщениями между ее участниками – сотрудниками служб реагирования, участвующих в ликвидации ЧС в условиях спонтанного характера целей и задач конкретной миссии реагирования, в том числе в условиях слабо предсказуемых изменений структуры сети, местоположения элементов и состава сети [4-5].

Сеть включает следующие основные элементы: координирующий узел беспроводной сети (мобильный штаб); терминальные узлы сети и узлы-роутеры, каждый из которых осуществляет прием и передачу в сеть служебных и бизнес-данных от микроконтроллеров, устройств пользовательского интерфейса, сенсоров, исполнительных элементов. Разработанные механизмы включают следующие элементы: средства автоматического сканирования узлов сети, формирующие модель сети, алгоритмическое обеспечение по анализу динамически изменяемой модели сети с целью обнаружения мест потенциального и фактического нарушения доступности, а также средствами принятия решения по автоматическому восстановлению сети при помощи физической замены или добавления узлов, доставляемых беспилотными летательными аппаратами.

Для сбора данных об изменяющейся во времени о структуре сети и данных от ее сенсоров построена модель-граф сети. Сканирование сети позволяет получить данные обо всех доступных узлах, их адресах, параметрах программного и аппаратного обеспечения, связях между узлами, мощности передатчиков узлов, качестве сигнала и GPS-данных узла [6].

В качестве оценки разработанного технического решения был проведен анализ уязвимостей системы, и построена модель угроз. Анализировались атаки по множеству классификационных признаков, таких как

атакуемые элементы системы, источники атаки, средства атаки, характер умысла, преследуемые цели и последствия атаки. Также в работе выделены наиболее актуальные угрозы, смоделированы атаки, и в качестве дальнейшего развития работы предложены варианты борьбы с атаками, реализуемыми в рамках актуальных угроз.

Работа выполнена в СПИИРАН при поддержке Гранта Президента Российской Федерации № МК-5848.2018.9.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Portmann, M., Pirzada, A.A.: Wireless mesh networks for public safety and crisis management applications. In: IEEE Engineering Management Review, vol. 39, no. 4, 2011. P. 114-122.
2. Dalmasso, I., Galletti, I., Giuliano, R., Mazzenga, F.: WiMAX networks for emergency management based on UAVs. In: 2012 IEEE First AESS European Conference on Satellite Telecommunications (ESTEL), Rome, 2012. P. 1-6.
3. Десницкий В.А., Котенко И.В. Проектирование защищенных встроенных устройств на основе конфигурирования // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы, № 1, 2013. С.44-54
4. Vasily Desnitsky, Igor Kotenko. Expert Knowledge based Design and Verification of Secure Systems with Embedded Devices // 4rd IFIP International Workshop on Security and Cognitive Informatics for Homeland Defense (SeCIHD 2014). September 8nd – 12th, 2014. Fribourg, Switzerland. Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Vol.8708. Springer-Verlag, 2014. P.194-210.
5. Vasily Desnitsky, Dmitry Levshun, Andrey Chechulin and Igor Kotenko. Design Technique for Secure Embedded Devices: Application for Creation of Integrated Cyber-Physical Security System. Journal of Wireless Mobile Networks, Ubiquitous Computing, and Dependable Applications (JoWUA), Vol.7, No.2, June, 2016. P.60-80.
6. Padalkar, S., Korlekar, A., Pacharane, U.: Data gathering in wireless sensor network for energy efficiency with and without compressive sensing at sensor node. In: 2016 International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP), Melmaruvathur, 2016 P. 1356-1359.

УДК 004.91

БЛОКЧЕЙН КАК РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА

Семенова Анастасия Вячеславовна¹, Воеводский Константин Сергеевич²

¹ Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

Кронверкский, пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия

² Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова

Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mails: avsemenova@corp.ifmo.ru, vovodskyks@gumrf.ru

Аннотация. Рассмотрена основная проблема новых бизнес-процессов и инновационных технологий – недоверие к существующей централизованной системе проведения транзакций. Основным недостатком которой является возможность изменения данных в одностороннем порядке или неисполнение обязательств. Блокчейн – это связанная цепочка блоков. Данная технология решает проблему доверия и дает пользователям полную уверенность в подлинности совершаемых сделок. Реплицированная распределенная база данных – именно под этим понятием стоит понимать блокчейн с точки зрения новых бизнес-процессов и инноваций.

Ключевые слова: блокчейн; криптография; безопасность данных; базы данных; транзакции.

BLOCKCHAIN AS A DISTRIBUTED SYSTEM

Anastasiya Semenova¹, Konstantin Voevodsky²

¹ Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics

49 Kronverksky Av., St. Petersburg, 197101, Russia

² Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia

e-mails: avsemenova@corp.ifmo.ru, vovodskyks@gumrf.ru

Abstract. The main problem of new business processes and innovative technologies-distrust to the existing centralized system of transactions is considered. The main drawback of which is the ability to change data unilaterally or default. A blockchain is a linked chain of blocks. This technology solves the problem of trust and gives users full confidence in the authenticity of transactions. Replicated distributed database-this concept should be understood as blockchain from the point of view of new business processes and innovations.

Keywords: blockchain; cryptography; data security; databases; transactions.

Основной проблемой, стоящей на пути инновационных продуктов и новых бизнес-моделей, является доверие сторон при совершении транзакций. До появления блокчейна основой всех систем была централизованная система. Основным недостатком такой архитектуры – возможность изменения информации т.е. возможность обмана, и как следствие, отсутствие абсолютного доверия [1].

Сама технология блокчейн – это связанная цепочка блоков, где каждый новый блок содержит проверочную информацию предыдущего блока [2]. Возможность ведения реплицированной распределенной базы данных с использованием блокчейна позволяет уйти от централизации и прийти к консенсусу всем участникам сети [3].

При поверхностном рассмотрении технологии блокчейна, можно решить, что это просто цепочка блоков. Однако, повсеместное использование получил блокчейн на основе распределенной сети, где на каждом элементе

сети содержится полная копия базы данных блокчейна. Замена информации или бесконтрольный ввод дополнительных условий сделок невозможен благодаря встроенным в систему механизмам проверки корректности и достоверности. Введенная информация остается актуальной и блокчейн дает возможность проводить транзакции с использованием временных меток, что исключает возможность компрометации данных.

В работе данной технологии задействованы участники: пользователи, майнеры и ноды [4]. Пользователи создают записи, майнеры собирают и проверяют транзакции, группируют их в блоки, после чего формируют заголовок блока и рассчитывают ключ. Найдя нужный ключ, майнер сохраняет блок и передает его остальным участникам сети. Ноды сохраняют блок, осуществляют распределенное хранение базы данных блокчейна и проверку внесенных транзакций для последующей корректной работы системы.

Пока транзакция не внесена в блок, она не действительна. Тем не менее, пользователь может совершать с ней операции, но без уверенности в том, что данная транзакция проведена. Для гарантии достоверности транзакции майнеры проверяют её содержимое через криптоалгоритм, верифицируя корректность транзакции и легальность действий отправителя. После подтверждения и сохранения транзакции в блок, изменить её невозможно [5]. Основная функция блокчейна - регистрировать каждую транзакцию. Любая передача информации подтверждается майнерами в сети формированием и закрытием блока транзакций. Каждый новый блок добавляется к непрерывной цепочке блоков и содержит в себе проверочную информацию предыдущего блока. На каждом элементе сети содержится полная копия базы данных блокчейна, благодаря чему любой пользователь может просмотреть всю историю транзакций за все время существования сети.

Технически это достигается путем присваивания криптографического идентификатора (хеш) к каждой транзакции блока. Хеши транзакций блока формируются в один хеш всех транзакций блока посредством алгоритма Деревя Меркла. Данный хеш дополняется обязательной служебной информацией и хешем предыдущего закрытого блока. Таким образом, заголовок добавленного блока содержит проверочную информацию всех закрытых ранее блоков. Следовательно, сам факт того, что блок закрыт и добавлен в блокчейн, свидетельствует о том, что транзакция проведена корректно.

Благодаря распределенному способу добавления информации в реестр, кто угодно может создать следующий блок транзакций и обновить блокчейн с помощью майнинга [6]. Именно это обеспечивает доверие, так как в его дальнейшем расширении участвуют все пользователи сети. Система безопасна, поскольку нарушение функционирования сети блокчейна может только массовый выход из строя большинства узлов сети.

Основным преимуществом распределенной технологии блокчейн является децентрализация, которая дает возможность участникам сети быть уверенными в подлинности операций. Это сопровождается так же сопутствующими плюсами: неизменяемостью данных, легкостью аудита и экономией ресурсов [7].

Как итог, мы получаем повышенное качество, доступность и прозрачность операций, которая возможна благодаря определенным сложным криптографическим алгоритмам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System // Bitcoin. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (Дата обращения: 10.06.18).
2. Свон М. Блокчейн. Схема новой экономики [Текст]/ М.Свон – «Олимп-Бизнес», 2015-142 с.
3. Магайар У. Блокчейн для бизнеса [Текст]/ У. Магайар – ООО «Издательство «Эксмо»; 2016-153 с.
4. Тапскотт Дон. Технология блокчейн: то, что движет финансовой революцией сегодня [Текст]/ Дон Тапскотт, Алекс Тапскотт Эксмо; 2018-448с.
5. Генкин А. Блокчейн: Как это работает и что ждать завтра [Текст]/ А. Генкин, А. Михеев ООО «Альпина Паблишер»; 2018-592с
6. Хата Е.А. Блокчейн для бабушки за 60 минут [Текст]/ Евгений Хата СПб.: ООО «Издательство «Пальмира»; 2018-84 с.
7. The Blockchain Token Velocity Problem [Электронный ресурс] CoinDesk Bitcoin News. Режим доступа: <https://goo.gl/WgX9aG>, свободный. – Загл. с экрана.

УДК 510.65; 699.8

КИБЕРПРОСТРАНСТВО И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ: СИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БАЗОВЫХ ПОНЯТИЙ

Синешук Юрий Иванович

Санкт-Петербургский университет МВД России
Летчика Пилютова, ул., 1, Санкт-Петербург, 198206, Россия
e-mail: sinegal@rambler.ru

Аннотация. Широкое распространение трансграничных информационных систем и появление новых информационных технологий обуславливает необходимость разработки современных средств защиты информации. Для этого необходимо согласование базовых понятий в сфере кибербезопасности. В статье предлагается системологический подход к рассмотрению понятия кибербезопасности.

Ключевые слова: информационная безопасность; кибербезопасность; киберпространство; киберпреступления.

CYBERSPACE AND CYBERSECURITY: SYSTEMOLOGICAL ANALYSIS OF THE BASIC CONCEPTS

Yury Sineshchuk

St. Petersburg University of the Russian interior Ministry
1 Pilot Pilyutov Str., St. Petersburg, 198206, Russia
e-mail: sinegal@rambler.ru

Abstract. Widespread cross-border information systems and the emergence of new information technologies necessitates the development of modern means of information protection. This requires the harmonization of basic concepts in the field of cybersecurity. The article suggested systemological approach to consideration of the concept of cybersecurity

Keywords: information security; cybersecurity; cyberspace; cybercrime.

Введение. Повышение роли информация и информационных технологий в различных областях деятельности, включая и правоохранительную, является важнейшей тенденцией, определяющей облик человечества в современном мире.

Доктрина информационной безопасности Российской Федерации указывает, что «Информационные технологии приобрели глобальный трансграничный характер и стали неотъемлемой частью всех сфер деятельности личности, общества и государства» [1].

Вместе с тем, надо учитывать, что научно-технический прогресс, появление и внедрение электронных, сетевых технологий, помимо позитивных аспектов, влечет еще и негативные последствия, в частности, появления и распространения информационных, а в более широком плане, - киберугроз.

В Доктрине отмечается, что «возможности трансграничного оборота информации все чаще используются для достижения...террористических, экстремистских, криминальных и иных противоправных целей в ущерб международной безопасности и стратегической стабильности.... Возрастают масштабы компьютерной преступности, при этом методы, способы и средства совершения таких преступлений становятся все изощреннее». Специалисты отмечают, что количество преступлений в киберпространстве растет самыми быстрыми темпами. Именно поэтому в деятельности МВД России значительное внимание уделяется проблеме борьбы с киберпреступностью, действиям в условиях информационного противоборства. При этом киберпространство с его технологичными возможностями должно восприниматься не только как современное средство коммуникации и обработки информации в преступных целях, но и как эффективное средство предупреждения киберпреступлений [2].

В условиях динамичности защищаемой среды и угроз целесообразна реализация концепции адаптивной кибербезопасности.

Очень часто термин «кибербезопасность» не выделяется из объема понятия «информационная безопасность», ассоциируется с ним. В то же время в большинстве зарубежных стран он выделен в самостоятельную дефиницию, а учитывая трансграничность киберпространства целесообразно, в первую очередь, определить единые базовые понятия и термины. Вопросы кибербезопасности прочно вошли в международное сообщество, чем и определилось появление международного стандарта ИСО/МЭК 27032:2012, который, как правило, и берется за основу при исследовании вопросов кибербезопасности [3].

Понятие «кибербезопасности» естественным образом пересекается с понятием «киберпространство». Киберпространство – сфера деятельности в информационном пространстве, образованная совокупностью коммуникационных каналов Интернета и других телекоммуникационных сетей, технологической инфраструктуры, обеспечивающей их функционирование, и любых форм человеческой активности (личности, организации, государства), осуществляемой посредством их использования.

Киберпространство можно рассматривать как триаду, которая включает в себя три основные составляющие: информация; техническая инфраструктура, ИТ, программное обеспечение и информационное взаимодействие [4].

Киберпространство, как сложная система, предполагает реализацию свойств организованности и управляемости, которые способны придать киберпространству способность реализации соответствующих функций и устойчивость к возникающим угрозам. Особенностью киберпространства является необыкновенно высокая и все нарастающая интенсивность атак, обусловленная масштабом киберпространства, множественностью всевозможных и разнохарактерных связей между ними.

Традиционные подходы не полностью соответствуют современным вызовам киберпреступности и необходимо переходить на новые принципы и средства безопасности нового поколения. При этом, важно правильно сформулировать понятие кибербезопасности, чтобы главные цели работы служб и средств защиты киберпространства от возникающих угроз были точно определены.

Стоит отметить, что еще в 2002 году ООН приняло резолюцию по созданию глобальной культуры кибербезопасности, определив основные элементы: а) осведомленность; б) ответственность; в) реагирование; г) этика; д) демократия; е) оценка риска; ж) проектирование и внедрение средств обеспечения безопасности; з) управление обеспечением безопасности; и) переоценка.

Кибербезопасность можно определить, как совокупность условий, при которых все составляющие киберпространства защищены от максимально возможного числа угроз и воздействий с нежелательными последствиями, обеспечивая максимально благоприятную среду для работы пользователей и всех систем [5]

Киберпреступники пользуются преимуществами быстрого расширения сферы их атак. Сегодня же уже можно констатировать, что наступило время, не просто киберпреступлений, а кибертерроризма и кибервойн.

Киберпреступность – преступная деятельность, в которой техническая инфраструктура киберпространства используется в целях преступления или является целью преступления, или где киберпространство является источником, инструментом, целью или местом преступления.

Кибертерроризм – комплекс незаконных действий, создающих угрозу государственной безопасности, личности и обществу. Основной целью кибертерроризма является получение преимущества в решении социальных, экономических и политических задачах. Если в совершении подпадающих под это определение действий принимают участие представители правительственных или иных государственных структур, это считается проявлениями кибервойны. Поскольку кибертерроризм носит трансграничный характер, его проявления могут привести к ухудшению отношений между государствами, нарушить экономические и дипломатические связи, затруднить работу межгосударственных организаций. Это может полностью разрушить выстроенную систему международных отношений, вызвать панику в обществе и затруднить возможности организованно противостоять преступности. В связи с развитием технологий, угроза кибертерроризма постепенно сравнивается по значимости с остальными его проявлениями.

Заключение. Кибербезопасность сегодня рассматривается как стратегическая проблема, решение которой служит средством усиления безопасности и надежности компьютерных сетей, подверженных программно-информационным воздействиям (кибератакам) [3,4,5]. В этих условиях значительное внимание уделяется действиям в условиях информационного противоборства, при этом первостепенное и самостоятельное значение приобретают вопросы информационной безопасности функционирования отраслевых и региональных информационно-вычислительных систем, систем и средств автоматизации управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 5 декабря 2016 г. №646
2. Синешук Ю.И., Суслин А.В., Примакин А.И., Бобонец С.А. Особенности и задачи подготовки специалистов МВД в области информационных систем и технологий. «Вестник Санкт-Петербургского университета МВД». – № 2. – 2016. 130-136 с.
3. ИСО/МЭК 27032:2012 «Информационные технологии. Методы обеспечения безопасности. Руководящие указания по кибербезопасности» (ISO/IEC 27032:2012 Information technology – Security techniques – Guidelines for cybersecurity)
4. Безкоровый М. М., Татузов А. Л. Кибербезопасность - подходы к определению понятий. Вопросы кибербезопасности №1(2), 2014, 22-27 с
5. Кибербезопасность. <http://mindstep.ru/wiki/index.php>

УДК 510.65; 699.8

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И СОХРАННОСТИ АРХИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Синешук Юрий Иванович, Саликов Александр Васильевич

Санкт-Петербургский университет МВД России

Летчика Пилутова, ул., 1, Санкт-Петербург, 198206, Россия

e-mails: sinegal@rambler.ru, salikov.aleksandr92@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются преимущества применения современных информационных технологий и средств их реализации в практической деятельности информационных центров МВД России, при решении задач обеспечения сохранности и безопасности информационных ресурсов.

Ключевые слова: информационная технология; информационная безопасность; архивная работа; оцифровка.

INFORMATION TECHNOLOGY SECURITY AND THE PRESERVATION OF ARCHIVAL DOCUMENTS

Yury Sineshchuk, Alexander Salikov

St. Petersburg University of the Russian interior Ministry

1 Pilot Pilyutov Str., St. Petersburg, 198206, Russia

e-mails: sinegal@rambler.ru, salikov.aleksandr92@mail.ru

Abstract. The article discusses the advantages of using modern information technologies and means of their implementation in the practice of information centers of the Ministry of internal Affairs of Russia, in solving the problems of ensuring the safety and security of information resources.

Keywords: information technology; information security; archival work; digitization.

Введение. Современный этап развития общества характеризуется усиливающимся противоборством в информационной сфере. При этом должны предусматриваться меры защиты информационного ресурса от несанкционированного использования, изменения и разрушения, утраты по различным обстоятельствам.

Обеспечение безопасности, надежности и сохранности информационных ресурсов повышает важное качество системы управления – устойчивость. Необходимость повышения эффективности функционирования системы управления предполагает разработку моделей методов и средств, обеспечивающих целостность данных [1].

Статья 11 Федерального закона Российской Федерации от 7 февраля 2011 года № 3-ФЗ «О полиции» «Использование достижений науки и техники, современных технологий и информационных систем» обязывает полицию использовать в своей деятельности достижения науки и техники, информационные системы, сети связи, а также современную информационно-телекоммуникационную инфраструктуру.

В существующих системах целостность данных обеспечивается за счет применения методов кодирования, шифрования, инженерно-технических и аппаратно-программных средств защиты информации, а также методов введения информационной избыточности, т.е. резервирования информационных объектов (в частности, в различных формах их представления - цифровая и бумажная формы). Применение такого рода средств предполагает наличие определенной информационной культуры специалиста МВД [2].

Модель системы устойчивого хранения данных может быть представлена в виде трех основных взаимосвязанных подсистем:

- подсистема хранения, обеспечивающая хранение базовых и производных архивов и манипулирующая данными, в основном, на уровне файлов;
- подсистема обработки и преобразование, обеспечивающая формирование слоя производных массивов (архивов) и манипулирующая данными, как на уровне файлов, так и на уровне их содержимого;
- подсистема обслуживания и управления, обеспечивающая формирование необходимых для обслуживания массивов и баз данных и манипулирующая данными на уровне, характерном для СУБД и различных систем анализа данных, а также управление системой.

Особую актуальность решение указанных задач приобретает в деятельности архивных подразделений. Приказом МВД России от 15.08.2011 г. № 935 «Об организации архивной работы в системе МВД России» территориальным органам МВД России предписано принять необходимые меры по обеспечению условий сохранности архивных документов и оснащение архивных подразделений средствами связи, компьютерной, копировальной и организационной техникой. В развитие указанных мероприятий приказом МВД России от 15.01.2016 г. № 14 утверждена Инструкция [3], в которой прописаны основные цели, задачи и функции базового средства реализации обеспечения сохранности и повышения эффективности использования информационных(архивных) ресурсов - Комплекса «Ретроспектива» (далее – Комплекс).

Цель Комплекса – обеспечение функционирования единого банка данных, автоматизация основных технологических процессов деятельности архивных подразделений, а также процессов предоставления государственных услуг [4]. Комплекс является компонентом Информационной системы обработки данных МВД России (далее – ИСОД МВД России). С целью формирования электронного фонда пользования (ЭФП) производится оцифровка объектов Комплекса.

Оцифровка архивных документов должна обеспечить:

- сохранность документа;
- возможность формирования электронных ресурсов, обеспечивающих оперативность доступа к документу, в т.ч. с использованием Интернет – технологий.

Традиционные планшетные офисные документные сканеры, разработаны для осуществления сканирования текущей офисной документации, с помощью которых не допустима оцифровка архивных документов, требующая повышенного внимания к безопасности и сохранности подлинника. Использование подобного оборудования для оцифровки архивных документов может нанести непоправимый вред оригиналу.

Информационным центром МВД по Республике Бурятия проведен мониторинг профессионального сканирующего оборудования на соответствие нормам технических требований, характеристик и рекомендаций [5]. В результате мониторинга были выбраны профессиональные книжные планетарные (бесконтактные) сканеры формата не менее А2. В план закупок был предложен Планетарный сканер ЭларСКАН А2-300.

Планетарный сканер ЭларСКАН А2-300 является базовой модификацией в линейке современных отечественных сканеров ЭларСКАН, ключевым преимуществом которого является мощный функционал и высокая надежность работы. Профессиональная камера сканирует с высоким разрешением на формате А2 со скоростью 0,5 секунды, позволяя решать различные задачи оцифровки. Трансформируемая колыбель для V-образного и плоского сканирования с адаптацией по толщине корешка гарантирует работу с листовыми и сшитыми документами любого типа и формата, бесконтактное сканирование обеспечивает безопасную оцифровку поврежденных, ветхих и раритетных документов, встроенное светодиодное освещение исключает образование бликов и засветки даже при работе с глянцевыми документами. Сканер полностью автономен, может работать без подключения к внешней рабочей станции и имеет все необходимые средства для оцифровки, обработки, сохранения и передачи данных.

Встроенное программное обеспечение имеет обширный ряд функций по управлению процессами сканирования и обработке изображений, не предусмотренных офисными планшетными сканерами, в результате чего возможно улучшить качество изображений без подключения внешнего компьютера и использования дополнительных программных средств.

За незначительный период с 29 января по 03 февраля текущего (2018) года одним сотрудником архива оцифровано 1592 страницы из 17 архивных дел различных фондов и коллекций.

Всего в программный комплекс «Ретроспектива» к учетным записям прикреплены электронные образцы 14226 архивных дел. С вводом в эксплуатацию планетарного сканера на 50% увеличился еженедельный показатель количества оцифрованных страниц. Начата активная оцифровка многостраничных дел с приказами по личному составу, которые в настоящий момент наиболее востребованы для оказания государственной услуги по выдаче архивных справок. В целом, применение рассмотренной технологии позволило:

- значительно повысить безопасность и сохранность архивных документов;
- упростить и сократить время на поиск требуемой информации;
- сократить время на передачу необходимых сведений по запросу.

Заключение. Представленные результаты, полученные в рамках взаимодействия с Информационным центром МВД по Республике Бурятия, свидетельствуют о преимуществах применения современных информационных технологий и средств их реализации в практической деятельности информационных центров МВД России, при решении задач обеспечения сохранности и безопасности информационных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Олейник А. С. Методы оценки эффективности защиты критически важных объектов «Вестник Московского университета МВД России» №4: 2017, 280-286 с.
2. Синешук Ю.И., Суслин А.В., Примакин А.И., Бобонец С.А. Особенности и задачи подготовки специалистов МВД в области информационных систем и технологий. «Вестник Санкт-Петербургского университета МВД». – № 2. – 2016, 130-136 с.
3. «Вопросы эксплуатации программного комплекса формирования и ведения единого банка данных подразделений архивной информации органов внутренних дел Российской Федерации» URL: http://dostup.memo.ru/sites/acts_of_federal_authorities.
4. Методические рекомендации по электронному копированию архивных документов и управлению полученным электронным массивом/Ю.Ю Юмашева-М.: ВНИИДАД, 2012. – 125 с.
5. Приказ от 2 декабря 2011 г. № 104 «Об утверждении программы информатизации федерального архивного агентства и подведомственных ему учреждений на 2011 - 2020 г» URL: <http://gao.astrobl.ru/sites/default/files/documents/files/>.

УДК 004.056.52

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ И ВИДОВ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Хакимова Эльвира Рустамовна¹, Чечулин Андрей Алексеевич²

¹ Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Кронверкский, пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия

² Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: elvirochka1995@mail.ru, chechulin@comsec.spb.ru

Аннотация. В настоящее время в области защиты Интернет-пользователей от нежелательной информации проводятся многочисленные исследования. В работе рассмотрены виды и источники нежелательной информации в сети Интернет, определена целевая аудитория для защиты от такой информации, проведен анализ методов машинного обучения и подходов к классификации веб-сайтов.

Ключевые слова: нежелательная информация; Интернет; Data Mining; анализ данных; защита от информации; категорирование веб-сайтов.

ANALYSIS OF SOURCES AND TYPES OF UNWANTED INFORMATION IN THE INTERNET

Elvira Khakimova¹, Andrey Chechulin²

¹ Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (University ITMO)

49 Kronverksky Av., St. Petersburg, 197101, Russia

² St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: elvirochka1995@mail.ru, chechulin@comsec.spb.ru

Abstract. At the moment there are a lot of investigations in the field of users protection against inappropriate information in the Internet. The paper discusses the types and sources of inappropriate information in the Internet and specifies the target audiences that should be protected against such information. The paper also contains the analysis of machine learning methods and approaches that can be used for websites classification.

Keywords: inappropriate information; Internet; Data Mining; data analysis; protection against information; websites categorization.

В настоящее время происходит постоянный рост объема доступной информации в сети Интернет. Не вся информация, представленная на сайтах в сети, является желательной к распространению и изучению. В Российской Федерации имеется перечень информации, распространение которой на территории страны строго запрещено [1]. В данной области проводятся многочисленные исследования и ведется разработка новых методов и подходов для решения проблемы обеспечения защищенности Интернет-пользователей от нежелательного контента [2]. В качестве примера можно привести применение «черных» и «белых» списков, использование систем родительского контроля, а также использование функции «безопасного поиска» в различных web-сервисах.

Целью данной работы является повышение защищенности пользователей сети Интернет от нежелательной или запрещенной информации. Для достижения поставленной цели необходимо произвести анализ возможной целевой аудитории, источников и видов нежелательной информации в сети Интернет, а также методов и подходов определения наличия нежелательной информации, размещенной на веб-сайтах.

Нежелательная информация в настоящее время особенно часто передается и обрабатывается через электронные устройства, которые являются неотъемлемой частью жизни современного человека. Такую

информацию могут получать как дети, так и взрослые или пожилые люди в процессе взаимодействия с этими устройствами. Перечень запрещенной информации на территории Российской Федерации представлен в статье 15.1 Федерального закона N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [3]. Он включает в себя следующие виды информации: материалы об экстремистских действиях, информацию о способах, методах разработки, изготовления и использования наркотических средств и местах их приобретения, информацию о способах совершения самоубийства, информацию о несовершеннолетних, пострадавших в результате противоправных действий и другие запрещенные к распространению сведения. Данный вид запрещенной информации относится ко всем слоям населения, независимо от возрастных категорий и других признаков.

Особое внимание уделяется информации, запрещенной для изучения детьми, так как она может повлиять на их здоровье, а также физическое, психическое, духовное или нравственное развитие. Для детей понятие запрещенной информации описано в законе N 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» [4]. Запрещенную или нежелательную к изучению детьми информацию определяет не только законодательство, но и контроль родителей, так как на них в первую очередь лежит ответственность за жизнь и здоровье детей. Наиболее важно исключить возможность получения нежелательной информации для детей с ограниченными возможностями, так как определение неявно выраженной нежелательной информации, размещенной в сети Интернет, для них является затруднительным.

В настоящее время существует множество источников информации, как традиционных печатных (газеты, книги и т.д.), так и электронных. Электронные источники информации по своему назначению бывают: научные, образовательные, библиотечные, развлекательные и рекламные. Также электронные источники подразделяются по способу отображения информации на: текстовые, числовые, графические, звуковые и видео источники. Веб-сайты являются основными и наиболее содержательными электронными источниками информации, на которых может быть размещена как необходимая пользователю, так и нежелательная информация, доступ к которой подлежит к ограничению.

Сайт в Интернете представляет собой массив связанных данных, имеющий уникальный адрес и воспринимаемый пользователем как единое целое. Главная особенность веб-страниц, отличающая их от обычных документов, заключается в сложной иерархической структуре. Основными источниками данных о содержимом сайтов являются: URL-адрес, HTML-разметка, текстовое содержимое, графическая информация, звуковая информация, видео и медиафайлы.

Для ограничения доступа к нежелательной информации необходимо определить ее присутствие в электронном ресурсе и произвести классификацию веб-сайтов по наличию на них запрещенного контента. Существует множество различных подходов и методов к классификации сайтов. Критериями классификации могут выступать: возрастные ограничения, наличие запрещенной информации для пользователя, тематика сайта и другие. Основными подходами к классификации веб-сайтов являются: анализ URL-адреса, анализ HTML-тегов, анализ объектов на странице, не связанных с текстом (например, медиаконтент), анализ текстового содержимого [5]. Последний подход позволяет более точно определить направленность сайта, а также присутствие на нем нежелательной или запрещенной информации, так как текст несет наибольшую смысловую нагрузку и в большинстве случаев соответствует тематике сайта.

Классификация текстового содержимого может осуществляться полностью вручную или автоматически с применением созданного набора правил. Применение методов машинного обучения. Методы машинного обучения (Data Mining) позволяют сделать классификацию адаптивной и более универсальной [6].

Для выбора метода классификации веб-сайтов был произведен анализ существующих методов машинного обучения, таких как: искусственные нейронные сети, деревья принятия решений, метод k-ближайших соседей и байесовские сети. При решении задачи классификации текстового содержимого входными параметрами для всех методов Data Mining являются вектора данных, отражающие текстовое содержимое сайтов, а также заранее определенное количество категорий, к которым необходимо их отнести.

Выходным параметром является категория, к которой в последствии будет отнесен анализируемый сайт. Так как главными критериями такой классификации являются точность и быстродействие, и немаловажным факторами являются простота реализации и возможность оценки качества классификации для решения задачи классификации сайтов был выбран метод, основанный на деревьях решений [7].

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ №18-11-00302 в СПИИРАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Максаковский В.П. Пособие для вузов. Глобальные проблемы человечества – СПб.: Издательство «Дрофа», 2012.
2. Комашинский Д.В., Котенко И.В., Чечулин А.А. Категорирование веб-сайтов для блокирования веб-страниц с неприемлемым содержанием // Системы высокой доступности. 2011. № 2. С.102-106.
3. Об информации, информационных технологиях и о защите информации. Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ (ред. от 25.11.2017). [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/ (дата обращения: 22.06.2018).
4. О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию Федеральный закон от 29.12.2010 №436-ФЗ (ред. от 29.06.2015). [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_108808/ (дата обращения: 22.06.2018).
5. Igor Kotenko, Andrey Chechulin, Andrey Shorov, Dmitry Komashinsky. Analysis and Evaluation of Web Pages Classification Techniques for Inappropriate Content Blocking. P. Perner (Ed.): 14th Industrial Conference on Data Mining (ICDM 2014), Lecture Notes in Artificial Intelligence (LNAI 8557), P.39–54.
6. Лепшова Е. Обзор методов Data Mining. [Электронный ресурс]. URL: <http://intellect-tver.ru/?p=165> (дата обращения: 22.06.2018).
7. Левитин А. В. Ограничения мощи алгоритмов: Деревья принятия решения. Глава 10. Алгоритмы: введение в разработку и анализ. – М.: Вильямс, 2006. С. 409-417.

УДК 681.322

АРХИТЕКТУРА МОДЕЛИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**Чертовской Владимир Дмитриевич**

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия
e-mail: vdchertows@mail.ru

Аннотация. Представлена процедура моделирования процесса планирования в трехуровневой адаптивной автоматизированной системе управления производством. Рассматриваются системные вопросы генерации числовых данных, хранения данных и их использования в задаче статического линейного программирования при согласовании экономических интересов и оперативном переходе на выпуск новой продукции.

Ключевые слова: архитектура; моделирование; автоматизированная адаптивная система; планирование

MODELLING ARCHITECTURE OF AUTOMATIZED SYSTEMS**Vladimir Chertovskoy**

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia
e-mail: vdchertows@mail.ru

Abstract. The procedure of process modeling of planning in a three-level adaptive automated manufacturing control system is provided. System questions of generation of numeric data, data storage and their use are considered in case of the decision of the task of static linear programming in case of coordination of economic interests and operational transition to release of new production.

Keywords: architecture; modelling; automated adaptive system; planning

Введение. Традиционные автоматизированные системы управления получили широкое распространение. В то же время возможности компьютеров используются недостаточно, особенно в части оптимизации режима работы и учета динамики рынка. Оптимальный режим высокоавтоматизированных систем позволяет повысить эффективность производства (за счет ресурсосбережения) и производительность труда в машино-приборостроении, в легкой промышленности. Устранение этих недостатков обеспечивает рост социальной значимости организационно-экономических систем.

Решение задачи. Система охватывает бизнес-процесс «Производство» серийного типа и имеет трехуровневую структуру управления «руководитель диспетчер начальники цехов», учитывающую как вертикальные, так и горизонтальные связи элементов [2]. Для математического описания системы [1] по сформулированным автором требованиям сформирован однородный метод. Он позволяет обеспечить оптимальное функционирование при однотипном описании как процесса планирования, так и процесса управления. Учитывается динамика процесса планирования, целенаправленность структурных элементов, проявляющаяся в согласовании экономических интересов. Проводится оценка экономических и динамических свойств. Предложенное математическое описание позволило генерировать числовые данные для модели.

В силу распределенного характера моделируемой системы в качестве компьютерной архитектуры модели выбрана архитектура клиент-сервер, включающая сервер базы данных, сервер приложений и программы клиентов. Система согласованных программных средств включает как имеющиеся отдельные стандартные программы, так и дополнительно построенные автором.

Генерация данных для всех структурных уровней осуществляется в процедуре отладки модели, для чего на основе оптимального алгоритма разработана специальная программа. При этом данные могут быть как согласованными, так и не согласованными по экономическим интересам.

Первоначально формируется модель с согласованными экономическими интересами структурных элементов. Далее выполняются формируется несогласованный режим и проводится согласование интересов. Процедура использования модели после введения в нее числовых данных та же, что и в процедуре настройки компьютерной модели.

Заключение. Традиционные автоматизированные системы управления производством практически исчерпали себя в новых рыночных условиях. Возникла потребность в системах, позволяющих существенно повысить конкурентоспособность производств введением оптимизационного режима, формированием реакции на повышение динамичности рынка введением оперативного перехода на выпуск новой продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. М.: Изд-во Физматгиз. 2012. 344 с.
2. Чертовской В.Д. Интеллектуализация автоматизированного управления производством. СПб.: изд-во С.-Петерб. ун-та, 2007. 164 с.

УДК 004.056.52

ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГИБРИДНОГО ХРАНИЛИЩА ИНФОРМАЦИИ

Чечулин Андрей Алексеевич, Коломеец Максим Вадимович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: chechulin@comsec.spb.ru, kolomeec@comsec.spb.ru

Аннотация. В настоящее время существует множество разрозненных источников данных безопасности, включающих в себя описания уязвимостей и слабых мест программно-аппаратного обеспечения, шаблонов атак, уязвимых конфигураций, контрмер и т.д. Для эффективного анализа защищенности система оценки должна учитывать информацию из всех доступных источников, однако большая часть систем использует только данные об уязвимостях. Для построения гибридного хранилища данных безопасности необходимо провести анализ всех доступных источников таких данных.

Ключевые слова: гибридное хранилище; данные безопасности; уязвимость; компьютерная атака; компьютерная сеть; защита информации; информационная безопасность.

SOURCES OF SECURITY DATA FOR HYBRID REPOSITORY CONSTRUCTION

Andrey Chechulin, Maxim Kolomeets

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: chechulin@comsec.spb.ru, kolomeec@comsec.spb.ru

Abstract. Currently, there are many separated sources of security data that including description of vulnerabilities and weaknesses in software and hardware, attack patterns, vulnerable configurations, countermeasures etc. For an effective security analysis, the evaluation system should take into account information from all available sources, but most systems use only vulnerability data. To build a hybrid security data warehouse, it is necessary to analyze all available sources of such data.

Keywords: hybrid repository; security data; vulnerability; computer attack; network; data protection; information security.

Одним из важных процессов в информационной безопасности является накопление опыта и данных по известным компьютерным атакам и способам защиты от них. Эти данные представляют собой специфические формализованные виды данных, характеризующих различные аспекты безопасности информационных объектов, сетей и систем. В настоящее время, существует множество различных видов информации безопасности, каждый из которых представлен одним или несколькими непрерывно пополняемыми источниками (базами). Подобные данные применяются в различных средствах защиты информации, в том числе оценки защищенности, мониторинга и управления безопасностью в информационно-коммуникационных системах.

В данной работе в качестве информации безопасности рассматриваются следующие объекты описания:

- списки программно-аппаратного обеспечения (ПАО);
- уязвимости ПАО;
- слабости ПАО;
- шаблоны атак;
- эксплойты; б
- езопасные конфигурации ПАО;
- контрмеры.

Современное состояние источников информации безопасности имеет ряд проблем, а именно: (1) различные источники в рамках одного вида информации используют различные форматы описания; (2) источники наполняются независимо друг от друга; (3) большой постоянно возрастающий объем информации в источниках все больше затрудняет их совместное использование; (4) многие источники имеют неформализованные поля представления свойств описываемых аспектов безопасности (продукты, детали реализации уязвимостей и многие другие). Целью данной работы является анализ источников данных информации безопасности для последующей интеграции их в рамках гибридного хранилища информации.

В работе проанализированы различные форматы представления информации по безопасности в базах данных и связи между различными видами данных, в том числе уязвимостями, ПАО, его конфигурациями, эксплойтами, шаблонами атак, слабостями и контрмерами. Наиболее известные базы уязвимостей [1]: база «Common Vulnerabilities and Exposures» (CVE) [2]; база «National Vulnerability Database» (NVD) [3]; проект «Open Source Vulnerabilities Data Base» (OSVDB) [4]; база уязвимостей X-Force [5] и другие. К основным полям форматов представления уязвимостей в этих базах можно отнести: уникальный идентификатор уязвимости; описание; список или конфигурация уязвимого ПАО; показатели, характеризующие уязвимости; и ссылки на другие источники информации. В результате анализа различных баз уязвимостей было выявлено, что экземпляры уязвимостей в базе NVD ссылаются на эксплойты (база EDB) [6], ПАО (база CPE) [7] и слабости (база слабостей «Common Weakness Enumeration», CWE) [8]. Информацию о ПАО на текущий момент можно найти только в

открытом унифицированном словаре «Common Platform Enumeration» (CPE). Основные поля формата CPE версии 2.2: тип продукта; название производителя; название продукта; версия; модификация; издание; уникальный идентификатор; ссылки на описание продукта, и другие. Ссылки на элементы CPE можно найти в базе NVD, при этом сами элементы в словаре CPE не ссылаются на другие базы.

Описания рекомендуемых настроек безопасности ПАО можно найти в базах конфигураций. Согласно проведенному анализу, на данный момент существует в открытом доступе только одна база данного типа – «Common Configuration Enumeration» (CCE) [9]. Основные поля формата CCE: идентификатор CCE; текстовое описание настраиваемого компонента; сокращенное название ПАО; настройки конфигурации; технические детали, определяющие расположение настраиваемых полей; ссылки на источники рекомендаций по настройке конфигурации; и другие поля (автор, дата добавления, и др.). Экземпляры конфигураций в словаре CCE не ссылаются на другие базы.

Одним из основных открытых источников информации об эксплоитах является база Exploit DataBase (EDB). Основные поля формата описания эксплоитов: название; тип; список атакуемого ПАО; идентификаторы уязвимостей, используемых данным эксплоитом. В результате анализа базы EDB были выявлены ссылки на уязвимости базы CVE. Ссылки на эксплоиты были обнаружены в базе NVD.

Информацию о шаблонах атак можно найти в базе «Common Attack Pattern Enumeration and Classification» (CAPEC) [10]. Основные поля формата описания шаблона атак: описание методов реализации атаки; шаги атаки и применяемые методики; ссылки на используемые уязвимости (CVE) и слабости (CWE). На шаблоны атак CAPEC ссылаются записи в базе CWE.

Один из основных открытых источников на информацию о слабостях – база «Common Weakness Enumeration» (CWE). Основные поля, описывающие слабость: уникальный идентификатор, описание, область и платформа применения, рекомендации по устранению, ссылки на другие источники. Сущности базы CWE ссылаются на уязвимости CVE и шаблоны CAPEC. На CWE есть ссылки в NVD и CAPEC.

Для описания контрмер был разработан формат «Common Remediation Enumeration» (CRE) [11]. Основные поля формата: текстовое описание; уязвимая конфигурация ПАО в формате CPE; ссылки на внешние источники, содержащие идентификаторы CVE и CCE. Однако базы данных, использующей данный формат, к настоящему времени сформировано не было.

В статье рассматриваются форматы представления данных в источниках информации безопасности разных видов и связи между ними. Предварительные эксперименты по интеграции баз данных уязвимостей были проведены и представлены в работе [12]. В дальнейших исследованиях предполагается сформировать расширенное интегрированное гибридное хранилище, включающее все источники данных безопасности, которое будет применено для решения задач мониторинга и управления безопасностью, в том числе для оценки защищенности [13], а также провести эксперименты по использованию данного хранилища.

Работа выполнена при поддержке Гранта президента Российской Федерации № МК-314.2017.9.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федорченко А.В., Чечулин А.А., Котенко И.В. Исследование открытых баз уязвимостей и оценка возможности их применения в системах анализа защищенности компьютерных сетей // Информационно-управляющие системы. 2014. №5. С.72-79.
2. Common Vulnerabilities and Exposures (CVE). [Электронный ресурс]. URL: <https://cve.mitre.org/data/downloads/index.html> (дата обращения 22.06.2018).
3. National Vulnerability Database (NVD). [Электронный ресурс]. URL: <https://nvd.nist.gov> (дата обращения 22.06.2018).
4. Open Source Vulnerability Database (OSVDB). [Электронный ресурс]. URL: <https://blog.osvdb.org/> (дата обращения 22.06.2018).
5. Веб-сайт проекта IBM X-Force. [Электронный ресурс]. URL: <http://xforce.iss.net> (дата обращения 22.06.2018).
6. Offensive security's exploit database archive. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.exploit-db.com/> (дата обращения 22.06.2018).
7. Common Platform Enumeration (CPE). [Электронный ресурс]. URL: <https://nvd.nist.gov/cpe.cfm> (дата обращения 22.06.2018).
8. Common Weakness Enumeration (CWE). [Электронный ресурс]. URL: <https://cwe.mitre.org/> (дата обращения 22.06.2018).
9. Common Configuration Enumeration (CCE). Веб-сайт NVD. [Электронный ресурс]. URL: <https://nvd.nist.gov/cce/index.cfm> (дата обращения 22.06.2018).
10. Common Attack Pattern Enumeration and Classification (CAPEC). [Электронный ресурс]. URL: <https://capec.mitre.org/> (дата обращения 22.06.2018).
11. Common Remediation Enumeration (CRE) official website. [Электронный ресурс]. URL: <https://scap.nist.gov/specifications/cre/> (дата обращения: 22.06.2018).
12. Igor Kotenko, Andrey Fedorchenko and Andrey Chechulin. Integrated repository of security information for network security evaluation. Journal of Wireless Mobile Networks, Ubiquitous Computing, and Dependable Applications (JoWUA), Vol.6, No.2, June, 2015. P.41-57.
13. Igor Kotenko, Andrey Chechulin. Computer Attack Modeling and Security Evaluation based on Attack Graphs. The IEEE 7th International Conference on «Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications» (IDAACS2013). Proceedings. Berlin, Germany, September 12-14, 2013. P.614-619.

УДК 004.75

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ VPN В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ПРИКАЗА ФАПСИ №152

Юмашева Елена Сергеевна, Малов Сергей Сергеевич

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова

Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mails: yumasheva.lena@list.ru, malov_sergey@mail.ru

Аннотация. На сегодняшний день появляется все больше организаций, расположенных не в одном офисе, а на десятках площадках в разных городах и странах. Обрабатываемая данными организациями информация

носит конфиденциальный характер, а её потеря может нести финансовые и репутационные риски для её владельцев.

Ключевые слова: VPN; безопасность; частная сеть.

USE OF THE VPN IN ACCORDANCE WITH FAPSI ORDER REQUIREMENTS No. 152

Elena Yumasheva, Sergey Malov

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia

e-mails: yumasheva.lena@list.ru, malov_sergey@mail.ru

Abstract. To date, there are more and more organizations located not in one office, but on dozens of sites in different cities and countries. The processed database of information is confidential, and its loss can bear financial and reputational risks for its owners.

Keywords: VPN; security; private network.

Введение. В данной статье рассматривается вопрос, об объединении удаленных офисов, работающих с конфиденциальной информацией, в одну безопасную частную сеть в соответствии с требованиями приказа ФАПСИ от 13 июня 2001 г. N 152 «Об утверждении Инструкции об организации и обеспечении безопасности хранения, обработки и передачи по каналам связи с использованием средств криптографической защиты информации с ограниченным доступом, не содержащей сведений, составляющих государственную тайну» (далее – Приказ).

Под термином VPN (Virtual Private Network) понимают криптосистемы, с помощью которых можно организовать удаленный защищенный доступ через открытые каналы сети Интернет к серверам, базам данных и к любым другим ресурсам корпоративной сети. Использование данной технологии значительно упрощает, взаимодействие офисов друг с другом. Однако стоит помнить: просто не значит безопасно. В связи с этим необходимо выполнять ряд мероприятий, направленных на повышение безопасности при использовании VPN технологий согласно требованиям Приказа:

1. Безопасная передача данных реализуется на базе специальных протоколов VPN, с использованием шифрования. Для безопасной и действующей сети следует делать выбор в пользу сертифицированных продуктов.

2. Вследствие того, что передача данных происходит по незащищенной сети, и любой желающий может войти в приватную сеть, необходимо реализовать обмен между станциями VPN ключами шифрования, но согласно п.25 Приказа передача криптоключей по техническим средствам связи не допускается за исключением децентрализованной передачи.

3. Согласно п. 24 Приказа для организации безопасной передачи по каналам связи конфиденциальной информации следует использовать средства криптографической защиты информации.

4. Наличие пользователей VPN требует их аутентификации.

5. Средства построения VPN могут быть построены на базе программного или программно-аппаратного обеспечения, которые в свою очередь должны быть оборудованы средствами контроля (п.31 Приказа).

6. Действия различного характера с криптоключами прописаны в п.28,42, 47 Приказа.

7. Также не стоит забывать о самом главном, о пользователе. Все пользователи должны быть проинструктированы и допущены к работе согласно п.19, 20, 21 Приказа.

Исходя из вышеизложенного необходимо отметить, что VPN нельзя считать полностью защищенной сетью без проведения дополнительных мероприятий. Например, при подключении удаленного пользователя к VPN стоит помнить, что первоначально осуществляется подключение к сети Интернет, из которой на удаленную станцию может попасть вредоносное программное обеспечение, если не использовать средства межсетевого экранирования и антивирусной защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ ФАПСИ от 13 июня 2001 г. №152 «Об утверждении Инструкции об организации и обеспечении безопасности хранения, обработки и передачи по каналам связи с использованием средств криптографической защиты информации с ограниченным доступом, не содержащей сведений, составляющих государственную тайну».



ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 355.01

ЗАЩИТА ВОЕННОСЛУЖАЩИХ И СОТРУДНИКОВ СИЛОВЫХ СТРУКТУР В ПЕРИОД ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОТИВОБОРСТВА

Бобонец Сергей Алексеевич, Костюк Анатолий Владимирович
Военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации
Летчика Пилютова, ул., 1, Санкт-Петербург, 198206, Россия
e-mails: sbobon@mail.ru, kostyuk.anatoliy.2015@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрены направления развития информационно-психологического оружия и способы предотвращения отрицательных последствий деструктивного информационно-психологического воздействия на военнослужащих войск национальной гвардии в современных условиях.

Ключевые слова: информационная война; информационное оружие; информационно-психологическое воздействие; способы противодействия.

PROTECTION OF MILITARY SERVICERS AND EMPLOYEES OF POWER STRUCTURES IN THE PERIOD OF INFORMATION CONFRONTATION

Sergey Bobonets, Anatoliy Kostyuk
Military Institute of the troops of the National Guard of the Russian Federation
1 Pilot Pilyutov Av., St. Petersburg, 198206, Russia
e-mails: sbobon@mail.ru, kostyuk.anatoliy.2015@mail.ru

Abstract. The paper considers the directions of the development of information and psychological weapons and ways to prevent the negative consequences of the destructive information and psychological impact on the servicemen of the troops of the National Guard in modern conditions.

Keywords: information war; information weapon; information-psychological impact; ways of counteraction.

В современных условиях информационные войны стали не мифом, а реальностью. По мнению специалистов, информационное противоборство, навязанное нам западными странами, начиная с 2013 года, перешло в активную фазу [1]. Информационная война представляет собой совокупность целенаправленных действий, которые устремлены на информационное, и в первую очередь психологическое подавление противника, включая население и руководство страны. Одной из ключевых целей информационной войны является психологическая дезорганизация, а по возможности и деморализация общественных институтов и жителей противоборствующей страны, а также посеять сомнения, как в правильности действий властных структур своей страны, так и в правильности своей позиции.

В настоящее время страны западного мира рассматривают систему агрессивного информационного воздействия на сознание и психику, как населения, так и служащих силовых структур как одну из важнейших составляющих военной мощи и эффективное средство в условиях гибридной войны [2]. Следовательно, можно констатировать, что информационное воздействие приобретает статус самостоятельного вида оружия. Такому оружию отводится роль теневого орудия для оказания военно-политического давления, способного с течением времени изменить устоявшийся мир стратегический паритет [1], [3]. Для того чтобы противостоять подобному развитию событий необходимо:

- осуществить объективную и грамотную оценку современного состояния и перспектив совершенствования информационного оружия, возможностей его применения и противодействия ему;
- выявить источники, которые создают деструктивные информационные воздействия, оказывающие влияние, как на личностном, так и групповом уровне выработать действенные средства защиты для минимизации негативного влияния информационного оружия противника;
- организовать и целенаправленно вести работу для сохранения духовного равновесия личностей и информационный баланс страны в целом.

Одной из основных угроз, как отдельным личностям, так и объектам критичной информационной инфраструктуры является возрастающая вероятность использования рядом западных стран информационно-психологического оружия следующего поколения, включающего два важнейших направления [4]:

- разработка средств, оказывающих деструктивное влияние на психику и здоровье военнослужащих (сотрудников) силовых структур;

— разработка средств, оказывающих разрушающее воздействие на объекты критичной информационной инфраструктуры.

В основе средств, относящихся к первой группе, лежит использование различных физических явлений, отрицательно воздействующих на психику индивидуума: инфразвук, СВЧ-излучение, воздействие электромагнитных полей на биоэлектронном уровне, различные химические и биологические средства [5]. Отмеченные средства могут оказывать деструктивные воздействия на психологическое состояние человека, а соответственно и влиять на их действия при выполнении служебных обязанностей.

Основу второго направления составляет обширное использование деструктивной информации, которая провоцирует принятие неверных, а в ряде случаев и опасных решений, заставляет действовать неординарно во вред себе, вплоть до самоубийства, а общество — к катастрофическим действиям [6].

Отрицательные информационно-психологические воздействия являются формой пропагандистского и психологического влияния, которые:

- закладывают сомнения в головах военнослужащих (сотрудников) в необходимости выполнить свой долг по защите своей Родины, подавляют чувство патриотизма;
- снижают моральный дух, подрывают уверенность в результативности развития силовых ведомств и государства, создают обстановку сомнений и растерянности военнослужащих относительно своего будущего;
- вселяют разногласия в воинские и служебные коллективы;
- понижают служебную активность, провоцируют дезертирство, склоняют к неисполнительности, призывают к измене, вызывают сомнения в действенности оружия и т. д.;
- создают иллюзорное восприятие существующих и возможных угроз национальной безопасности, формируют атмосферу благодушия.

Для ликвидации или ослабления отрицательных последствий информационно-психологического воздействия на военнослужащих (сотрудников) и их коллективы целесообразно проводить мероприятия оперативного и постоянного предупреждения, а также реализовывать систему защиты от деструктивных информационно-психологических операций.

Обеспечение информационно-психологической безопасности является достаточно сложной задачей, принимая во внимание состояние социально-экономической обстановки в нашей стране, преобразования, проводимые в войсках и, особенно, возросшую деструктивную информационно-психологическую деятельность ряда западных стран в отношении России. Однако если не принять эффективные и решительные контрмеры по отношению к негативному информационно-психологическому воздействию, то это может привести к весьма тяжелым последствиям и для конституционного правопорядка в нашей стране.

Не вызывает сомнения тот факт, что иностранные государства, ведущие информационное противоборство, постараются использовать в пропагандистских целях заведомо ложную (фейк-) информацию или провокационные действия информационного характера. Следовательно, целесообразно проанализировать и просчитать возможную уязвимость силовых структур деструктивным информационно-психологическим воздействием противника, определить группы и отдельных военнослужащих (сотрудников), подверженных в наибольшей степени влиянию информационного и психологического воздействия.

Предотвращение результативного «срабатывания» негативного информационного воздействия должно предусматривать достоверное закрытие возможных путей деструктивного психологического влияния на военнослужащих (сотрудников). Одним из направлений перекрытия возможных каналов психологического воздействия является организация постоянного контроля над каналами приема-передачи информации и людьми, деятельность которых связана с информационными процессами приема и передачи информации, поскольку они могут стать получателями дезинформации, а в последующем и передаточным звеном. Опыт боевых действий в локальных конфликтах свидетельствует о нецелесообразности наличия у военнослужащих личных средств связи и коммуникации. Практика показывает, что перекрытие информационных каналов в период выполнения служебно-боевых (оперативно служебных) задач, обеспечит снижение эффективности деструктивного информационно-психологического воздействия, оказываемого противником. Действенными способами предотвращения отрицательных последствий деструктивного информационно-психологического воздействия является прикрепление психологически устойчивых военнослужащих к войнам, подверженным в наибольшей степени влиянию психологического воздействия, для оказания им психологической поддержки; подключение таких военнослужащих к небольшим группам, которые решают конкретные задачи; проведение с ними занятий и привитие навыков психической устойчивости и саморегуляции.

Положительные результаты в предотвращении отрицательных последствий психологического воздействия можно получить при использовании непрерывного, объективного, психологически целесообразно структурированного информирования военнослужащих (сотрудников). Помня, что информация — это система смыслов, которая языковой конвенцией наложена на материальные носители, а также специфичность психологических механизмов ее восприятия должностным лицам важно упреждать противника. Для этого необходимо информировать военнослужащих (сотрудников) о военных и политических событиях, изменениях обстановки; привлекать для информирования профессионалов (психологов, политологов и др.), свидетелей событий, проводить встречи с военнослужащими (сотрудниками), имеющими богатый боевой (служебный) опыт.

Пристальное внимание необходимо уделять слухам, которые могут произвести значительное психологическое действие. Поэтому должностные лица, в том числе и специалисты воспитательных структур должны своевременно выявлять источники слухов и активно пресекать их распространение, принимать

своевременные и исчерпывающие меры по их пресечению, разъяснять военнослужащим (сотрудникам) действительные цели их авторов.

В современных условиях ведения противником информационной войны, предотвращение результативного информационного воздействия противника на военнослужащих (сотрудников) становится одной из важнейших составляющих морально-психологического обеспечения деятельности силовых структур. Следовательно, осуществлять информационное противодействие необходимо органам воспитательной работы и должностным лицам, как на этапах подготовки, так и на этапах решения служебно-боевых (оперативно-служебных) задач.

Противодействие информационному воздействию противника необходимо вести непрерывно и комплексно и принимать во внимание психологические особенности восприятия человеком информации. В основу работы по противодействию деструктивному психологическому воздействию необходимо положить воспитание у военнослужащих (сотрудников) чувства любви к своей Родине и ответственности за судьбу нашего общего Отечества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационные войны. Новый инструмент политики. URL: http://bookz.ru/authors/po4epcov-georgii/informac_549/1-informac_549.html (дата обращения: 012.09.2018).
2. Костюк А.В. Подходы к информационно-психологической безопасности личности // Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 3 / СПОИСУ. – СПб., 2017. С. 52–54.
3. Костюк А.В., Бобонец С.А. Анализ влияния типов организационных структур на информационную безопасность // Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 2 / СПОИСУ. – СПб., 2016. – С. 102–104.
4. Костюк А.В. Использование информационно-коммуникационных технологий для подготовки офицеров национальной гвардии. // Под общ. ред. С.А. Куценко: сб. науч. ст. междунар. науч.-практич. конф. – Новосибирск: НВИ ВВ имени генерала армии И.К. Яковлева МВД России, 2017. – С. 462–466.
5. Костюк А.В., Марченко С.М. Аспекты защиты военнослужащих ВВ МВД России от информационного воздействия // ООО «Консалтинговая компания Юком». Вестник научных конференций. – 2015. № 2-1 (2). С. 68–71.
6. Костюк А.В., Бобонец С.А., Флегонтов А.В. Информационные системы и технологии. Информационные технологии. Базовый курс. Часть 2: учебник. – СПб.: Изд. РГПУ им. А.И. Герцена, 2014. – 308 с.

УДК 004.056

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИЧНОСТИ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

Бабошин Владимир Александрович, Костюк Анатолий Владимирович

Военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации

Летчика Пилютова, ул., 1, Санкт-Петербург, 198206, Россия

e-mails: boboberst@mail.ru, kostyuk.anatoliy.2015@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы информационно-психологической безопасности личности в условиях информатизации общества. Анализируются вновь сформировавшиеся угрозы информационно-психологической безопасности личности в обществе на новом этапе его развития. Формулируются направления, реализация которых будет способствовать обеспечению информационно-психологической безопасности личности.

Ключевые слова: информационно-психологическая безопасность личности; проблемы безопасности личности; направления обеспечения безопасности личности.

PROBLEMS OF INFORMATION-PSYCHOLOGICAL SECURITY OF THE PERSON IN THE INFORMATION SOCIETY

Vladimir Baboshin, Anatoliy Kostyuk

Military Institute of the troops of the National Guard of the Russian Federation

1 Pilot Pilyutova Av., St. Petersburg, 198206, Russia

e-mails: boboberst@mail.ru, kostyuk.anatoliy.2015@mail.ru

Abstract. The article considers the problems of information and psychological security of an individual in the context of informatization of society. The newly formed threats to the information-psychological security of the individual in the society at a new stage of its development are analyzed. Are formulated directions, the implementation of which will contribute to the provision of information and psychological security of the individual.

Keywords: information and psychological safety of the personality; safety of the personality; direction of providing safety of the personality.

Следует отметить, что характерной чертой развития современного общества становится его информатизация, проявляющаяся в последовательной и систематической разработке и внедрении информационных технологий и информационных средств во все области деятельности человека. В современных условиях информация и информационные ресурсы выполняют важнейшую роль в развитии личности, общества и государства. Отмеченные особенности позволяют утверждать, что информатизация деятельности человека выступает в роли локомотива, ускоряющего развитие человечества и, что это развитие приближает страну к развитому информационному обществу [1], [2].

В информационном обществе, по мнению ряда западных специалистов (Д. Белла, Э. Тоффлера и др.) наблюдается тенденция перехода власти от класса собственников к образованной правящей элите. Таким образом, обладание знаниями и контролем над информационными ресурсами и информацией создают возможность влияния и обладания властью. Следовательно, в складывающейся новой ситуации центральный социальный конфликт выражается не в столкновении между трудом и капиталом, а в противоречии между знаниями и низкой компетентностью. Как следствие, индивидуальные и общественные ценностные системы быстро трансформируются и носят временный характер.

Современное общество приблизилось к такому уровню, когда некоторые формальные границы, существовавшие ранее, начинают исчезать [3], [4]. В настоящее время, когда пользователи активно размещают свои персональные данные и другую информацию о себе в разных социальных сетях, а шпионские программы автоматически осуществляют сбор информации о человеке без его согласия, следует задуматься о защите своих персональных данных [4]. Все отмеченные процессы, во многом имеют серьезные последствия, как для рядового пользователя, так и организаций в целом, которые в них участвуют.

В современных условиях и группы, и отдельные субъекты проявляют желание стать владельцем информационных ресурсов, средств и технологий и применять их в корыстных, а зачастую и в незаконных целях. В таких случаях информация превращается в объект угроз.

Все чаще возникают новые формы конфликтов, например, информационные или гибридные войны. Безостановочно мелькающие ленты новостей воздействуют на массовое сознание огромными объемами информации. Естественно, что обычный потребитель не в состоянии критически проанализировать преподносимые факты и подсознательно вынужден воспринимать их как истину. Как следствие не подготовленный человек попадает в круговорот квазиинформации [4], [5].

Как показывают результаты исследований, явление манипулирования гражданами и применение разных технологий и средств информационно-психологического воздействия превратилось в рядовое событие, и используется, как в повседневной жизни, так и в политической борьбе [6]. Поэтому осмысление угроз информационной безопасности (ИБ) личности, особенностей их проявления и возможных последствий, а также возможностей защиты не является исключительно теоретической проблемой, а превращается в насущную потребность общества и повседневной жизни личности [7].

Таким образом, информационная безопасность личности становится одной из важнейших проблем в развитии общества на пути его информатизации. Ключевой причиной вызывающей столь повышенное внимание к данной проблеме является то, что современное общество повсеместно и масштабно применяет средства и технологии, обеспечивающие накопление, хранение, обработку и передачу информации.

Активное участие в обработке информации принимает сознание человека, которое является одним из самых существенных компонентов личности. Причем ключевым источником информации в реальной действительности необходимо считать окружающий мир, но в постиндустриальном обществе функции внешнего мира передаются виртуальному пространству.

Естественно, что в складывающихся новых условиях образуется комплекс проблем, непосредственно связанных с информационной безопасностью личности, поскольку появились угрозы незаконной обработки персональных данных и сведений о частной жизни граждан, которые размещают обширную информацию частного характера в социальных сетях и многочисленных интернет-сервисах.

Кроме того, и это является ключевым, непосредственной опасности подвергается и сознание индивида. Виртуальное информационное пространство, социальные сети искажают реальность в представлении современного человека. Новости, которые используются как «оружие» в новых видах информационного противоборства, например, в информационных войнах, представляют факты не в истинном виде, а в идеологически вымеренном и доработанном формате. В современных условиях информационные технологии существенно расширили рамки возможностей по обработке и корректировке разных видов информации. Таким образом, в современных условиях сформировались возможности для того чтобы сфабриковать, практически, любую новостную информацию, что и наблюдается в реальной жизни.

Следовательно, на практике происходит сближение реальной и виртуальной действительности. Подобный процесс является весьма опасным, поскольку происходит подмена действительности. Сознание человека становится зависимым и может превратиться в субмиссивное [7].

Необходимо отметить, что новейшие технологические достижения оказывают весьма существенное воздействие на рост эффективности, используемых способов и средств воздействия на коллективное сознание и психическое состояние личности. В настоящее время создается значительное количество средств, позволяющих ненавязчиво управлять массовым, групповым и личностным сознанием. Простым примером такого «тихого» воздействия на сознание человека могут быть новые разработки в информационных технологиях, новостные ленты и обзоры с целенаправленным искажением информации, рекламы, сайты с различной недоброкачественной информацией, в том числе националистического, порнографического и другого характера, online игры и т. д.

Современные информационные проблемы, технологии, ресурсы и средства образуют информационное пространство, которое окружает человека. Личность современного человека неизменно испытывается «на прочность» и только некоторые способны противостоять этим агрессивным воздействиям. Человек становится жертвой подобных технологий, что может привести как к разрушению его личности, так и к побуждению выполнять деструктивные действия по отношению к другим членам социума.

По прогнозам ученых, деструктивные манипуляции человеком, общественным мнением и массовым сознанием могут наряду с национальными конфликтами, экологическими катастрофами и демографическими бедствиями превратиться в глобальную мировую проблему начала третьего тысячелетия.

Рассмотренные средства, технологии и специально созданная информация, ненавязчивого манипулирования сознанием, представляет наибольшую опасность для несформировавшихся личностей, поскольку вероятность соприкосновения с любым из источников недоброкачественной информации весьма велика. В результате такого общения можно получить психологическую травму на всю жизнь.

В работах по теории информационной безопасности такую безопасность информации относят к группе информационно-психологической безопасности личности, поскольку она определяет условия для обеспечения психического здоровья отдельной личности, а соответственно и населения государства в целом.

Одним из последствий, протекающего в настоящее время процесса информатизации, является то, что человек становится информационно «прозрачным». При желании и наличии необходимых средств и технологий информация о конкретной личности, размещенная в аккаунтах или социальных сетях, может превратиться в доступную и использоваться в различных целях другой личностью или группой лиц.

Как показывает опыт, лишь небольшая часть населения обладает способностями предотвратить несанкционированный доступ к своей информации. Основная часть людей такими способностями и возможностями не обладают и являются беззащитными в информационном плане. Следовательно, уровень защищенности информации личностного характера, а также защита от недоброкачественной информации зависит не только от личности, но и от общества и государства.

Проведенный анализ позволяет сделать промежуточный вывод о том, что ключевой проблемой в области обеспечения информационной безопасности личности является явно недостаточная образованность населения в области информационной безопасности.

Достаточное количество проблем безопасности личности в современном информационном обществе может решаться с помощью технических и программных средств, но их широкое использование затруднено отсутствием или непроработанностью законодательной базы, отсутствием регламента использования, различными запретами и ограничениями.

На извечный вопрос, как быть и какие шаги предпринимать, чтобы обеспечить безопасность личности в современном обществе, идущим по пути информатизации, специалисты выделяют ряд направлений, реализация которых будет способствовать обеспечению безопасности личности:

- целесообразно прийти к общему пониманию используемых понятий в области обеспечения информационной безопасности личности, выработать общее мнение по проблемам воздействия информации на психику человека, на индивидуальное и общественное сознание и на политико-идеологическую сферу;

- надо подготовить международные соглашения о контроле над созданием и использованием конфиденциальной информации в компьютерных сетях и системах информационно-коммуникационных технологий, обладающих возможностью реально или потенциально использоваться в террористических и криминальных целях;

- необходимо организовать переговорный процесс о международно-правовом регулировании информационных отношений в области защиты данных персонального характера, сетевых информационных ресурсов, интеллектуальной собственности, авторских прав на материалы, которые распространяются в компьютерных сетях;

- надо на международном уровне выработать механизмы, обеспечивающие контроль и ограничения распространения по глобальной компьютерной сети непристойной информации, которая оскорбляет общественную нравственность, «фейковых» новостей и других материалов, непосредственно угрожающих физическому или психическому здоровью человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобонец С.А., Костюк А.В. Информационные технологии в науке и образовании. Часть 1. Учебник. – СПб.: Астерион, 2017. – 256 с.
2. Костюк А.В. Технологичность обучения в условиях информатизации общества. В сборнике: Современные проблемы науки и образования в войсках национальной гвардии Российской Федерации. Сборник научных трудов научно-педагогического состава Санкт-Петербургского военного института войск национальной гвардии. – СПб, 2016. – С. 162–165.
3. Костюк А.В. Использование информационно-коммуникационных технологий для подготовки офицеров национальной гвардии. // Под общ. ред. С.А. Куценко: сб. науч. ст. междунар. науч.-практич. конф. – Новосибирск: НВИ ВВ имени генерала армии И.К. Яковлева МВД России, 2017. – С. 462–466.
4. Костюк А.В., Бобонец С.А. Анализ влияния типов организационных структур на информационную безопасность. Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 2 / СПОИСУ. – СПб., 2016. – С. 102–104
5. Бобонец С.А., Костюк А.В. Информационно-образовательная среда как фактор повышения эффективности образовательного процесса // Сборник: Эффекты реализации исследовательских проектов в военных институтах внутренних войск материалы научно-методического семинара. Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России. – СПб, 2016. – С. 74–78.
6. Костюк А.В., Бобонец С.А. Проблемы информационной безопасности в технологиях дистанционного обучения (статья). Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 2 / СПОИСУ. – СПб., 2016. – С. 100–102.
7. Никитин П.В., Капелькина А.В., Фархшатов И.В. Современные проблемы информационной безопасности личности // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 6. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=14280> (дата обращения: 08.09.2018)

УДК 57.087

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПОРАЖЕНИЯ ОРГАНОВ-МИШЕНЕЙ И ПРОГНОЗА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ МНОГОМЕРНОГО АНАЛИЗА (НА ПРИМЕРЕ КЛАСТЕРНОГО И ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗОВ)

Гацура Вера Юрьевна¹, Примакин Алексей Иванович²

¹Поликлиника № 1 ФКУЗ «МСЧ МВД по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области»

Малая Морская ул., 10, Санкт-Петербург, 191186, Россия

²Санкт-Петербургский университет МВД России

Летчика Пилотова ул., 1, Санкт-Петербург, 198206, Россия

e-mails: vera.gatsura@mail.ru, a.primakin@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены возможности применения методов многомерного анализа (на примере кластерного и дисперсионного анализов) для комплексной оценки поражения органов-мишеней и прогноза при хронической сердечной недостаточности.

Ключевые слова: методы многомерного анализа; кластерный и дисперсионный анализы; комплексная оценка тяжести заболевания пациента.

INTEGRATED ASSESSMENT OF AFFECTION OF ORGANS AND FORECASTING OF CHRONIC HEART FAILURE THROUGH APPLICATION OF MULTIVARIATE ANALYSIS METHODS (CLUSTER AND VARIANCE ANALYSIS)

Vera Gatsura¹, Alexey Primakin²

¹Polyclinic № 1 FPHI «St. Petersburg and Leningrad region HCU of MIA»

10 Small Marine str., St. Petersburg, 191186, Russia

²St. Petersburg University of MIA of Russia

1 Pilot Pilotov str., St. Petersburg, 198206, Russia

e-mails: vera.gatsura@mail.ru, a.primakin@mail.ru

Abstract. Possibility of application of multivariate analysis methods (cluster and variance analysis) for integrated assessment of affection of organs and forecasting of chronic heart failure are considered.

Keywords: multivariate analysis methods; cluster and variance analysis; integrated assessment of a patient severity of the disease.

В тезисе авторы демонстрируют возможность получения комплексной оценки поражения органов-мишеней и прогноза при хронической сердечной недостаточности (ХСН), взяв за основу методы многомерного анализа (на примере кластерного и дисперсионного анализов). ХСН имеет прогрессирующее течение (по данным исследования ЭПОХА-ХСН распространенность данного заболевания в России достигает 12%), поэтому своевременное выявление факторов риска обуславливает наиболее благоприятный прогноз.

В повседневной клинической практике врач сталкивается с необходимостью анализа многочисленного набора клинических и лабораторных данных (клиническое состояние больного, маркеры повреждения почек, показатели водно-электролитного обмена, нутритивного статуса, тиреоидного статуса, липидного спектра, размеры и функции камер сердца, жизненную емкость легких, показатели микробиоты кишечника и другие), ранжирования пациентов на группы в зависимости от степени тяжести состояния.

В этом случае, расширить возможности профилактики и лечения, более точно оценить тяжесть заболевания с учетом поражения органов мишеней, позволяет многомерные методы статистической обработки данных.

При проведении исследований авторы тезиса применяли методики кластерного и дискриминантного анализов [1].

Как известно, кластерный анализ предназначен для разделения неоднородной совокупности, элементы которого характеризуются многими признаками, на однородные или близкие по определенным критериям группы. В проведенных исследованиях такими элементами выступали пациенты, состояние каждого из которых оценивалось по девятнадцати параметрам.

Алгоритм исследования включал в себя: формирование выборки пациентов для кластеризации (пациенты поликлиники ГУВД по Санкт-Петербургу и Ленинградской области в количестве 200 человек); выделение признаков, характеризующих каждого пациента данной совокупности, получение их числовых значений (проводилась нормализация значений признаков); определение меры близости между объектами и группами объектов; создание групп сходных объектов (формировались три группы по тяжести состояния пациентов).

В дальнейшем, применялись методики дискриминантного анализа, которые позволяли отнести новый оцениваемый объект (пациента) к той или иной группе (кластеру) объектов, определяющих прогноз состояния пациента относительно ХСН с дальнейшим определением возможности профилактики и лечения.

Обработка эмпирического материала проводилась с помощью программы STATISTICA. Результаты проведенных математических исследований на основе многомерных методов кластерного и дискриминантного

анализов показали высокую степень соответствия полученных «теоретических» выводов с оценками экспертов-специалистов относительно степени тяжести состояния пациентов относительно ХСН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большакова Л.В., Примакин А.И., Яковлева Н.А. Математико-статистические методы обработки экспериментальных данных при проведении научных исследований (методические рекомендации) СПб.: Изд-во СПб ун-та МВД России, 2014. – 92 с.

УДК 004.623

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ефимова Анна Борисовна, Икаев Олег Русланович

Санкт-Петербургский военный институт войск национальной гвардии

Летчика Пилутова, ул., 1, Санкт-Петербург, 198206, Россия

e-mail: abefimova020770@mail.ru, oleg.ikaev@inbox.ru

Аннотация. Рассматриваются операционные системы, используемые в войсках национальной гвардии и в силовых структурах. Проанализированы операционные системы, реализуемые для разных уровней архитектуры компьютера в составе автоматизированного рабочего места администратора или пользователя телекоммуникационной сети.

Ключевые слова: операционная система; пользователь; программный продукт; персональный компьютер.

ANALYSIS OF MILITARY MODERN OPERATING SYSTEMS

Yefimova Anna Borisovna, Ikayev Oleg Ruslanovich

St. Petersburg military institute of troops of national guard

1 Pilot Pilyutov, st., St. Petersburg, 198206, Russia

e-mail: abefimova020770@mail.ru, oleg.ikaev@inbox.ru

Abstract. The operating systems used in troops of national guard and in law enforcement agencies are considered. The operating systems realized for different levels of architecture of the computer as a part of the automated workplace of the administrator or the user of telecommunication network are analysed.

Keywords: operating system; user; software product; personal computer.

Представить работу компьютера без операционной системы невозможно, поскольку она является неким передатчиком между самой техникой и различными программами. На сегодняшний день существует несколько наиболее распространенных семейств операционных систем со своими достоинствами и недостатками. Многие пользователи, особенно желающие обновить персональный компьютер или ноутбук, интересуются, какую лучше поставить операционную систему на компьютер, так как от этого в первую очередь зависит удобство пользование техникой. Поскольку все операционные системы созданы под определенные задачи, перед тем как сделать выбор необходимо определиться с перечнем тем функций, которые будут реализовываться на том или компьютере.

На сегодняшний день на рынке операционных систем для персональных компьютеров представлено три основных типа: Microsoft Windows, Apple Mac OS, Linux -подобные системы. Такое многообразие хорошо разрекламированных программных продуктов неизбежно порождает логичный вопрос: какая же операционная система считается лучшей? К сожалению, точно ответить на данный вопрос невозможно: все зависит от вычислительной мощности компьютера, характера решаемых задач, готовности пользователя покупать ОС и так далее.

Необходимо провести анализ современных операционных систем для ПК, и выявить какую операционную систему наиболее оптимально использовать в войсках национальной гвардии

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить основные понятия операционных систем;
- рассмотреть назначение и основные функции операционных систем;
- выбрать и проанализировать наиболее популярные виды операционных систем ПК;
- выполнить сравнительный анализ выбранных операционных систем.

В последнее время разработчики систем отлично потрудились над улучшением версий операционных систем. Конечно, минимальную долю рынка и популярность занимает MacOS, поскольку является относительно новым продуктом. По характеристикам он не уступает Windows и Linux. Если этот продукт будет пользоваться в дальнейшем большим спросом, то вскоре MacOS может стать лидером продаж.

ALT Linux – отличная система для офисных ПК и для компьютеров, которые используются для программирования и администрирования. Они имеют высокую производительность, максимально безопасны и надежны в использовании, но они слишком узкопрофильны, потому эти «операционки» не имеют широкого применения.

Windows – безоговорочный победитель почти по всем параметрам среди своих конкурентов, и популярность продукта объяснима. Для современных компьютеров именно Windows будет оптимальной операционной системой, версию каждый выбирает самостоятельно. От пользователя зависит то, какую

операционную систему устанавливать – если компьютер нужен для работы – лучше поставить ALT Linux, если для игр – Windows. Необходимо определить все параметры, которые пользователь хочет получать в большей мере от операционной системы.

По данным Роскомстата, Windows имеет 84% популярности среди российских пользователей персональных компьютеров. ALT Linux опережает MacOS на 3% — 9% против 6%. Ситуация изменится при наличии серьезных оснований для привлекательности среди пользователей, и разработчики систем ведут непрерывную работу в этой сфере.

Выбирая ту или иную операционную систему, для использования в первую очередь пользователю необходимо обращать внимание на задачи, которые он ставит перед программной средой. Если нужна быстрая и безопасная операционная система для повседневного использования, то можно обратить внимание на Unix-подобные системы.

Если пользователь желает получить надежную операционную систему с отличной графической оболочкой, то рекомендуется выбрать Mac OS. Для любителей интерфейса и функционала мобильных систем следует начать использовать Chrome OS.

Таким образом, сравнив 4 современные операционные системы, выявив достоинства и недостатки каждой из них, можно сделать вывод о том, что целесообразней всего в войсках национальной гвардии будет использовать операционная система ALT Linux и на это есть ряд причин.

Во-первых, войска национальной гвардии являются государственной военной организацией, работающей с секретными документами, материалами ДСП, необходимо задуматься о сохранении целостности и секретности информации при работе с ней. Операционная система на базе Linux отлично подходит для этих целей, опираясь на сравнительный анализ операционных систем, у нее самый надежный показатель безопасности и надежности, системы с Linux ядром предпочтительно используют в качестве хранителя особо важной информации, поскольку защита от посторонних проникновений к хранящейся в системе информации очень сильна, а также у нее сравнительно низкий, по сравнению с другими операционными системами, уровень «атак», всего 1,61% в год;

Во-вторых, операционная система ALT Linux не требует больших ресурсов от ПК, ее можно использовать на «слабых» компьютерах;

В-третьих, это простота и удобство в использовании данной операционной системы, что является актуальным вопросом в войсках национальной гвардии;

Так же стоит отметить, что данная операционная система обладает хорошей производительностью и, таким образом, не подведет в сложный момент, который требует максимально быстрой реакции на меняющуюся обстановку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ярмоленко Н.В. Программное обеспечение образовательного процесса военных учебных заведений войск национальной гвардии. Материалы конференции «Тенденции развития материально-технического обеспечения военной организации государства в современных условиях»: в 2ч//сборник статей III международной научно-практической конференции (16 февраля 2017 г.)/ Изд-во ПВИ ВНГ РФ – Пермь. 2017 г. Часть 2. С. 391-394.
2. Бобонец С.А., Костюк А.В. Особенности проектирования информационно-образовательной среды // В сборнике: Перспективы развития научной и образовательной деятельности в военных образовательных организациях высшего образования войск национальной гвардии Российской Федерации: сборник научных статей научно-педагогического состава Санкт-Петербургского военного института войск национальной гвардии. Санкт-Петербург, 2017. С. 23-27.
3. Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии: учебник. – М.: Юрайт, 2016. – 264 с.



ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 32.019.51

ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТПРАВДЫ В ЭПОХУ ДЕМОКРАТИИ

Баранов Николай Алексеевич

Северо-Западный институт управления РАНХиГС
Средний, пр., В.О., 57/43, Санкт-Петербург, 191178, Россия
Санкт-Петербургский государственный университет
Смольного, ул., 1-3, Санкт-Петербург, 191060, Россия
e-mail: nicbar@mail.ru

Аннотация. Информатизация общества способствует появлению технологий, изменяющих восприятие реальной действительности. К таким технологиям относится постправда, которая применяется для обозначения неактуальности какой-либо концепции, события, принадлежащего настоящему времени. Обращение к эмоциям людей без предоставления реальных фактов или путем их искажения становится распространенной формой политики западных стран, которые искусственно нагнетают напряженность в отношениях с Россией.

Ключевые слова: информатизация; постправда; политическая постправда; демократизация; фейковые новости.

THE CONCEPT OF SECURITIZATION IN THE CONTEXT OF INFORMATION POLICY OF RUSSIA

Nikolay Baranov

Northwest institute of management – RANEPA branch
57/43 Sredny Av., Vasilievsky Island, St. Petersburg, 191178, Russia,
St. Petersburg State University
1-3 Smolny Str., St. Petersburg, 191060, Russia
e-mail: nicbar@mail.ru

Abstract. Informatization of society promotes emergence of the technologies changing perception of real reality. The post-truth which is applied to designation of irrelevance of any concept, the event belonging to the present belongs to such technologies. The appeal to emotions of people without granting the real facts or by their distortion becomes a common form of policy of the western countries which artificially raise tensions in the relations with Russia.

Keywords: informatization; post-truth; political post-truth; democratization; fake news.

Введение. Политические трансформации последних десятилетий позволяют говорить об эпохе демократии, которая наступила в конце XX века и продолжает оставаться, по выражению Фариды Закарии, «модным облачением современности». Однако в рамках демократических норм и процедур все чаще появляются технологии, которые основаны не на совершенствовании коммуникативных практик между обществом и властью, а на манипулировании общественным мнением. Массовая информатизация общества позволяет изменять восприятие реальной действительности и может иметь как конструктивный, так и деструктивный характер.

Под деструктивностью понимается изменение в сознании субъекта воздействия культурно-ценностных и поведенческих норм, а также усвоение новых смыслов, противоречащих культурному коду объекта и способствующих девиации его поведения. Рост влияния элементов информационного противоборства способствует появлению новых технологий, изменяющих восприятие реальной действительности. Одним из таких современных феноменов является постправда, которая по мнению составителей Оксфордского словаря, в 2016 году стала словом года. Этот термин стал применяться в начале XXI века для обозначения неактуальности какой-либо концепции, события, принадлежащего настоящему времени [1]. Политика «постправды» создает ситуацию, в которой истинное положение дел больше не интересует, таким образом, создавая неопределенность и непредсказуемость в социально-политическом контексте.

Проблема восприятия, понимания и интерпретации полученной информации является одной из основных проблем современного общества. Как пишет филолог М.Р. Желтухина, «реальность, осознаваемая нами, представляет собой отличную от презентуемой действительность, запечатленную в нашей памяти в результате ее восприятия по какому-либо информационному каналу, трансформированную в нашем сознании под влиянием социокультурных, психологических, геополитических и других факторов» [2].

В результате событий 2016 г. появилось словосочетание «политическая постправда», когда государственные деятели, взывая к эмоциям населения, пренебрегают фактами или искажают их. С постправдой

связывают исход президентских выборов в США и референдума в Великобритании о выходе из ЕС. Постправда означает, что при формировании общественного мнения объективные факты становятся менее значимыми, чем обращение к эмоциям и личным убеждениям. Факты играют вспомогательную роль — если они противоречат позиции, эмоциям, мировоззрению человека, то он игнорирует факты. Таким образом, постправда подпитывает существующие убеждения людей, создавая обоснования под собственное приоритетное мнение.

Постправда эмоциональна, поэтому ее атрибутом, который с готовностью воспринимается обществом, становится информация с эмоциями страха, симпатии, гордости или ненависти. Зачастую она основывается на «фейковых новостях» («fake news»), которые становятся популярнее, чем настоящие и которые приносят еще больше неопределенности в политический процесс.

Словосочетание «fake news» объявлено словом 2017 года по версии толкового словаря английского языка Collins English Dictionary. Collins определяет «fake news» как «ложную, зачастую сенсационную информацию, распространяемую под видом новостных сообщений» [3].

Опасность «fake news» заключается в том, что в качестве сенсационных сообщений в информационном пространстве начинают доминировать искаженные (лживые, бредовые, обманчивые, ложные, поддельные, фальсифицированные) новости и вокруг них выстраивается дискуссия, уводящая далеко в сторону от обсуждения реальных проблем. Подключающиеся к такой дискуссии официальные органы узаконивают их, вводя в политический дискурс.

Постправда основана на семантических особенностях восприятия информации, основным звеном которого выступает сообщение. В глобальном информационном пространстве главными политически значимыми элементами являются сообщение о зарубежном событии и сообщение о том, как за рубежом оценивают события в твоей собственной стране.

Сообщение имеет две характеристики - содержание и форму, которые обращаются к разным сторонам психики человека и выполняют разные задачи. Основная задача формы сообщения — это привлечение внимания аудитории, поэтому она влияет на восприятие, эмоции. Содержание в большей степени апеллирует к мышлению, способности обрабатывать информацию и совершать логические умозаключения.

В условиях информационной перегрузки, характерной для современного общества, которую англо-австралийский политолог Дж. Кин называет «коммуникационным изобилием» [4], возрастает важность выбора правильной формы сообщения, так как если оно не привлечет своего адресата своеобразной манерой подачи и другими выразительными средствами, у его содержания не будет никаких шансов выполнить свою функцию. Поэтому форма первична, а содержание вторично.

Основными выразительными средствами в коммуникации являются образ и текст, которые могут быть дополнены музыкальным фоном, спецэффектами, интонациями речи. Очевидно, что образ обладает наиболее сильным воздействием. 70% всей информации человек получает именно с помощью зрения, в виде образов [5]. Образ первичен по отношению к тексту, так как он непосредственно отражает реальность и потому понятен без слов. Большинство сообщений в новостных выпусках сегодня сопровождаются видеорядом или фотографиями, являющимися универсальными средствами коммуникации, которые повествуют о событиях лучше всяких слов. Развитие мультимедийных технологий и средств передачи изображения подняло глобальные коммуникации на новый уровень, что способствовало появлению технологии постправды.

Вместе с тем образ не однозначен, потому что каждый понимает его по-своему. В связи с такой неоднозначностью к основному предназначению текста — донесению сложной абстрактной информации — добавляется необходимость комментировать образ, уточнять, пояснять его смысл. Так, подпись под фотографией или голос за кадром могут существенно изменить содержание изображения.

Жизненный опыт человека, его воображение, способность интерпретировать, домысливать являются важными факторами, обуславливающими восприятие образной информации. Однако авторский комментарий направляет фантазию в нужное русло, «помогает» сделать «правильные» выводы, прийти к определенным умозаключениям и принять заданную точку зрения. Если утонувший комментарий предлагается не в директивной форме, то человек может считать усваиваемые им установки результатом собственной умственной деятельности и не замечать того, что является объектом манипуляции.

Сообщение обладает двумя уровнями содержания - буквальным и символическим. Если буквальное содержание сообщения определяется в его строках, то символическое выражается тем, что находится между строк, а также самим фактом его существования.

Постправду можно рассматривать как коммуникативный инструмент реализации мягкой силы, использующий медиавоздействие для убеждения международной общественности в определенной позиции, аргументации своих представлений о сложившейся политической или международной ситуации.

Заключение. Политика ряда современных государств в полной мере подходит под определение постправды. Искусственное нагнетание напряженности между Россией и западными государствами может быть рассмотрена не иначе, как формирование в общественном дискурсе заведомо ложного представления о российском государстве в целях получения дивидендов от стран, заинтересованных в поддержании регулируемой напряженности через противостояние со страной, претендующей на статус транснациональной великой державы. Международные скандалы, широко обсуждаемые западной политической элитой, а вместе с ней и общественностью — «дело Скрипалей», якобы применение химического оружия в Сирии — имеют одну цель: без доказательств, а лишь с утверждением «высокой доли вероятности» обвинить Россию в преступлениях и заставить оправдываться, выдавая, таким образом, желаемое за действительное. Причем демократические

принципы здесь не работают, так как приоритетными становятся интересы и единство западного сообщества, которые продвигаются далеко не демократическими методами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Keyes Ralph. The Post-Truth Era: Dishonesty and Deception in Contemporary Life. New York: St. Martin's, 2004.
2. Желтухина М.Р. Политические манипуляции сознанием адресата в СМИ: воздействие и понимание // Soft Power, мягкая сила, мягкая власть. Междисциплинарный анализ: колл. монография / сост. и ред. Е.Г. Борисова. М.: ФЛИНТА: Наука, 2015. С.153.
3. Fake news is 'very real' word of the year for 2017 // The Guardian. 2 November 2017. URL: <https://www.theguardian.com/books/2017/nov/02/fake-news-is-very-real-word-of-the-year-for-2017> (дата обращения: 05.07.2018).
4. Кин Дж. Демократия и декаданс медиа / пер. с англ. Д. Кралечкина; под науч. ред. АК. Смирнова. М.: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2015. С.8.
5. Современные глобальные проблемы / Отв. ред. В.Г. Барановский, А.Д. Богатуров. М.: Аспект Пресс, 2010. С.261.

УДК 1.14-327

ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ВОЙНА ЗА ОБРАЗ ТЕРРОРИСТА В МАССОВОМ СОЗНАНИИ

Забарин Алексей Владимирович

Санкт-Петербургский военный институт войск национальной гвардии РФ
Ул. Летчика Пилутова 1, Санкт-Петербург, 198226, Россия
e-mail: zavalex@yandex.ru

Аннотация. Рассматриваются психологические аспекты проблемы двойных стандартов в представлении образа террориста. Сделан вывод о возможности их преодоления на основе парадигмы объективного права.

Ключевые слова: информационная война; психология терроризма; образ террориста.

INFORMATION-PSYCHOLOGICAL WAR FOR THE IMAGE OF THE TERRORIST IN THE MASS CONSCIOUSNESS

Zabarin Alexey

St. Petersburg military Institute of the national guard
1 LetchikaPilyutova, St. Petersburg, 198226, Russia
e-mail: zavalex@yandex.ru

Annotation. The psychological aspects of the problem of double standards in the representation of the terrorist image are considered. It is concluded that it is possible to overcome them on the basis of the paradigm of objective law.

Keywords: information warfare; the psychology of terrorism; the image of a terrorist.

Терроризм как политическое преступление становится все более масштабным фактором политической борьбы (в том числе на международном уровне), инструментом информационно-психологических войн. Оценка социальной нормативности – это вопрос соответствия или несоответствия социально-политическим идеалам. Геройский поступок на языке одного политического идеала может подпасть под категорию преступления и терроризма на языке идеала противоположного. Сущность политического и религиозного терроризма нельзя рассматривать в отрыве от нормативного национального идеала. Социальная героика любого этноса связана с борьбой за утверждение, сохранение и распространение данного идеала всеми доступными средствами. Терроризм – это инструмент утверждения альтернативных идеалов, противопоставленных идеалам национальной политической и религиозной системы.

Представляется, что в случае двойных стандартов в отношении к образу террориста мы имеем дело с феноменом известной для психологов фигуры Рубина «молодая девушка или старушка», персонажи которой оказываются заменены на террориста и национального героя-освободителя, революционера, а фокус восприятия этих фигур настраивается субъектами, формирующими общественное мнение по данному вопросу. Второй разновидностью фигуры Рубина оказывается представляемая в образе террориста пара: оппозиция, диссиденты и государство. Признание легитимности насильственных действий государства в отношении строителей очередного майдана влечет за собой квалификацию деяний последних как террористических. Напротив, признание легитимности действий революционеров, свергающих ненавистного тирана, может закончиться объявлением защитных мер властей актом государственного терроризма. Сторонники второй фигуры восприятия постулируют, что законная (но не легитимная) государственная власть также может признаваться террористом на основании оценки ее действий, представленной общественным мнением.

Следствием плюрализма формируемых в общественном мнении подходов к пониманию сущности терроризма и информационно-психологических войн является и плюрализм оценок гражданами террористов, варьирующихся от признания их преступников до борцов за справедливость.

Борьба за правильное распределение в общественном мнении ролей насильника и жертвы является закономерным следствием понимания терроризма как соответствующих нелегитимных действий, нелегитимность которых должна быть подтверждена общественным мнением. Ставка на данный подход является прологом к бесконечной информационно-психологической войне с политическими оппонентами и может быть целесообразна для государства только в условиях уверенности в контроле за информационным

полем. Когда законность-незаконность насилия определяется не объективными критериями закона, а общественным мнением о степени его справедливости, возникают информационно-психологические войны за утверждение или отрицание имиджа террориста, представление конкретных политических сил в роли национально-освободительных героев, умеренных террористов, террористов, насильников и жертв. Терроризм оказывается в этом плане правом названия политического противника со стороны сильного, того, кто одержал победу в информационно-психологической войне.

Более адекватный подход, на наш взгляд, - это принятие парадигмы объективного права, принимающего во внимание только объективную сторону преступления. Никакие религиозные и политические мотивы не могут быть основанием для совершения терактов. Суд не принимает во внимание «внутреннюю правду» и благие цели террористов и уж тем более не рассматривает их в качестве смягчающих обстоятельств. Этот же подход должен стать нормой и в международных правовых отношениях. Когда на смену идеологическим клише придут объективные критерии, тогда не будет таких оксюморонов как «умеренные» террористы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моджорян Л.А. Терроризм: правда и вымысел. М.: Изд-во Юридическая литература. 1986.
2. Степанова М.А., Логинова К.Э. Терроризм как идеология насилия //Актуальные проблемы противодействия терроризму и экстремизму в современных условиях М.,: Издательство: Международный юридический институт. 2016. С.239-248.

УДК 159.99

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МОЛОДЕЖИ О ПОЛИТИЧЕСКОМ ЛИДЕРЕ КАК ФАКТОР НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: МЕЖКУЛЬТУРНЫЙ АСПЕКТ

Киклицова Симона

Санкт-Петербургский государственный университет
Университетская набережная 7-9, Санкт-Петербург, 199034, Россия
e-mail: s.caycle@gmail.com

Аннотация. В нынешнее время мы сталкиваемся с бурным развитием информационно-коммуникационных технологий, с чем связано и понятие глобализации. Происходящие в современном мире процессы, все с большей очевидностью демонстрируют не только взаимосвязь, но и взаимозависимость глобализации и роста информационно-коммуникационных технологий, что в первую очередь распространяется на социальную и политическую сферу. Накануне происходящих в обществе изменений, все больше распространяющейся глобализации, формирующихся новых тенденции, особо важной темой является восприятие политического лидера. Оценка личностью политического лидера может выступать профилактическим фактором деструктивных форм политической активности у молодежи.

Ключевые слова: глобализация; образ политического лидера; Россия; Словакия; В.В. Путин; Р. Фицо.

THE PRESENTATIONS OF THE YOUTH ABOUT THE POLITICAL LEADER AS A FACTOR OF NATIONAL SECURITY: THE INTERCULTURAL ASPECT

Kiklicova Simona

St. Petersburg State University
7-9 University Embankment, St. Petersburg, 199034, Russia
e-mail: s.caycle@gmail.com

Abstract. At the present time, we are faced with the rapid development of information and communication technologies, which is connected with the notion of globalization. The process taking place in the modern world are increasingly demonstrating not only the interconnection, but also the interdependence of globalization and the growth of information and communication technologies, which primarily extends to the social and political sphere. On the eve of the change taking place in society, more and more spreading globalization, emerging new trends, a particularly important topic is the perception of a political leader. A personal assessment of a political leader can act as a preventive factor of destructive forms of political activity among young people.

Keywords: globalization; the image of a political leader; Russia; Slovakia; V.V. Putin; R. Fico.

Введение: Социальные, политические и экономические изменения, происходящие в нашем обществе требуют от личности их осознания. Одним из существенных изменений является привлечение граждан к активному участию в становлении гражданского общества, например в форме участия в политических выборах различного уровня. Возникает необходимость в анализе процессов восприятия политических лидеров. Оценка личностью политической власти является одним из сложнейших процессов, которые определяют взаимоотношения политической системы и личности и тем самым могут служить как фактор национальной безопасности.

«Глобализм» сегодня – наимоднейшее слово либерально-прогрессивистской мысли. Так еще в начале XIX столетия исследователи писали о едином мировом пространстве, создаваемом рыночной цивилизацией обмена. В сегодняшние дни наблюдается особо активная тенденция и сдвиг в сторону единого суперэтнического пространства [2]. Этот сложный и неоднозначный процесс оказывает влияние не только на международные отношения, но и на отношение народов к самим себе. Так особенно интересным является взгляд на политического

лидера не только представителя Российской Федерации, но и представителя страны Европейского союза. В качестве такой страны была взята Словакия, страна Центрально-Восточной Европы, которая с 2004 года является членом Европейского союза и входит в состав Вишеградской четверки. Сформировавшиеся стереотипные представления о политике обуславливают не только отношение к политическому деятелю, но и проявление политической активности, которая может иметь не только конструктивную форму. Так, М.Н. Шашлов пишет: «неспособность изменить реальность согласно представлениям граждан о том, какой она должна быть, либо убедить их, что происходящее есть лучший вариант развития событий из всех возможных, оканчивалось, как правило, сменой правящих элит. Поэтому естественно, что проблема построения идеальных образов (сложившейся ситуации, правительства и прочих элементов социальных отношений) и внедрения их в массовое сознание приобрела решающее значение» [3].

Выводы: Исследования психологических особенностей формирования образов политических лидеров показывают, что в сознании молодежи существует свой образ идеального и реального политического лидера [1]. В нашем исследовании были получены результаты показывающие, что представление о политическом лидере весьма схожее у представителей двух таких разных государств, как Словакия и Российская Федерация. Мы увидели, что для молодежи в политике важен профессионализм. Она представляет себе политика как человека решительного, рассудительного, внимательного, контактного и общительного, направленного на результат и реализацию своих способностей и знаний, чем на собственный статус. В ее представлении политик может быть подвержен влиянию стресса и мыслит он скорее абстрактно, чем конкретно. Данная картина представляет собой образ идеального политика в сознании молодежи.

Как следствие мы видим, что глава государства, как и премьер-министр Словакии Роберт Фицо, так и президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин, удовлетворяет, сформировавшийся у молодежи образ о политическом лидере.

Заключение: Соответствие образа идеального политика с образом конкретного политического лидера, а именно главы государства, не создает противоречивой внутренней концепции, и тем самым может выступать профилактическим фактором деструктивных форм политической активности у молодежи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Летягина С.К. Психологические особенности формирования образов политических лидеров у студентов // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2014. № 30.
2. Панарин А.С. Искушение глобализмом, ЭКСМО-Пресс, Москва, 2002.
3. Шашлов М.Н. Политический имидж как актуальный предмет исследования // Актуальные проблемы политологии: сборник научных работ студентов и аспирантов Российского университета дружбы народов / отв. ред.: д. ф. н., проф. В.Д. Зотов. М.: МАКС Пресс, 2001. С. 85.

УДК 32.019.5

«ОКНА ОВЕРТОНА» КАК МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ О ПРИЕМЛЕМОМ И РАДИКАЛЬНОМ

Кокорева Прасковья Евгеньевна

Институт «Высшая школа журналистики и массовых коммуникаций»,
1-я линия В.О., д. 26, Санкт-Петербург, 199004, Россия
e-mail: pasha-kokoreva@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается понятие «окна Овертона», его происхождение, содержание и актуальность на сегодняшний день. «Окна Овертона» определенно нуждаются в более подробном освещении в российском медиапространстве. Данная концепция приобрела дополнительные смыслы и эмоциональную значимость в отечественных СМИ. Для сохранения информационно-психологической безопасности общества необходимо более глубокое понимание концепции «окон».

Ключевые слова: политика; стереотипы; средства массовой информации; «окна Овертона»; Джозеф Овертон; Джошуа Тревиньо; медиапространство.

«OVERTON WINDOWS» AS A MODEL OF SHAPING PUBLIC OPINION ABOUT ACCEPTABLE AND RADICAL

Kokoreva Praskovia Evgenievna

Student of the 4 th year of bachelor's degree
Institute «Higher School of Journalism and Mass Communications»
26 1st Line VO, St. Petersburg, 199004, Russia
e-mail: pasha-kokoreva@yandex.ru

Abstract. The article deals with the concept of «Overton windows», its origin, content and relevance to date. «Overton windows» definitely need more detailed coverage in the Russian media space. This concept has acquired additional meanings and emotional significance in the domestic media. To preserve the information-psychological security of society a deeper understanding of the concept of «windows» is needed.

Keywords: policy; stereotypes; mass media; «Overton windows»; Joseph Overton; Joshua Treviño; Media Space.

В современном мире, заполненном технологиями и, как следствие, постоянно вовлекающим индивида в получение и передачу информации, понятие «окна Овертона» становится все более актуальным. С помощью модели, называемой «окна Овертона», можно описать переход от идей к политическим правам и законам, или просто общественным мнениям. Многие политические движения и события объясняются данным понятием. Западные ученые ссылаются на концепцию «окон Овертона» для описания роста популярности Дональда Трампа как политика, политической идеи Brexit и многого другого [3].

Следует упомянуть, что абстрактная концепция «окон Овертона» была разработана около 30 лет назад, в 90-х годах XX века, американским юристом Джозефом Овертоном. Овертон разработал объяснение, которое другие с тех пор окрестили «Овертоновским окном политических возможностей» [2].

Овертон утверждал, что политики внутри «окна» являются политически приемлемыми, что означает, что они смогут выжить на следующих выборах [2]. Политики за пределами «окна» в настоящее время являются политически неприемлемыми. Если вы измените положение или размер окна, вы измените то, что политически возможно. Таким образом, если политикам нужно донести или изменить отношение к определенным явлениям и идеям, то они начинают сдвигать «окна Овертона». При этом политики не выступают за незначительные, поэтапные изменения в уже принятой идее, а делают так, чтобы в настоящее время «немыслимая» идея, провоцируя информированное обсуждение, стала убедительной для общества. Такие действия политиков, по мнению Овертона, сделают радикальные идеи более нормальными, подтолкнув их к приемлемой категории и в конечном итоге сделав их политически жизнеспособными.

Концепция Овертона работает и в обратном направлении. Политика, которая когда-то была или считается на данный момент приемлемой, может стать политически невозможной, когда «окно» сместится от неё [2]. Однако Таким образом, изменение политики следует за социальными изменениями. Политические избиратели, чьи мнения действительно меняются, двигают «окна», создавая отношение к политике и сопутствуя успеху определенных политических партий и деятелей [4].

В массовой аудитории термин «окна Овертона» появился только в 2006 г. Однако как явление «окна Овертона» существовали на протяжении всего существования человечества. На сегодняшний день, термин «окна Овертона» обозначает модель формирования общественного мнения о допустимости и нормальности того или иного явления, состоящую из шести этапов: немыслимо, радикально, приемлемо, разумно, стандартно и политическая норма. Эта шестиступенчатая модель была популяризирована американским политическим комментатором Джошуа Тревиньо. Модель обозначает оценку и степень приемлемости массовым сознанием определенных мыслей.

Проходя все шесть этапов, общество привыкает и начинает одобрять прежде неприемлемое явление. В пример можно привести эволюцию отношения общественности к нетрадиционным формам сексуальной ориентации. С помощью использования теории «окон Овертона» СМИ смогли за несколько десятилетий кардинально изменить отношение общественности к проблеме. Сначала СМИ информировали общество о существовании такого явления. Потом знакомили с явлением подробнее, описывали естественное происхождение и особенности. Также приводили примеры уважаемых и знаменитых личностей, имевших отношение к этому явлению.

Это привело к тому, что на сегодняшний день данное явление не только не считается постыдным, как это было еще сто лет назад, а напротив, постыдным считается порицание этого явления. До 2014 года об «окнах Овертона» в российском медиапространстве не упоминалось [5]. Термин начинает употребляться в отечественных СМИ с 2014 года. Например, в газете «Аргументы и факты» термин используется как минимум один раз каждый год (2014, 2015, 2016, 2017, 2018). В русском медиапространстве теория «окон Овертона» носит более конспирологический характер. Существует мнение, что с помощью данной теории СМИ могут легализовать и заставить массовую аудиторию одобрять любой предмет или явление. Из-за подобного мнения «окна Овертона» также называют технологией программирования общества и технологией уничтожения человечества.

Таким образом, теория «окон Овертона» является моделью формирования общественного мнения о допустимом и радикальном. Вчерашние идеи, которые считавшиеся невозможными, благодаря «окнам» могут стать завтрашней государственной политикой или общественным стереотипом. Для российских СМИ данное понятие можно отнести к новым и находящимся в процессе исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Carter J. How to Destroy a Culture in 5 Easy Steps. 11.06.2011. [Электронный ресурс] URL: <https://www.firstthings.com/web-exclusives/2011/06/how-to-destroy-a-culture-in-easy-steps> (дата обращения: 21.09.2018)
2. Lehman J.G. An Introduction to the Overton Window of Political Possibility. 8.09.2010. [Электронный ресурс] URL: <https://www.mackinac.org/12481> (дата обращения: 21.09.2018)
3. Marsh L. The Flaws of the Overton Window Theory. 27.10.2016. [Электронный ресурс] URL: <https://newrepublic.com/article/138003/flaws-overton-window-theory> (дата обращения: 21.09.2018)
4. Прохвятилов В. Что видит Путин в окне Овертона. 9.07.2014. [Электронный ресурс] URL: <https://nvdaily.ru/info/29285.html> (дата обращения: 21.09.2018)
5. Рувинский В. Рождение теории заговора. Кто прорубил «окно Овертона» в Россию. 7.02.2018. [Электронный ресурс] URL: <https://republic.ru/posts/89363> (дата обращения: 21.09.2018)

УДК 159.99: 355.432.2

КОГНИТИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В «ТУМАНЕ ГИБРИДНОЙ ВОЙНЫ»**Кефели Игорь Федорович**

Северо-Западный институт управления РАНХиГС
Средний пр. В.О., 57/43, Санкт-Петербург, 199178, Россия
Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
Санкт-Петербург, Россия
e-mail: geokefeli@mail.ru

Аннотация. Одно из проявлений гибридной войны – обеспечение психологического эффекта в военных и невоенных операциях. Расширение масштабов ведения гибридных операций в гражданской сфере прежде всего приводят к возникновению новых рисков, ведущих к «вызреванию» алгоритмического общества. Объектом манипулирования в таком обществе выступают дизъюнктивный и недизъюнктивный типы мышления. Данная ситуация определяет необходимость выработки превентивных мер по обеспечению информационно-психологической и когнитивной безопасности в контексте асфатроники.

Ключевые слова: гибридная война; алгоритмизация поведения; дизъюнктивный и недизъюнктивный типы мышления; когнитивная безопасность; асфатроника.

COGNITIVE SECURITY IN «FOG OF HYBRID WARFARE»**Kefeli Igor**

North-West institute of management – branch of RANEPA,
57/43 Middle Avenue. V.I., 199178, St. Petersburg, Russia
Herzen University, St. Petersburg, Russia
e-mail: geokefeli@mail.ru

Abstract. One of the manifestations of the hybrid war-providing psychological effect in military and non-military operations. Expansion of the scope of reference hybrid operations in the civil sphere above all give rise to new risks, leading to «aging» algorithmic society. Object manipulation in such societies – disjunction and nondisjunction types of thinking. This situation determines the need to adopt preventive measures to ensure information and psychological and cognitive security in the context of asfaceatronika.

Keywords: hybrid warfare; algorithmization of behavior; disjunction and nondisjunction types of thinking; cognitive safety; asfaceatronika.

Фрэнк Хоффман, анализируя военные конфликты рубежа XX-XXI веков в глобальном формате, определил их характер как конвергенцию вооруженных сил и общества, приведшую к появлению гибридных форм конфликта, разрешение которых стало осуществляться в качественно новом способе ведения военных операций – гибридной войне. По заверению Хоффмана, гибридные войны ведутся с одной целью – «для получения наибольшего, синергетического и психологического эффекта», причем «гибридная война станет определяющей чертой будущей сферы безопасности» [1]. В данном случае остановим свое внимание на двух пунктах статьи американского аналитика, касающихся невоенной компоненты гибридной войны – «психологический эффект» и «сфера безопасности».

Невоенная компонента гибридной войны охватывает правовые, экономические, идеолого-психологические, информационные, гуманитарные, разведывательные, технологические инструменты воздействия на противника. В «тумане гибридной войны» («Fog of hybrid warfare») возникают принципиально новые риски, чреватые превращением в угрозу, связанную с «вызреванием» алгоритмического общества и определяющие необходимость выработки превентивных мер по обеспечению информационно-психологической и когнитивной безопасности. Ранее мы писали о том, что актуальными оказываются проблемы «манипулирования и управления собственным духовным миром человека, который самопрезентируется в мировоззрении, идеологических установках и массовом сознании. В данном контексте мировоззрение рассматривается как синтез различных черт духовной деятельности человека, эмоционально-психологической стороной которой (на уровне настроений, переживаний, чувств) являются мироощущение и мировосприятие, а миропонимание – это когнитивно-интеллектуальная сторона мировоззрения, определяющая способ и характер мыслительной деятельности человека» [2].

Дело в том, что «туман» рассеивается, но продолжают действовать механизмы незримого влияния на когнитивную сферу человека и, в связи с этим, алгоритмизация поведения на основе программно-аппаратной платформы осуществления операций и контроля с использованием Big data. В данном случае следует, очевидно, актуализировать и взять на вооружение методологию исследования познавательной деятельности человека, предложенную отечественными психологами С.Л. Рубинштейном и А.В. Брушлинским, которая (методология) позволяет обозначить возможные механизмы обеспечения когнитивной безопасности в условиях «турбулентного прогресса» алгоритмизации поведения и жизнедеятельности человека. Брушлинский, опираясь на обоснованную глубокими психологическими исследованиями идею Рубинштейна о недопустимости «дизъюнктивного деления» связей между интеллектуальными, эмоциональными и волевыми процессами [3], четко различает два способа теоретического мышления, познания – недизъюнктивного и дизъюнктивного. Онтологической

предпосылкой первого из них неразрывность этих трех видов связей, поскольку любой конкретный психический акт есть естественный процесс – «сама природа человека – продукт истории» [4]. Дизъюнктивный способ мышления, как полагает Брушлинский, базируется на принципиально иной онтологической предпосылке – изначальной разделенности компонентов объекта, впоследствии объединенных в нечто конструируемое искусственным путем единое целое. Автор убедительно показывает ограниченность данного способа мышления на примере решения проблемы соотношения природного и социального не только в рамках психологии, но и всем корпусом социогуманитарного знания [5].

Выделим для дискуссии следующее положение: онтологическое основание недизъюнктивного познания и духовного освоения действительности представляет собой ценностный каркас жизнедеятельности человека в определенном цивилизационном пространстве и потому рассматривается как наиболее эффективное средство противодействия и в некотором смысле эффективным оружием против алгоритмических технологий.

В свою очередь, дизъюнктивный способ познания и духовного освоения действительности в формате клипового сознания, т.е. изначально разделенных интеллектуальных, эмоциональных и волевых процессов, позволяет манипулировать каждым из них по отдельности, алгоритмизируя интеллект, деформируя эмоции и притупляя волю. Методологический аппарат асфальтотроники («ген безопасности», «аналого-цифровой дуализм») [6] пополняется рассмотренной выше методологией исследования познавательной деятельности человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hoffman, Frank G. Hybrid warfare and challenges. – JFQ: Joint Force Quarterly, 2009. – P. 34-48.
2. Кефели И.Ф. Информационно-психологическая и когнитивная безопасность: в поисках мировоззренческих и теоретико-методологических оснований // Информационно-психологическая и когнитивная безопасность. Колл. моногр. / Под ред. И.Ф. Кефели, Р.М. Юсупова. СПб, ИД «Петрополис», 2017. – 300 с. С. 197.
3. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии. – М.: Педагогика, 1976. – 416 с. С. 96.
4. Рубинштейн С.Л. Бытие и сознание. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 328 с. С. 304.
5. Брушлинский А. В. Субъект: мышление, учение, воображение. Воронеж: НПО «Модэк», 1996. – 392 с. С. 111-115.
6. Васильев Ю.С., Кефели И.Ф., Колбанев М.О. Глобальная безопасность в эпоху антропоцена: реалии и теоретические подходы // Геополитика на страже Родины. К 75-летию Л.Г. Ивашова. Колл. моногр. / Отв. ред. И.Ф. Кефели. – СПб.: «Стратегия будущего», 2018. – 189 с. С. 110-133.

УДК 005.53

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ГОСУДАРСТВА
КАК ОСНОВА ИНФОРМАЦИОННОГО СУВЕРЕНИТЕТА**
Кефели Игорь Федорович, Мальмберг Сергей Александрович
Северо-Западный институт управления РАНХиГС
Средний пр. В.О., 57/43, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mail: geokefeli@mail.ru, smalmberg@mail.ru

Аннотация. Рассмотрено противоборство государств в информационном пространстве и аспекты государственной информационной политики в части защиты информационного суверенитета. Введено понятие «информационный потенциал государства» и обоснована необходимость его использования при планировании и организации внутриполитической и внешнеполитической управленческой деятельности для защиты информационного суверенитета государства. Проанализированы шаги по обеспечению соблюдения законодательства Российской Федерации на примере блокировки доступа к мессенджеру Telegram с территории Российской Федерации.

Ключевые слова: информационный потенциал; информационное общество; информационная политика; информационный суверенитет; информационно-психологическая безопасность.

THE INFORMATION POTENTIAL OF THE STATE AS THE BASIS OF INFORMATION SOVEREIGNTY
Kefeli Igor, Malmberg Sergei

North-West institute of management – branch of RANEP, A,
57/43 Middle Avenue. V.I., 199178, St. Petersburg, Russia
e-mail: geokefeli@mail.ru, smalmberg@mail.ru

Abstract. The struggle of states in the information space and aspects of the state information policy regarding the protection of information sovereignty are considered. The notion «information potential of the state» is introduced and the necessity of its use in planning and organizing internal and foreign policy management activities for the protection of the information sovereignty of the state is substantiated. Steps to ensure observation the legislation of the Russian Federation on the example of blocking access to the Telegram from the territory of the Russian Federation are analyzed.

Keywords: information potential; information society; information policy; information sovereignty; information and psychological security.

Введение. Противоборство в современном мировом сообществе происходит во многих областях, но в последние годы наиболее явно эта активность осуществляется в информационной сфере. В настоящее время вопросы обеспечения информационной безопасности стали одними из основополагающих факторов

национальной безопасности современного государства [1]. Внутриполитические протестные движения сопровождаются массовой информационной кампанией как внутри страны, так и за ее пределами. И, как правило, такая кампания направлена на дестабилизацию внутриполитической ситуации.

Любое современное государство, которое заинтересовано в отстаивании своих национальных интересов и защите государственного суверенитета (в их информационных составляющих), проводит государственную информационную политику, направленную на информатизацию общества и сфер государственного управления.

Несмотря на то что информационная составляющая играет ведущую роль во внешней и внутренней политике, отсутствует единый взгляд на возможности государства в «информационном поле» [2] на внутренней и внешней арене и на оценку этих возможностей. Многие научные и массовые издания применяют для этого термин «информационный потенциал» [3; 4]. Однако в нормативно-правовых актах Российской Федерации такое понятие отсутствует. Введение и определение такого понятия необходимо для оценки эффективности выполнения постановлений Правительства Российской Федерации, общих концепций в рамках проведения государственной информационной политики.

Сущность информационного потенциала государства заключается в возможностях страны в информационном пространстве [5; 6]. Информационный потенциал государства – это возможность удовлетворить государственные информационные потребности за счет отечественных технических систем и средств, осуществлять сбор, анализ и систематизацию необходимой информации, организовать научную и производственную работу в части информатизации и информационной безопасности, проводить независимую информационную политику, влияя таким образом на внутреннее и внешнее информационное поле, отражать и предупреждать злонамеренные компьютерные воздействия на государственные, инфраструктурные и военные объекты.

В настоящее время многие ученые и специалисты [7], говоря о государственном суверенитете Российской Федерации, отдельно выделяют понятие «информационный суверенитет». Очевидно, что суверенитет – это обязательный признак государства, который заключается в верховенстве государственной власти и национального законодательства. На данный момент не существует устоявшегося понятия «информационный суверенитет». При этом концептуально государственный информационный суверенитет заключается в способности государства проводить независимую информационную политику и обеспечивать верховенство государственного законодательства в информационном пространстве, т.е. фактически информационный потенциал как «возможность» государства в информационном пространстве является определяющим фактором для государственного информационного суверенитета. Таким образом, информационный потенциал государства является основой информационного суверенитета.

Рассмотрим, как в Российской Федерации на практике приводят в исполнение мероприятия по защите государственного информационного суверенитета на примере блокировки мессенджера Telegram. 13 апреля 2018 года Таганский суд Москвы постановил заблокировать доступ к мессенджеру Telegram в России [8]. Однако по прошествии более полутора месяцев мессенджер Telegram был все еще доступен для пользователей без каких-либо трудоемких процедур по настройке. Более того, основатель мессенджера Павел Дуров вскоре после решения суда опубликовал инструкции по обходу блокировки мессенджера Telegram [9], т.е. саботировал решение Таганского суда Москвы.

Необдуманные действия Роскомнадзора по блокировке миллионов IP-адресов, якобы каким-то образом причастных к функционированию Telegram, в итоге привели к нарушению нормальной работы ряда законных сервисов и учреждений (банки, торговые сети, рестораны, музеи и т.д.) [10]. А число пользователей Telegram за это время только выросло [11].

Данная ситуация требует полного переосмысления самого подхода к блокировке незаконных ресурсов и приложений. Необходима выработка средств и механизмов, которые бы сделали использование технических средств по обходу блокировок не только неудобным, но и невыгодным, что невозможно сделать без привлечения к широкому обсуждению участников рынка, технических специалистов и других заинтересованных лиц. Более того, необходимо обратить внимание и на обеспечение мер по обеспечению информационно-психологической и когнитивной безопасности, актуальность которой непосредственно связана с практическим освоением инфо-, био- и когнитивных технологий [12].

Также упомянутая ранее необходимость введения понятия «информационный потенциал государства» в нормативно-правовых актах, регулирующих государственную информационную политику, обусловливается еще и тем, что его использование позволило бы предупредить ситуацию с невозможностью блокировки Telegram на территории Российской Федерации и оценить, в каких направлениях информационной политики необходимо проводить работу.

Заключение. Таким образом, информационный потенциал как основа информационного суверенитета страны требует действий со стороны государства и регулирующих органов не только в правовом поле, но и в технической и организационной областях.

В настоящее время любые действия регулирующих органов по соблюдению законодательства в информационной сфере могут быть обойдены при помощи стандартных средств, т.е. информационный потенциал Российской Федерации в части защиты государственного информационного суверенитета находится на низком уровне. Введение стандартизированного и закрепленного нормативно-правовыми актами понятия «информационный потенциал государства» позволило бы вовремя предупредить данную ситуацию и понять необходимое направление работы в части корректировки информационной политики государства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кучерявый М.М., Вовенда Ю.В. Региональная информационная безопасность в рамках евразийской интеграции // Управленческое консультирование. – 2016. – № 7. – С. 19.
2. Манойло А.В. Государственная информационная политика в особых условиях: Монография. М.: МИФИ, 2003. – 388 с.
3. Молчанов Н.А. Информационный потенциал зарубежных стран как источник угроз военной безопасности РФ // Военная мысль. 2008. № 10. С. 2-9.
4. Проскура Д. В. Информационный потенциал регионов России / Д. В. Проскура // Экономика глазами молодых: материалы V Международного экономического форума молодых ученых, (Минск, 1-3 июня 2012 года) / [редкол.: Г.А. Короленок и др.] ; М-во образования Респ. Беларусь, УО «Белорус. гос. экон. ун-т», Совет молодых ученых БГЭУ. - Минск : БГАТУ, 2012. – С. 429-431.
5. Мальмберг С.А. Информационный потенциал субъекта Российской Федерации и Ситуационный центр как инструмент управления информационным потенциалом / Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2017). Юбилейная X Санкт-Петербургская межрегиональная конференция. Санкт-Петербург, 1-3 ноября 2017 г.: Материалы конференции / СПОИСУ. – СПб., 2017. – С. 367-369.
6. Мальмберг С.А. Сущность информационного потенциала государства / Сборник статей по материалам VII международной научно-практической конференции Инновации в науке и практике (28 апреля 2018г., г. Барнаул). В 5 ч. Ч.5 / – Уфа: Изд. Дендра, 2018. – С. 111-115.
7. Кучерявый М.М. Государственная политика информационного суверенитета России в условиях современного глобального мира // Управленческое консультирование. – 2015. – № 2. – С. 8.
8. Суд постановил заблокировать Telegram в России [Электронный ресурс] // ТАСС. Режим доступа: <http://tass.ru/obschestvo/5121612> (дата обращения: 21.09.2018).
9. Дуров рассказал, как обойти блокировку Telegram [Электронный ресурс] // Телеканал Санкт-Петербург. Режим доступа: <https://topspb.tv/news/2018/04/13/durov-rasskazal-kak-oboiti-blokirovku-telegram/> (дата обращения: 21.09.2018).
10. Инфографика: кто пал в битве за Telegram [Электронный ресурс] // Банки.ру. Режим доступа: <http://www.banki.ru/news/lenta/?id=10406025> (дата обращения: 21.09.2018).
11. Эффект Стрейзанд: что пошло не так в блокировке Telegram? [Электронный ресурс] // Infostart journal. Режим доступа: https://infostart.ru/journal/news/tekhnologii/effekt-streyzand-cto-poshlo-ne-tak-v-blokirovke-telegram_839169/ (дата обращения: 21.09.2018).
12. Информационно-психологическая и когнитивная безопасность. Колл. моногр. / Под ред. И.Ф. Кефели, Р.М. Юсупова. СПб, ИД «Петрополис», 2017. – 300 с. С. 86-104, 196-220.

УДК 070.15

У ИГРЫ В ГИБРИДНУЮ ВОЙНУ ПОСЛЕДСТВИЯ ТРАГИЧНЫ

Мисонжников Борис Яковлевич

Санкт-Петербургский государственный университет

Институт «Высшая школа журналистики и массовых коммуникаций»

доктор филологических наук, профессор

Университетская наб., 7/9, Васильевский остров, 199034, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: boris.misonzhnikov@gmail.com

Аннотация. В докладе анализируются последствия гибридной войны. Такая война наносит не только материальный и экономический урон, но и меняет алгоритмы поведения людей, которые пытаются адаптироваться к условиям войны. Психологические травмы могут иметь глубокий латентный характер.

Ключевые слова: гибридная война, игровые семантические функции, разрушение сознания, алгоритмы поведения, масс-медиа.

THE GAME IN THE HYBRID WAR EFFECTS OF THE TRAGIC

Misonzhnikov Boris

St. Petersburg State University

Institute «Higher School of Journalism and Mass Communications»

Doctor of Philology Sciences, Professor

7/9 Universitetskaya Emb., Vasilievsky Island, 199034, St. Petersburg, Russia

e-mail: boris.misonzhnikov@gmail.com

Abstract. The report analyzes the consequences of the hybrid war. Such war inflicts not only material and economic damage, but changes the behavioral algorithms of people who are trying to adapt to the conditions of war. Psychological trauma can have a deep latent character.

Keywords: hybrid war; game semantic functions; destruction of consciousness; behavioral algorithms; mass media.

Концепт «война» в настоящее время используется с возрастающей активностью, причем ему придается разная коннотация. Наиболее распространенное дополнительное значение этому концепту привносит лексема «гибридная», которая не предполагает военного вторжения с применением боевых средств, включая и оружие массового поражения. Это может порождать иллюзию невысокого уровня опасности данной войны. В действительности это совершенно не так, и втягивание участников враждебных действий в конфликт, тем более в тот, который отличается эскалацией, наносит колоссальный ущерб в самом широком гуманитарном смысле всем сторонам.

Война, которая кажется «не настоящей», обретает игровые семантические функции, становится элементом развлечения. И это тоже может быть проявлением гибридной войны. Вообще в Сети это используется очень широко. На крупном сайте, который сообщает, что у него «лучшие игры со всего мира», размещена информация о том, что там собраны «самые интересные и бесплатные онлайн-игры «войнушки» для мальчиков, в которые вы

можете играть в режиме онлайн» (<http://gamelayer.ru/igry-vojna/vojnushki>). Но любая игра предполагает в роли субъекта действия исключительно человека, что обусловлено «содержанием игры, которое состоит в особом смещении духовного и телесного, реального и нереального, поэтому столь существен в ней антропологический момент» [1]. Игра может разрушать сознание, способствовать расчеловечиванию общества и индивида, производить перекодировку духовного начала социум.

Гибридные войны стали уже отличительной особенностью нашего времени и наносят урон не только материальный и экономический – множатся потери военнослужащих в локальных боестолкновениях, растет количество жертв мирного населения, которое, кроме того, подвергается разграблению, унижению и насилию.

Последствия гибридной войны будут трагичны в социальном, моральном и духовном плане. Признаки этого уже отчетливо проявляются. Травмы могут иметь и глубокий латентный характер психологического реагирования. Индивид меняет алгоритмы своего поведения, пытается адаптироваться к условиям войны, в данном случае – гибридной. У него деформируется образ миропорядка, ведь «речь идет о совершенно особом мире – мире человеческого восприятия, связанном, в первую очередь, с работой сознания, которую – несмотря на ее очевидность, очень сложно исследовать непосредственно» [2, с. 45].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скачок В. Е., Демьяненко А. М., Демьяненко Е. А., Котлярович А. А. Игра как философский феномен человеческой деятельности // Молодой ученый. 2015. № 24. С. 1193–1195. URL: <https://moluch.ru/archive/104/24232/>, дата обращения 15.09.2018).
2. Хакен Г., Хакен-Крелль М. Тайны восприятия / пер. с нем. А. Р. Логунова. М.: Институт компьютерных исследований, 2002. 272 с.

УДК 159.99

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ РЕАКЦИИ СОЦИУМА НА КАТАСТРОФИЧЕСКОЕ СОБЫТИЕ

Мортикова Инна Александровна

Студентка 2 курса магистратуры

Санкт-Петербургский государственный университет,

Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9

e-mail: imrtkva@yandex.ru

Аннотация. Способы освещения катастрофических событий средствами массовой информации определенно нуждаются в корректировке и более тщательном внимании. Чрезмерные подробности, граничащие с оперативной съемкой, бесконечный повтор сюжетов, донесение предварительной, непроверенной информации могут оказывать негативное воздействие на психологическое состояние зрителей. Обществу следует более критично относиться к новостям, резко отличающимся по содержанию или содержащим призывы к чему-либо, лозунги, протесты, а также не злоупотреблять сбором мнений и просмотром сюжетов в целях минимизации негативных для психики последствий. Кроме того, помнить, что история знает случаи, когда даже мирные акции трактовались совершенно по-другому, или же разворачивались в неожиданном направлении. При необходимости, обращаться за психологической помощью к квалифицированным специалистам, в частности, воспользовавшись «Телефоном доверия» МЧС.

Ключевые слова: катастрофа; катастрофическое событие; средства массовой информации; отражение катастрофических событий; экстремальная ситуация; информационное воздействие.

PSYCHOLOGICAL COMPONENTS OF THE REACTION OF SOCIETY IN A CATASTROPHIC EVENT

Mortikova Inna

Undergraduate Saint-Petersburg State University

7/9 University emb., St. Petersburg, 199034, Russia

e-mail: imrtkva@yandex.ru

Abstract. Ways to highlight catastrophic events by the media are definitely in need of correction and more careful attention. Excessive details bordering on operational shooting, endless repetition of stories, reporting of preliminary, unverified information can have a negative impact on the psychological state of viewers. The society should be more critical of the news, sharply different in content or containing calls for anything, slogans, protests, as well as not to abuse the collection of opinions and viewing plots in order to minimize the negative consequences for the psyche. In addition, remember that history knows cases when even peaceful shares were treated in a completely different way, or they turned in an unexpected direction. If necessary, apply for psychological help to qualified specialists, in particular, using the «Phone of Trust» of the Ministry of Emergency Situations.

Keywords: catastrophe; catastrophic event; mass media; reflection of catastrophic events; extreme situation; information impact.

Новой характерной особенностью последних десятилетий стало появление массы людей, которые живут не столько в своих городах, квартирах и семьях, сколько в Интернете. В индустрии коммуникации и информации происходят коренные изменения. И недооценивать влияние Интернета на психическое здоровье нынешнего и будущих поколений нельзя. Характерной особенностью человеческого восприятия является лучшее усвоение той информации, которая ближе к уже существующим у него традиционным представлениям. Именно на этот

феномен, как правило, ориентированы основные манипулятивные способы ведения информационной войны. Поэтому, в условиях напряженной политической ситуации, когда некоторые массы людей изначально обладают недоверием и негативными установками по отношению к аппарату власти, почва для манипуляций особенно плодотворна. В психологическом отношении в основе повышенной внушаемости лежит отсутствие готовых программ поведения человека, сформировавшихся в процессе его жизнедеятельности, вследствие чего он не имеет возможности адекватно реагировать на стрессогенную ситуацию и рационально строить свое поведение. Ведущим механизмом информационного воздействия является суггестия – передача неполной, даже фрагментарной, интеллектуальной информации, сопряженной с директивно-волевым и эмоциональным зарядом. Если воздействие убеждением оставляет перед человеком возможность выбора, то внушение лишает его такой возможности. Внушение предполагает безоговорочное подчинение. В итоге возникает неадекватность эмоционального восприятия и резко повышается внушаемость. Кроме того, не менее важной площадкой информирования населения являются телевизионные СМИ. Эмоциональный спектр у «человека-зрителя» складывается из ощущений тревоги, страха, обиды, недоумения, бессилия, разочарования и зависти, провоцируемой скандальными сведениями о жизни сильных мира сего. Все это приводит к торможению интеллектуальной, творческой, нравственной активности человека, замедляет или искажает его личностный рост и формирование независимой индивидуальности. При этом «идеальный потребитель» – человек не просто мечущийся, потерянный в вихре неограниченных возможностей, а раздавленный и охваченный шквалом соблазнов. Итог подобной информационной обработки: в лучшем случае – психически лабильный, в худшем – душевно и духовно больной человек. Часто при сборе информации, взятии интервью у потерпевших журналисты стремятся добиться описания «самого ужасного, самого тяжелого». Это ведет к повторному «погружению» человека в травмирующую ситуацию, вынуждает его снова переживать тот же ужас, боль, и оставляет его на пике тяжелых переживаний, не помогая справиться с ними. В подобных случаях можно говорить о «вторичной травматизации» людей вследствие действий журналистов [1]. Еще один аспект травмирующего воздействия СМИ связан с тем, как влияет на пострадавших интерпретация травматичных событий. Очень часто акцент делается на бессмысленности происходящего, на бессмысленности гибели близких, на отсутствии попыток помочь, на равнодушии окружающих, отсутствии поддержки. На практике СМИ часто применяют «приемы ухудшения последствий травмы». К сожалению, сегодня гораздо реже и скорее как исключение показывают сопереживание, готовность помочь, поддержать, стремление на всех уровнях найти решение проблем. И еще реже можно встретить в СМИ, с попытками найти в широком смысле позитивное значение происшедшего. Третьим моментом в действиях средств массовой информации, влияющим на переживание психологической травмы, является их ориентация на поиск причин и виновников происшедшего. В определенном отношении это тупиковая ориентация, ориентация на прошлое, которое невозможно изменить. Ориентация на прошлое в СМИ заставляет людей, переживших чрезвычайные ситуации, фиксировать свое внимание на том, «что было бы, если...», а не на том, как жить дальше, как справиться, какой опыт можно извлечь на будущее, как сделать, чтобы событие не повторилось, как лучше ликвидировать его последствия и т.д.

В некоторых случаях СМИ сами могут вызывать психологическую травму [2]. В первую очередь это касается телевидения. Иногда яркий показ травмирующих событий, особенно мертвых и умирающих людей, сам по себе может вызывать у зрителей травматичные переживания, подобные переживаниям у настоящих очевидцев события. Конечно, особенно это касается детей и подростков, возможно, в силу их более богатого воображения. Встречаются случаи кошмаров, нарушений сна, страхов у детей дошкольного возраста после просмотра кадров последствий терактов или катастроф. По сути дела, в ряде случаев после просмотра передач у некоторых детей, а, возможно, и взрослых наблюдаются симптомы посттравматического стрессового расстройства. У взрослых чаще встречается подавленность, депрессия, страхи. В конце концов, для обычного нормального человека в наше время в нашей культуре зрелище трупов, особенно изуродованных, является явно экстремальным событием. Нередко взрослые пациенты отмечают подавленность, плохое настроение, а иногда и субдепрессивные состояния после регулярного просмотра информационных передач. Вероятно, следует коснуться и причастности СМИ еще к одному явлению, часто сопровождающему чрезвычайные ситуации в силу их неопределенности и недостаточности информации относительно происходящего, – распространению слухов. К сожалению, стремление опередить других, выдать сенсационный материал или просто недостаточный профессионализм часто ведет к предоставлению непроверенной информации во многих СМИ. Между информацией и достоверной информацией – огромная разница. Склонность полагаться на мнение отдельных свидетелей без учета особенностей психологии свидетеля ведет к излишнему доверию со стороны журналистов к способности людей все точно воспринимать и интерпретировать в экстремальных ситуациях. Трудно сказать, в чем здесь дело – в элементарном незнании психологии или в недобросовестности, но СМИ играют существенную роль в распространении слухов и, соответственно, в нагнетании обстановки, обвинении невиновных, усилении страхов, ожидании неприятностей, представлении различных «ужасов» и т.д.

У большинства пострадавших в экстремальных ситуациях из всего разнообразия психогенных нарушений особое место занимает посттравматическое стрессовое расстройство. Экстремальные ситуации характеризуются сверхсильным воздействием на психику человека, что вызывает у него травматический стресс. Стресс становится травматическим, когда результатом воздействия стрессора является нарушение в психической сфере по аналогии с физическими нарушениями. Посттравматическое стрессовое расстройство (PTSD) имеет тенденцию не только не исчезать со временем, но и становиться все более отчетливо выраженным, а также может проявляться на фоне общего внешнего благополучия. Возможность развития PTSD остается надолго после экстремальной ситуации,

симптомы данного расстройства могут варьировать, не совпадать с типичными диагностическими признаками, иметь характер синдромальной незавершенности, что создает дополнительные трудности в лечении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Психиатрия войн и катастроф: учебное пособие / ред. В.К. Шамрей. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2015.
2. Трубицына Л.В. Средства массовой информации и психологическая травма // Материалы Международной научно-практической конференции. «Журналистика в 2000 году: Реалии и прогнозы развития». М.: МГУ, 2001.

УДК 159.9.07

ОБРАЗ ГОСУДАРСТВА КАК ФАКТОР НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ГРАЖДАН

Самуйлова Ирина Алексеевна, Бакулева Карина Камелевна

Санкт-Петербургский государственный университет,

Наб. Макарова, д.6, а.210, Санкт-Петербург, 199034, Россия

e-mails: samiral@mail.ru, karinka115@yandex.ru

Аннотация. В работе обсуждается роль образа России в контексте новой «Стратегии национальной безопасности РФ», утвержденной Указом Президента РФ от 31.12.2015 N 683. Представлены основные результаты трехэтапного эмпирического исследования, проведенного за период 2013-2017 гг. Выделены ключевые факторы оценки образа государства представителями российской молодежи. Обсуждаются статистически значимые различия, выявленные в оценках образа России респондентами, а также данные по роли образа государства в оценке психологического благополучия жителя страны.

Ключевые слова: образ государства; Россия; национальная безопасность; психологическое благополучие.

THE IMAGE OF STATE AS FACTOR OF NATIONAL SECURITY AND PSYCHOLOGICAL WELL-BEING

Samuilova Irina, Bakuleva Karina

St. Petersburg State University

6, a.210 Makarova emb., St. Petersburg, Russia

e-mails: samiral@mail.ru, karinka115@yandex.ru

Abstract. The paper discusses the role of image of Russia in the context of the new «national security Strategy of the Russian Federation» approved by the decree of the President of the Russian Federation dated 31.12.2015 N 683. The main results of a three-phase empirical study conducted for the period 2013-2017 highlights the key factors in the evaluation of the image of the State representatives of the Russian youth. The statistically significant differences revealed in the assessments of the image of Russia by the respondents are discussed, as well as data on the role of the image of the state in the assessment of the psychological well-being of a resident of the country.

Keywords: image of State; Russia; national security; psychological well-being.

Согласно новой «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», утвержденной Указом Президента РФ от 31.12.2015 N 683, важное место отводится обеспечению состояния защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз [1]. Согласно данному документу, национальная безопасность включает в себя оборону страны и все виды безопасности, предусмотренные Конституцией и законодательством Российской Федерации: государственную, общественную, информационную, экологическую, экономическую, транспортную, энергетическую безопасность, безопасность личности. Стратегическими целями обеспечения национальной безопасности в области повышения качества и уровня жизни российских граждан являются развитие человеческого потенциала, удовлетворение материальных, социальных и духовных потребностей граждан, а в области культуры – сохранение и приумножение традиционных российских духовно-нравственных ценностей как основы российского общества.

Образ государства – многогранная категория, включающая в себя экономические, социальные, политические, религиозные, этнические и многие другие культурные аспекты [См.: 2, 3, 4, 5]. Он способствует обеспечению цельности личности граждан, прочности социально-политических связей, устойчивости общественных и политических объединений, консолидации общества. Принятие и готовность людей участвовать в текущих целях развития государства и субъективная вера в них составляет один из главных ресурсов страны.

Для изучения изменений в структуре образа государства за период 2013-2017 гг. проведено трехэтапное эмпирическое исследование. Использовались: методика «Образ страны» (Петренко, 2005), методики на измерение психологического благополучия (шкала удовлетворенности жизнью Э. Динера (SWLS) в адаптации Е.Н. Осина и Д.А. Леонтьева; шкала субъективного счастья по С. Любомирски в адаптации Д.А. Леонтьева), биографическая анкета. В исследовании, в целом, приняли участие 245 жителей Санкт-Петербурга в возрасте от 19 до 30 лет (35% - мужчины, 65% - женщины), 92 из них участвовали в первом этапе исследования в 2013 г., 47 – во втором – в 2016 г. [6] и 106 – в третьем в 2017 г.

По результатам факторного анализа были выделены 6 факторов оценки образа государства, описывающие 58% общей дисперсии: Уровень политической агрессии, Внешнеполитические достижения, Уровень жизни, Экономические достижения, Политическая стабильность, Уровень духовной культуры. По результатам дисперсионного анализа обнаружены статистически значимые различия ($p=0,03$) в оценках России по фактору

«Внешнеполитические достижения» в течение 4 лет. Оценка достижений внешней политики России значительно выросла в период с 2013 г. ($M = -0,3$) по 2016 г. ($M = 0,3$), но затем снова снизилась к 2017 г. ($M = -0,1$).

Оценка культурного уровня развития страны значимо различается ($p = 0,001$) у мужчин и женщин. В 2013 г. женщины более позитивно оценивали культурные достижения страны ($M = 0,2$), чем мужчины ($M = -0,3$). К 2016 г. оценка мужчин стала более позитивной ($M = 0,5$), тогда как оценка женщин наоборот снизилась ($M = -0,2$). В 2017 г. и мужчины ($M = -0,8$) и женщины ($M = -0,4$) крайне негативно оценили культурные достижения и духовные ценности России. Полученные данные также свидетельствуют о том, что на протяжении описываемого периода женщины более позитивно оценивают экономические достижения страны ($p = 0,08$; $M = 0,1$, $M = -0,2$). В то же время, мужчины значительно выше оценивают политическую стабильность государства ($p = 0,02$; $M = 0,2$, $M = -0,1$). По результатам корреляционного анализа обнаружена взаимосвязь ($p \leq 0,05$; $r = 0,13$) между возрастом респондентов и их оценкой страны по фактору «Уровень политической агрессии». Чем старше респонденты, тем более агрессивной, имперской и тоталитарной им может представляться политика государства.

Согласно данным исследования 2017 года, образ государства как фактор психологического благополучия в настоящее время для молодых россиян не является значимым. Свое психологическое благополучие молодежь сегодня больше связывает с удовлетворенностью взаимоотношениями с ближайшим окружением (друзья, семья), а также с самооценкой своих внутренних ресурсов (физическое здоровье). Вместе с тем установлено большое количество статистически значимых взаимосвязей между оценками различных показателей психологического благополучия и образом страны. Чем более позитивен в сознании образ государства, тем выше респонденты оценивают уровень своего психологического благополучия [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента РФ от 31.12.2015 N 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» // URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/40391> (дата обращения к ссылке: 15.09.2018).
2. Дейнека О. С., Авдеева Д. Ю. Образ государства у представителей студенческой молодежи экономических специальностей России и Франции // Экономическая психология: современные проблемы и перспективы развития. Материалы 11-й междунар. научно-практ. конф., 23–25 ноября 2011 г. СПб.: СПбГУЭФ, 2011. С. 94–99.
3. Петренко В. Ф. Основы психосемантики – 3-е изд. – М.: Эксмо, 2010. – 480 с.
4. Свешникова Н. О. Психолого-политический анализ образа страны // В сб. «Проблемы регионального управления, экономики, права и инновационных процессов в образовании», V Международная НПК, Т. 4. «Гуманитарные науки в современном образовании». Изд-во ТИУнЭ, 2007.
5. Образы государств, наций и лидеров / Под ред. Е. Б. Шестопал. М.: Аспект Пресс, 2008. – 288 с.
6. Анисимова Т. В., Бакулева К. К., Самуйлова И. А. Образ государства у представителей разных поколений в условиях социально-политических трансформаций // Ананьевские чтения-2016. Психология – вчера, сегодня, завтра: материалы международной научной конференции, 25–29 октября 2016 г., в 2-х томах. Том 2 / отв. ред. А. В. Шаболас, Н. В. Гришина, С. В. Медников, Д. Н. Волков. – СПб.: Айсинг, 2016. – С. 368 – 369.
7. Самуйлова И. А., Сайдутова З. С. Представление о возможностях самоосуществления в стране как показатель психологического благополучия человека // Ананьевские чтения-2017: Преемственность в психологической науке: В. М. Бехтерев, Б. Г. Ананьев, Б. Ф. Ломов. Материалы научной конференции 24-26 октября 2017 года. СПб.: Айсинг, 2017. – С. 277 – 278.

УДК 159.99

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ ОБРАЗА РОССИИ В МЕДИА В КОНТЕКСТЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Свешникова Наталья Олеговна

Санкт-Петербургский государственный университет
Университетская наб., 7/9, Санкт-Петербург, 199034, Россия
e-mail: sveshnikovan@mail.ru

Аннотация. Многие исследования медиа России представлены в настоящее время в отраслевом научном дискурсе, отсутствует систематизация знания о медиавлиянии и его роли в формировании гармоничных отношений в таких сферах как «личность – общество», «общество – власть». Актуальная потребность в психологических исследованиях медиавоздействия вызвана необходимостью обеспечения национальной безопасности. Медиа активно используются как «информационное» оружие, как средство управления, как сфера релаксации и самореализации. Такая полифункциональность позволяет рассматривать медиа как особый фактор развития социально-политических процессов. В условиях все возрастающих геополитических рисков медиаобразы делают реальность кризисных ситуаций разного уровня весьма вероятной. Формирование образа в медиа во внутриполитическом контексте имеет собственную специфику и может оказывать как конструктивное, так и деструктивное воздействие на жителей страны, а также влиять на будущее России.

Ключевые слова: образ России; информационное воздействие; медиа; психологические особенности репрезентации.

PSYCHOLOGICAL PECULIARITIES OF THE REPRESENTATION OF THE IMAGE OF RUSSIA IN THE MEDIA IN THE CONTEXT OF NATIONAL SECURITY

Sveshnikova Natalia

Saint-Petersburg State University
7/9 University emb., Saint-Petersburg, 199034, Russia
e-mail: sveshnikovan@mail.ru

Abstract. Many studies of Russian media are currently presented in the branch of scientific discourse, there is no systematization of knowledge about media influence and its role in the formation of harmonious relations in such areas as «personality – society», «society – power». The urgent need for psychological studies of media influence is caused by the need to ensure national security. Media is actively used as an information «weapon», as a means of management, as a sphere of relaxation and self-realization. This multi-functionality allows us to consider the media as a special factor in the development of socio-political processes. In the context of increasing geopolitical risks, media images make the reality of crisis situations of different levels very likely. The formation of the image in the media in the domestic political context has its own specifics and can have both constructive and destructive impact on the people of the country, as well as affect the future of Russia.

Keywords: the image of Russia; influence; media; psychological features of representation.

Многие исследовательские подходы и практика конструирования и распространения информационных материалов в медиа исходят из идеи противостояния, целью которого является «завоевание человека». Такой ракурс весьма ограничивает перспективу понимания роли информационно-коммуникационных процессов в современном обществе и сужает исследовательские рамки медиа. Парадигма конкуренции становится доминирующей, превращает медиа в мощное информационное оружие, использующее тактические и стратегические коммуникации во внутриполитическом и внешнеполитическом контексте.

Акцентируя внимание лишь на противоборстве в информационном пространстве посредством стратегических и тактических коммуникаций, провозглашается как доминирующая парадигма конкуренции. При этом весьма слабо актуализирована парадигма сотрудничества. Глобальное информационное пространство возможно использовать не только с целью навязывания ценностей, мировоззрений, образа жизни и др. Информационное пространство может стать и полем сотрудничества, формирования новых социальных отношений, основанных на диалоге культур, способствовать взаимообогащению и взаимному развитию культур. «Война» в информационном пространстве на современном этапе развития информационных технологий скорее всего окажется проигрышем для всех. Результаты такой борьбы могут привести к деградации потребителя информационного продукта или привести к аффективным расстройствам, когда человек не может критично относиться к информации. Возможно, вследствие усиливающейся борьбы в информационном пространстве наблюдается деструктивность поведения, деинтеллектуализация личности, что может поставить под сомнение возможность дальнейшего развития цивилизации. Повышенный исследовательский интерес к современному информационному оружию объясняется тем, что постепенно приходит понимание его разрушительного потенциала, во много раз превышающего эффекты традиционных военных технологий. Именно поэтому разворачивается столь активная дискуссия о феномене коммуникации и ее ресурсах влияния на сознание человека в философии и науке.

Одним из важных направлений в научных исследованиях является формирование образа государства в медиасреде. Особую актуальность такие исследования приобретают в периоды кризисов и геополитических рисков. Следует отметить, что практика исследований в области формирования образа государства посредством медиакommunikации в настоящее время характеризуется многоплановостью, отраслевой спецификой, которая отражает отдельные сегменты политики, экономики и социальной жизни государства. Также многие ученые обращают внимание на все возрастающую роль психологического знания [1, 2]. Психологическая наука долгие годы рассматривалась как вспомогательная область знания. Реалии современности свидетельствуют, что в настоящее время необходимо «психологическое обеспечение» фундаментальных знаний о социально-политических процессах. Исследования психологов в области информационно-коммуникационного воздействия описывают механизмы и структурно-функциональные особенности влияния качества информации на уровне индивидуального и массового сознания. Весьма важным направлением психологических исследований информационного воздействия является особенности формирования образа государства в медиа. При этом необходимо отметить, что полученные результаты позволяют выработать рекомендации для реализации информационной политики как отдельных институтов, так и государства в целом. Образ государства в условиях современных геополитических и внутриполитических рисков является стратегическим ресурсом обеспечения суверенитета, национальной безопасности и экономической мощи государства. Проведенные нами многолетние исследования образа государства позволяют описать его структуру, функции и особенности изменений под воздействием субъективных и объективных характеристик [3]. При этом учитываются и взаимодействие двух аспектов: конструирование образа и его восприятие участниками информационно-коммуникационного процесса. Результаты наших исследований раскрывают одну из актуальнейших проблем – неэффективность информационной политики государства в области формирования образа России. Рассмотрим некоторые важные аспекты этой проблемы. В первую очередь можно выделить несистемность и разноречивость представленности России во внутренней медиасреде, акцентирование одних сторон деятельности государства в ущерб другим, персонализация политических и экономических процессов и результатов. Другой особенностью медиаобраза является негативизация различных аспектов государственно-политической деятельности, которая связана с доминированием дихотомично выстроенных полярных оценочных характеристик. При этом практически отсутствует конструктивная критика. Это способно оказывать достаточно сильное эмоциональное воздействие на население. Указанные особенности разрушают доверие к государству как институту, что может вызывать сильные эмоциональные переживания и способствовать формированию деструктивных форм поведения. Освещение в медиа такой важной сферы жизни общества как культура сводится

зачастую лишь к информационным новостным анонсам театральных постановок, кино. Достаточно большая часть сюжетов о российской культуре посвящена светским мероприятиям, таких как дни рождения известных актеров, музыкантов, певцов. Размеры публикаций о подобных мероприятиях заметно превышают все остальные статьи данной рубрики. Еще одной особенностью современных российских медиа является «акцентуированность» на криминале, скандалах, разоблачениях. Это хорошо «продается», но психологически разрушает личность, переводя ее в состояние аффекта. Медиаобраз России во внутриполитическом контексте практически ортогонален имеющемуся ментальному представлению о России, сформировавшемуся у ее жителей. Ментальный образ России содержит в себе целостную систему представлений человека о самых разных сторонах: от знания о географических особенностях страны и ее культурно-историческом развитии, до представления о своем месте и роли в ней как личности и гражданине, о политической культуре и экономическом состоянии. Использование психологических особенностей формирования образа государства у разных групп и слоев жителей России при конструировании ее медиаобраза позволит решать не только узко профессиональные задачи развития информационно-коммуникационных технологий, но и внести существенный вклад в обеспечение национальной безопасности России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградова С. М. Мельник Г.С. Психология массовых коммуникаций. М.: Юрайт. 512 с.
2. Юревич А.В. Психология и методология / Психологический журнал. 2000. № 5.
3. Свешникова Н.О. Развитие и современное состояние проблемы: государство-гражданин // Хрестоматия по политической психологии. СПб: Коло, 2012. С. 219-245.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ

УДК 658.012.45 (075.8)

МОДЕЛЬ FAAS КАК НОВАЯ ТЕНДЕНЦИЯ В РАЗРАБОТКЕ ОБЛАЧНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Андреевский Игорь Леонидович

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Садовая, ул., 21, Санкт-Петербург, 191023, Россия

e-mail: ail@unecon.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности, преимущества и недостатки разработки распределенных облачных информационных систем с использованием современных возможностей облачной модели «функции как сервис». Сделан акцент на бизнес - сценариях использования данных возможностей при построении экономических информационных систем.

Ключевые слова: функции как сервис; облачные технологии; разработка облачных информационных систем.

MODEL FUNCTIONS AS A SERVICE (FAAS) AS THE NEW TREND OF ECONOMICAL INFORMATION SYSTEM DEVELOPMENT IN CLOUD ENVIRONMENT

Igor Andreesskiy

Saint-Petersburg State University of Economics

21 Sadovaya Str., St. Petersburg, 191023, Russia

e-mail: ail@unecon.ru

Abstract. Considered properties, advantages and disadvantages of developing distributed cloud information systems with the usage of function as a service model. Made the detailed view on most common business scenarios of developing economical systems.

Keywords: functions as a service; cloud computing; cloud information systems development.

Технологии «облачных вычислений» получили широкое распространение в последнее время.

С помощью облачных технологий можно быстро создавать и развертывать легко масштабируемые бизнес-решения в надежной ИТ-инфраструктуре за сравнительно невысокую плату [1].

По одному из определений, «облачные вычисления - это модель обеспечения повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов (сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и ИТ - сервисам - как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными затратами и/или обращениями к провайдеру» [2].

Различные модели облачных вычислений базируются на использовании технологий виртуализации, которые позволяют отделить «физическую» составляющую от «логической», абстрагируя использование ресурса от сложностей фактического аппаратного обеспечения.

Для облачных вычислений получили распространение следующие модели обслуживания:

- программное обеспечение как сервис (Software as a Service, SaaS);
- платформа как сервис (Platform as a Service, PaaS);
- инфраструктура как сервис (Infrastructure as a Service, IaaS).

Каждая из моделей имеет как свои преимущества, так и недостатки. Создание бизнес - приложений для работы с каждой из данных моделей имеет свои особенности [3].

В общем случае создаваемое распределенное приложение или его компоненты, размещенные в облаке, потребляют вычислительные ресурсы, занимают определенный объем оперативной памяти, размещаются в облачном хранилище, взаимодействуют с сетевыми облачными ресурсами. Для нормальной работы приложения в отдельных бизнес-сценариях необходимо развертывание виртуальных машин, постоянного размещения приложений в оперативной памяти. Сценарии для масштабируемых решений могут предполагать использование дополнительных виртуальных машин с экземпляром этого же бизнес-приложения или его отдельных компонентов. Что с учетом традиционного подхода по оплате за реально использованные облачные ресурсы (т.н. модель «pay as you go») может привести к весьма значительным затратам на владение данным решением.

В последнее время стало активно развиваться направление разработки бессерверных приложений, технология контейнеров. Одной из современных тенденций в этой области является использование модели «функции как сервис» (Functions as a Service, FaaS). При данном подходе при облачной разработке бессерверных вычислений добавляется еще один уровень абстракции в модель PaaS, так что разработчики полностью изолированы от всего в стеке ниже своего кода. Вместо того, чтобы работать с виртуальными серверами, контейнерами и временем выполнения приложений, они загружают узко функциональные блоки кода и устанавливают их для запуска определенным событием (например, отправкой формы или загруженным файлом).

Все основные облака предлагают FaaS поверх IaaS: функции AWS Lambda, Microsoft Azure, облачные функции Google и IBM OpenWhisk [5]. Особое преимущество приложений FaaS заключается в том, что они не потребляют ресурсы IaaS до тех пор, пока не произойдет какое-либо событие, что снижает плату за использование. В случае использования данного подхода имеет место большая гранулярность использования ресурсов.

При разработке облачных приложений для решения экономических задач с использованием модели FaaS наибольший эффект может быть достигнут для приложений, в которых внутренняя бизнес-логика предполагает [2], [3], [5], [6]:

- событийно-зависимую обработку данных;
- необходимость создания распределенных приложений с гарантированной доставкой сообщений;
- потоковую логику бизнес-процессов при обработке отдельных бизнес-операций в зависимости от действий пользователей или соответствующих бизнес-правил;
- обработки файлов в режиме, приближенном к реальному;
- потоковую обработку данных, в том числе для Интернета-вещей;
- автоматизации регулярных задач.

С точки зрения данного подхода приложение можно рассматривать как совокупность из набора облачных функций, которые могут взаимодействовать между собой. Данное взаимодействие носит событийный характер и зависит от наступления того иного события, после которого срабатывает соответствующий триггер и запускается та или иная функция, которая может на вход получать определенные данные, их обрабатывать и возвращать результат обработки в любой ассоциированный облачных ресурс. С точки зрения данного подхода повышается процент повторного использования кода. Кроме этого развертывание этого набора функций не требует создания и настройки отдельных виртуальных машин, серьезной конфигурации контекстов безопасности и пр. Что снижает совокупную стоимость владения данным решением, так как при такой модели развертывания считается только реальное процессорное время работы той или иной активированной триггером функции, а не все время работы виртуальной машины с запущенным приложением, которое может находиться в режиме ожидания или просто простаивать.

Однако данная модель имеет и ряд ограничений [4], [5], про которые необходимо помнить. К их числу относится тот факт, что время выполнения конкретной функции у каждого вендора облачных вычислений лимитировано определенным промежутком времени (например, не более 10 минут на функцию у Microsoft, IBM, AWS), количеством функций, из которых состоит облачное приложение, количеством одномоментно запущенных экземпляров данной функции.

Таким образом, использование модели «функции как сервис» открывает обширные возможности для разработки качественных распределенных облачных приложений с невысокой совокупной стоимостью владения для решения широкого круга экономических задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Емельянов А.А. Применение и перспективы развития облачных технологий на предприятиях // Информационные технологии цифровой экономики. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2017. С. 53-56.
2. Андреевский И.Л. Технологии облачных вычислений: учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2018. – 80 с.
3. Андреевский И.Л. Разработка бизнес - приложений с использованием облачной инфраструктуры: учебное пособие. - СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2016.
4. Rogers Owen Economics of Serverless Cloud Computing, 451 Research LLC, 2017. - 30 p.
5. Praveen Kumar Screeram Azure Serverless Computing Cookbook, Packt Publishing, 2017. – 334 p.
6. Портал облачных вычислений Microsoft Azure [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://portal.azure.com>

УДК 004.6

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Балдов Дмитрий Валентинович

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет

Октябрьская ул., 22а, Княгинино, 606340, Россия

e-mail: dimon170@rambler.ru

Аннотация. Рассмотрены понятия аналоговой и цифровой экономики. Приведен опыт стран, в которых уже был совершен переход к цифровой экономике. Показаны различия в понимании цифровой экономики между правительством Российской Федерации и зарубежными специалистами. Приведен пример использования технологии блокчейн для защиты данных в цифровой экономике.

Ключевые слова: аналоговая экономика; блокчейн; защита данных; программа мероприятий; цифровая экономика.

PROTECTION OF INFORMATION IN THE DIGITAL ECONOMY

Baldov Dmitriy

Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics

22a Oktyabrskaya str., Knyaginino, 606340, Russia

e-mail: dimon170@rambler.ru

Abstract. The concepts of analog and digital economy are considered. The experience of the countries in which the transition to the digital economy has already been made is cited. Differences in the understanding of the digital economy among the government of the Russian Federation and foreign specialists are shown. An example of the use of blocking technology for data protection in the digital economy is given.

Keywords: analog economy; blocking; data protection; program of measures; digital economy.

Понятие цифровая экономика в современном мире еще полностью не сформировалось и существует множество понятий и определений, которые наиболее полно ее характеризуют. Но прежде чем говорить о цифровой экономике следует дать понятие аналоговой экономики.

Аналоговая экономика – это хозяйственная деятельность общества, а также совокупность отношений, складывающихся в системе производства, распределения, обмена и потребления [1].

Под понятие аналоговой экономики попадает такое количество производственных отношений что на долю цифровой экономики остается очень небольшая доля. Фактически это все сформировавшиеся на текущий момент отношения в экономике страны.

Приведем несколько определений цифровой экономики.

Александра Энговатова – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики инноваций экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, – дает такое определение: «Цифровая экономика – это экономика, основанная на новых методах генерирования, обработки, хранения, передачи данных, а также цифровых компьютерных технологиях» [2].

Цифровая экономика – это система экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых технологий. Иногда её называют интернет-экономикой, новой экономикой или веб-экономикой [3].

Изучая определения цифровой и аналоговой экономики, хотелось бы получить больше ясности даже на уровне базовых определений, которыми можно четко охарактеризовать переход от аналоговой к цифровой экономике.

Приведем ряд отраслей промышленности и направлений развития экономики. А вы для себя постарайтесь разделить их на категории «цифровая» или «аналоговая» экономика: промышленность, сельское хозяйство, лесное хозяйство, строительство, прочие виды деятельности сферы материального производства, обслуживание сельского хозяйства, транспорт, связь, торговля и общественное питание, материально-техническое снабжение и сбыт, заготовки, информационно-вычислительное обслуживание, операции с недвижимым имуществом, общая коммерческая деятельность по обеспечению функционирования рынка, геология и разведка недр, геодезическая и гидрометеорологическая службы, жилищное хозяйство, коммунальное хозяйство, непродовольственные виды бытового обслуживания населения, здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение, народное образование, культура и искусство, наука и научное обслуживание, финансы, кредит, страхование, пенсионное обеспечение, управление, общественные объединения.

А теперь, когда вы для себя мысленно разделили приведенный перечень на две категории спросите себя: в какой отрасли не используется электроника или данные находящиеся в цифровом виде? Сложно представить себе предприятие в России, где не используются программные продукты от компаний 1С или Microsoft.

Главный вывод: цифровая экономика не есть рецепт от всех бед и «хорошо развитый цифровой сегмент экономики – это всего лишь поддержка экономики как таковой» [4].

Невозможно рассматривать цифровую экономику отдельно от аналоговой. Цифровая экономика является средством автоматизации аналоговой экономики, а не отдельной структурой. И если не развивать аналоговую экономику, то в ближайшем будущем оцифровывать будет нечего. Но, похоже, представители власти намерены сократить долю аналоговой экономики в России.

(Иннополис, 24 мая, «Татар-информ», Егор Никитин). Директор направления «Молодые профессионалы» Агентства стратегических инициатив Дмитрий Песков считает, что доля аналоговой экономики сократится в два раза за следующие 20 лет. Об этом он заявил в ходе пленарного заседания в рамках конференции «Цифровая индустрия промышленной России-2017», проходящей в Иннополисе. По его словам, сегодня для российской экономики существует опасность того, что через несколько лет может возникнуть дефицит квалифицированных работников, которые могли бы работать на предприятиях с высокотехнологичным оборудованием. «Сегодня мы стимулируем подготовку кадров не для цифровой экономики, а для аналоговой. Мы готовим студентов под слабые предприятия. Программ для подготовки взрослых людей к работе в цифровой экономике в мире ещё не изобрели, по крайней мере – полноценных. Нам необходимо разработать такие программы, мы работаем в этом направлении, потому что видим, что аналоговая экономика умирает», – заявил Песков. [5]

Направления развития цифровой экономики России согласно правительственной программы к 2024 году при финансировании ежегодно по 100 млрд рублей из госбюджета.

Экономика России сможет волшебным образом перейти от сырьевой модели, минуя производственную к цифровой. Согласно разработанной программе:

- 1) Создание не менее 10 высокотехнологичных IT-предприятий
- 2) Организация десяти промышленных цифровых платформ для основных отраслей экономики (образование, здравоохранение и т.д.)
- 3) Создание 500 малых и средних предприятий в сфере цифровых технологий.
- 4) Обучать ежегодно 120 тысяч дипломированных IT-специалистов
- 5) Наладить в городах-миллионниках покрытие сети 5G
- 6) Доля России на мировом рынке по хранению и обработке информации была бы не менее 10%(сейчас — менее 1 процента).

Итогом реализации программы должно стать снижение доли иностранного компьютерного и телекоммуникационного оборудования, закупаемого госорганами, до 50 процентов, а программного обеспечения — до 10 процентов.

Западные специалисты едины в том, что цифровая экономика и цифровые технологии не смогли бы развиваться и существовать без развития сначала сырьевой экономики, а потом производственной. Западная экономика прошла стадии перехода от сырьевой экономики к производственной и 10–15 лет назад бизнес запада первым освоил цифровые технологии, разработал правовую основу для защиты цифровой информации и внедрил собственные информационные системы.

Авторы доклада всемирного банка замечают, что в экономически развитых странах вклад ИКТ в повышение темпов экономического роста пока крайне скромнен. По их данным, в период 1995–99 годов вклад всей цифровой экономики в экономический рост развитых стран был эквивалентен 3% ВВП; в период 2005–2009 годов — 1,0%; в период 2010–2014 годов — 1,8%. Однако они тут же признают, что основная часть этого вклада приходится на рост капитализации компаний сектора ИКТ. Примерно 20% всего прироста ВВП, который был обусловлен цифровой экономикой в двадцатилетний период 1995–2014 годов, обеспечивалось теми отраслями и компаниями, которые были потребителями ИКТ. Получается, что основные дивиденды от цифровой экономики получает не общество, а IT-компании. Прежде всего, американские IT-компании. По данным ВБ, 8 из 14 крупнейших в мире высокотехнологичных компаний находятся в США. А вклад цифровой экономики в ВВП США, оценённый в 7% ВВП, — совокупная капитализация раскрученных гигантов сектора ИКТ [6].

Минкомсвязи раскрыло необходимый объем финансирования программы «Цифровая экономика» — 520 млрд руб. Из них 150 млрд руб. будет выделено из бюджета, но одобрено пока что выделение лишь 50 млрд руб. Еще около 300 млрд руб. предоставят компании, участвующие в программе [7].

Буквально несколько лет назад после введения санкций на всех каналах страны говорили об импортзамещении и его важной роли в экономике страны [8].

Складывается впечатление, что правительство России ввело очередное «модное» направление, согласно которому российская экономика должна развиваться. Никто не спорит, что правительство должно задавать направление в данной сфере, но в первую очередь хотелось бы увидеть результаты с других направлений, на которые уже были потрачены огромные средства и ресурсы.

Исходя из всего вышесказанного, можно утверждать, что цифровая экономика — это лишь помощник аналоговой экономики и рассматривать их по отдельности невозможно. Цифровая экономика отражает в абстрактном виде, в виде информации, состояние дел в аналоговой экономике. И правильное хранение, обработка и передача этой информации является ключевым фактором в безотказной работе всей экономики. Защита информации от ее утраты или изменения выходит на первый план.

В настоящее время ценность информации практически приравнялась к ценности материальных объектов. Современные отрасли оперируют огромными потоками данных, к которым предъявляются повышенные требования сохранности и достоверности.

В качестве технологии защиты информации на сегодняшний день выступает технология блокчейн, которая позволяет посредством относительно небольших трудозатрат защитить хранящуюся информацию от ее исправления или удаления.

Блокчейн (англ. blockchain) — выстроенная по определённым правилам непрерывная последовательная цепочка блоков (связный список), содержащих информацию. Чаще всего копии цепочек блоков хранятся на множестве разных компьютеров независимо друг от друга [9].

Технология блокчейн основывается на использовании связанных списков. Связанный список представляет собой организацию данных, при которой каждый блок данных (за возможным исключением первого и последнего) ссылаются на один-два других. Это является основным отличием блокчейна от большинства современных хранилищ данных, так как в них используются преимущественно массивы.

На текущий момент технология получила широкое распространение в мире криптовалют из-за ее безотказности и высокой степени защищенности. Информацию, однажды поместив в систему, крайне сложно исказить или удалить.

Массачусетский технологический институт (MIT) использовал блокчейн Биткойна для выпуска цифровых дипломов более чем 100 выпускникам. По словам соучредителя и генерального директора LearningMachine Криса

Джегерса (ChrisJagers), MIT входит в число первых университетов, выпустивших «официальные записи в формате, который может существовать, даже если учреждения не станут» [10, 11].

Цель проекта – создать децентрализованную платформу, позволяющую выпускникам учебных заведений безопасно хранить и делиться данными о своих дипломах, что по задумке авторов проекта должно упростить дальнейшее трудоустройство. Предполагается, что система будет полностью децентрализованная, что должно обеспечить сохранность и защиту данных, но при таком подходе могут возникнуть проблемы достоверности хранимых данных.

Хотя сама информация о дипломе не хранится в цепочке блоков, система использует временную транзакцию, указывающую, что MIT создал цифровую запись для сертификата. Это позволяет студенту подтвердить свое право на получение диплома позднее [122].

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет (НГИЭУ) пошел по примеру Массачусетского технологического института (MIT) и осваивает технологию для организации хранения информации о выданных дипломах своих выпускников. Информация будет помещаться в систему, и дублироваться по нескольким серверам. Каждая записанная строка будет подтверждаться определенным шифрованным сообщением, в котором будет ссылка на предыдущую строку. В итоге выстроится цепочка записей, по которой можно будет отследить изменения или утрату данных. В случае порчи данных на одном из серверов правильные данные запишутся с других серверов, и цепочка восстановит свое состояние.

На текущий момент создано тестовое программное обеспечение и хранилище данных. В ходе испытаний программного комплекса система показала свою устойчивость к изменению или удалению данных. В планах внедрение технологии в работу университета посредством организации университетской информационной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Что важнее: реальная или цифровая экономика? // Информационно-аналитический центр URL: <http://inance.ru/2017/09/cifrovaya-ekonomika/> (дата обращения: 19.07.2018).
2. Цифровая экономика: как специалисты понимают этот термин // РИА Новости URL: <https://ria.ru/science/20170616/1496663946.html> (дата обращения: 19.07.2018).
3. Зачем России цифровая экономика? // RUSBASE URL: <https://rb.ru/longread/digital-economy-in-russia/> (дата обращения: 19.07.2018).
4. Что важнее: реальная или цифровая экономика? // Информационно-аналитический центр URL: <http://inance.ru/2017/09/cifrovaya-ekonomika/> (дата обращения: 19.07.2018).
5. Дмитрий Песков: «Доля аналоговой экономики сократится в два раза за 20 лет» // ТАТАР-ИНФОРМ URL: <https://www.tatar-inform.ru/news/2017/05/24/554545/> (дата обращения: 19.07.2018).
6. Какие проблемы скрываются за брендом «цифровой экономики»? // skeptimist (Блог Андрея В. Ставицкого) URL: <https://skeptimist.livejournal.com/1865505.html> (дата обращения: 19.07.2018).
7. Цифровая экономика обойдется в 520 миллиардов // CNEWS Издание о высоких технологиях URL: http://gov.cnews.ru/news/top/2017-12-18_zapusk_tsifrovoj_ekonomiki_obodetsya_v_520_milliardov (дата обращения: 19.07.2018).
8. Объем финансирования проектов по импортозамещению превысил 374 млрд руб // ТАСС Информационное агентство России URL: <http://tass.ru/ekonomika/4193591> (дата обращения: 19.07.2018).
9. Блокчейн // Википедия — свободная энциклопедия URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Блокчейн> (дата обращения: 19.07.2018).
10. MIT выпустил 100 дипломов на блокчейне // bits.media URL: <https://bits.media/news/mit-vypustil-100-diplomov-na-blokcheyne/> (дата обращения: 19.07.2018).
11. Kirilova D., Maslov N., Astakhova T. Prospects for the introduction of blockchain technology into a modern system of education // International Journal of Open Information Technologies, 2018. Т. 6. № 8.
12. 100 Diplomas: MIT Issues Graduate Certificates on a Blockchain App // coindesk.com URL: <https://www.coindesk.com/100-diplomas-mit-issues-graduate-certificates-on-a-blockchain-app/> (дата обращения: 19.07.2018).

УДК [551.510.41:547.211] (470.23-25)

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В АТМОСФЕРЕ НАД СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМИ РЕГИОНАМИ РОССИИ И ФИНЛЯНДИИ НА ОСНОВЕ НАЗЕМНЫХ И СПУТНИКОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Биненко Виктор Иванович

Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН
Корпусная, ул., 18, Санкт-Петербург, 197110, Россия
e-mail: vibinenko@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена изменчивость концентрации парниковых газов ПГ в атмосфере над северо-западными регионами России и Финляндии на основе наземных и спутниковых измерений. Выделены закономерности дневной, сезонной и годовой изменчивости концентрации углекислого газа, метана и озона в приземном слое атмосферного воздуха и в тропосфере на основе сравнения концентраций ПГ по данным ГГО на ст. г. С.Петербург, Териберка Петродворец(СПбГУ), а также станций мониторинга экосистема-атмосфера(SMEAR) Паллас в Финляндии и в Zeppilin обсерватории в Норвегии

Ключевые слова: мониторинг; парниковые газы; углекислый газ; метан; озон; экологическая безопасность; климат.

VARIABILITY OF THE CONCENTRATION OF GREENHOUSE GASES IN THE ATMOSPHERE OVER THE NORTH-WESTERN REGIONS OF RUSSIA AND FINLAND ON THE BASIS OF GROUND AND SATELLITE MEASUREMENTS

Victor Binenko

Saint-Petersburg scientific research center for ecological safety RAS

18 Korpusnay Str., St. Petersburg, 197110, Russia

e-mail: vibinenko@mail.ru

Abstract. The variability of GHG concentrations in the atmosphere over the North-Western regions of Russia and Finland based on ground and satellite measurements is considered. The regularities of the daily, seasonal and annual variability of carbon dioxide, methane and ozone concentrations in the surface layer of atmospheric air and in the troposphere were determined on the basis of comparison of GHG concentrations according to the GGO data at St Petersburg, Teriberka Petrodvorets (SPBU), as well as the monitoring stations ecosystem-atmosphere (SMEAR) Pallas in Finland and Zeppilin Observatory in Norway

Key words: monitoring; greenhouse gases; carbon dioxide; methane; ozone; environmental safety; climate.

Введение. Парниковый эффект в атмосфере и, в частности, «остров тепла» над городом связаны с наличием малых газовых примесей, которые имеют полосы поглощения достаточной интенсивности в инфракрасной ИК-области электромагнитного спектра излучения. К ним относятся: водяной пар (H_2O), относительная концентрация которого в атмосфере по объёму может достигать 2 % и более /с увеличением температуры/, углекислый газ (CO_2), концентрация которого составляет около 0.04%, метан (CH_4) с концентрацией близкой к 2 млн^{-1} , и ряд других. При этом молекулы (CH_4) на порядки эффективнее поглощают ИК излучение, чем молекулы (CO_2).

На основе обобщения данных мониторинга изменчивости концентрации ПГ по данным ГГО на ст. г.С.Петербург, Териберка Петродворец (СПбГУ), а также станций мониторинга экосистема-атмосфера (SMEAR) Паллас в Финляндии и в Zeppilin обсерватории в Норвегии рассмотрены дневной, сезонной, годовой ход изменчивости углекислого газа, метана и озона в приземном слое атмосферного воздуха и в тропосфере [1-14].

Сравнение наземных в приземном слое и спутниковых измерений CO_2 показывает различие в пределах $2-5 \text{ млн}^{-1}$ хотя алгоритм обращения CO_2 из радиометрических измерений и используемая весовая функция взяты для тропосферы. Несмотря на различия методов определения CO_2 с помощью приборов в AIRS и ACOS полученные данные сопоставимы в пределах приборной погрешности и метода.

Получены оценки среднемесячной концентрации метана в приземном воздухе над городом Санкт-Петербургом и за его пределами и показано, что вклад метана в загрязнение атмосферы над городом выше по сравнению с соседними регионами. На основе использования результатов измерения излучения на длине волны $7,7 \text{ мкм}$ с помощью гиперспектрометра AIRS, установленного на спутнике Aqua, показано, что объемная концентрация метана в верхней тропосфере как над Санкт-Петербургом, так и над приграничными регионами характеризуется значениями на уровне 1860 ppb . Выполнена оценка вероятности возникновения инцидентов на газораспределительных сетях и возможного ущерба, а также их влияния на уровень загрязненности атмосферы над Санкт-Петербургом метаном.

Концентрация приземного озона в суточном ходе достигаются через 1-2 часа после полудня и наиболее выражена в весенний период достигая 80 мг м^{-3} . Корреляция между значениями концентрации наземного и тропосферного озона характеризуется на уровне 0.5-0.7.

Заключение. Если в период с 1998 по 2007 г. концентрация атмосферного метана стабилизировалась, то наряду с ростом концентрации CO_2 , с 2008 г. увеличивается и концентрация CH_4 над Северо-Западными регионами России и Финляндии, что сказывается на росте числа аномальных явлениях погоды и, в частности, летом 2018 температура воздуха доходила до 30°C в Лапландии и Мурманске. Согласно, собранным Национальным управлением по исследованию океана и атмосферы, в атмосфере начиная с 2012 г. наблюдается увеличение глобальной концентрации CH_4 со скоростью 5 ppb в год, что приводит к усилению парникового эффекта, который в настоящее время является главным фактором глобального потепления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биненко В.И., Северюхина А.С. Изменчивость концентрации метана в атмосфере над Санкт-Петербургом и близлежащими регионами // Ученые записки РГГМУ. 2018. № 50. 137-151 с.
2. Биненко В.И. Решетников А.И., Шевчук Н.О. Анализ изменчивости концентрации углекислого газа на основе наземных и спутниковых измерений на региональном уровне // Ученые записки РГГМУ. 2015. № 38. 175-187 с.
3. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / А.В. Фролов и др. М.: Группа Море, 2014. 60 с.
4. Макарова М.В. и др. Годовой ход и долговременный тренд содержания атмосферного метана в районе Санкт-Петербурга // Изв. РАН. Физика атмосферы и океана. 2015. Т. 51. № 4. С. 493—501.
5. Fifth Assessment Report. The Physical Science Basis includes assessment of climate change observations through out the climate system; sea level change IPCC // Climate Change. 2013. 1535 p.
6. <https://www.atm.helsinki.fi/SMEAR/index.php/online-observations>
7. Greenhouse Gas // Bulletin WMO. 2018. № 6.
8. Monitoring of greenhouse gases and aerosols at Svalbard and Birkenes in 2014 / Annual report. Environmental monitoring. 2015. M415. 96 p.
9. National Report 2016. Energy Authority. Finland. 50 p.
10. Satellite observation of atmospheric methane: intercomparison between AIRS and GOSAT TANSO-FTS retrievals Mingmin Zou, Xiaozhen Xiong, Naoko Saitoh, Juying Warner, Ying Zhang, Liangfu Chen, Fuzhong Weng, and Meng Fan // Atmos. Meas. Tech. 2016. V. 9. P. 3567—3576.

11. Susskind J. et al. Improved methodology for surface and atmospheric soundings, error estimates, and quality control procedures: the atmospheric infrared sounder science team version-6 retrieval algorithm, error estimates // Appl. Remote Sens. 2014. V. 8, Is. 1.
12. The Remote Sensing of Tropospheric Composition from Space / J.P. Barrows, U. Platt, P. Borrell (eds.). London — New York: Springer, 2011. 548 p.
13. Timofeyev Y. et al. Ground-based spectroscopic measurements of atmospheric gas composition near Saint Petersburg (Russia) // J. Molecular Spectroscopy. 2016. V. 323. P. 2—14.

УДК 004.852

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКИМИ ХОЗЯЙСТВАМИ

Бобышев Евгений Николаевич

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет
Октябрьская, ул. 22а, г. Княгинино Нижегородской области, 606340, Россия
e-mail: buba004@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены возможности нейросетевых технологий применимо к экономике сельского хозяйства, в частности в деятельности крестьяно-фермерских хозяйств. Предложена возможность создания системы сортировки картофеля на основе продукта TensorFlow, что позволит сократить время и снизить трудозатраты процесса сортировки.

Ключевые слова: Нейросеть; большие объемы данных; сельское хозяйство; производство картофеля; сортировка.

NEUROET NETWORK TECHNOLOGIES, AS ONE OF THE FACTORS OF IMPROVING PRODUCTION OF PRODUCTS BY PEASANT-FARMERSKY FARMS

Bobyshev Evgeniy Nikolaevich

Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics
22a Oktyabrskaya Str., Knyaginino, Nizhny Novgorod Region, 606340, Russia
e-mail: buba004@yandex.ru

Abstract. The possibilities of neural network technologies are considered applicable to the economy of agriculture, in particular, in the activity of peasant-farm enterprises. The possibility of creating a system for sorting potatoes based on the TensorFlow product is proposed, which will reduce the time and reduce the labor costs of the sorting process.

Keywords: Neuronet; large volumes of data; agriculture; potato production; sorting.

Говоря о чем-то новом в сельском хозяйстве, часто обращаются к теме повсеместной автоматизации и роботизации отрасли, но обходят стороной основную тенденцию последних лет в области ПО – прикладное использование нейронных сетей и машинного обучения.

Нейросеть не программируется в классическом понимании этого процесса. Она «обучается»: находит закономерности в доступных данных и использует их в дальнейшей работе. Зная, что $2+2=4$ и $3+3=6$, она сама предполагает, что $2+3=5$. Подобно нервной система человека, искусственная нейронная сеть превосходно справляется с распознаванием образов на фото и видео, с прогнозированием и принятием решений.

История нейросетей – это история в разной степени успешных попыток моделирования нервной системы человека, её структуры и принципов функционирования. Косвенным результатом этой деятельности стало появление нового класса программного обеспечения - искусственных нейронных сетей, применимых для решения прикладных задач. [1] Инженеры Microsoft совместно с учеными из ICRI SAT применяют искусственный интеллект, чтобы определить оптимальное время посева в Индии. Приложение, использующее Microsoft Cortana Intelligence Suite, также следит за состоянием почвы и подбирает необходимые удобрения. Изначально в программе участвовало всего лишь 175 фермеров из 7 деревень. Они начали посев только после соответствующего SMS уведомления. В результате, они собрали урожая на 30-40% больше, чем обычно. [2]

Вся прелесть нейросетей в том, что они работают с большими объемами данных быстрее и эффективнее человека. В сельском хозяйстве площади измеряются сотнями гектаров, персонал – тысячами сотрудников, а поголовье – миллионами особей. Это и есть «большие данные». Первичной информации для обучения хватает почти у любой компании в отрасли, остаётся собрать её в понятном для обучения формате. [1] Постепенно встает вопрос о необходимости цифрового наполнения сельскохозяйственных процессов. Данной тематикой занимаются ученые по всему миру, в том числе и в России. Проблемы цифрового сельского хозяйства рассмотрены в работах [5, 6, 7, 8, 9].

Российское сельское хозяйство – это не только крупные агрохолдинги с развитой инфраструктурой и большим денежным капиталом, а и малые формы хозяйствования, такие как крестьяно-фермерские хозяйства. И каждое со своей производственной направленностью – где-то это выращивание зерновых, где-то мясное скотоводство и заготовка кормов, а где-то и возделывание картофеля.

Экономическую эффективность производства картофеля целесообразно определять с учетом его хозяйственного назначения. Эффективность возделывания картофеля на продовольственные цели определяют по урожайности с выделением продуктивности ранних и поздних сортов, выходу стандартных клубней с 1 га, затратам труда на 1 ц раннего и позднего картофеля, себестоимости единицы продукции, прибыли в расчете на 1 га площади посадок, уровню рентабельности производства, в том числе ранних и поздних сортов. Продовольственный картофель должен соответствовать стандартам качества. [3]

Каждый плод отличается от других — все они бывают разной формы, качества и свежести. И, чем больше он соответствует требованиям, тем дороже он стоит, и поэтому картофель необходимо сортировать.

Сортировка — дело сложное. Для того, чтобы повысить качество и эффективность работ по сортировке, можно привлечь к сортировке нейронные сети. Сейчас они способны распознавать и классифицировать изображения с высокой степенью точности, превосходя возможности человека. Это касается как скорости, так и точности работы. Основой такого картофельно-сортировочного алгоритма может послужить open-source разработка Google, TensorFlow. TensorFlow — открытая программная библиотека для машинного обучения, разработанная компанией Google для решения задач построения и тренировки нейронной сети с целью автоматического нахождения и классификации образов, достигая качества человеческого восприятия.

TensorFlow является системой машинного обучения Google Brain второго поколения. В то время как эталонная реализация работает на единичных устройствах, TensorFlow может работать на многих параллельных процессорах, как CPU, так и GPU, опираясь на архитектуру CUDA для поддержки вычислений общего назначения на графических процессорах. [4] TensorFlow доступна для 64-разрядных Linux, macOS, Windows, и для мобильных вычислительных платформ, включая Android и iOS. Вычисления TensorFlow выражаются в виде потоков данных через граф состояний. Название TensorFlow происходит от операций с многомерными массивами данных, которые также называются «тензорами». В июне 2016 года Джефф Дин из Google отметил, что к TensorFlow обращались 1500 репозитория на GitHub, и только 5 из них были от Google. Исходный код этого продукта находится в свободном доступе. TensorFlow позволяет разработчику использовать готовый код и возможности нейронных сетей, а не создавать все с нуля. Кроме кода, нужно еще и аппаратное обеспечение. В качестве аппаратного исполнения могут послужить Arduino Micro и Raspberry Pi 3, в качестве основного контроллера для работы с камерой и отсылки изображений в Google Cloud, где происходил анализ информации.

На первом этапе необходимо обучить систему распознавать изображения и определять, изображен на фотографии плод картофеля или нечто иное. Затем необходимо научить систему распознавать клубни по заданным признакам, отвечающим качеству, а этот процесс очень трудоемкий, в систему необходимо будет загрузить не одну тысячу фотографий с различными дефектами клубней. Основными проблемами станут создание сортировочного конвейера и затраты большого количества времени на загрузку различных фотографий плодов картофеля для более точного обучения нейронной сети. Но данное направление является довольно перспективным, так как его реализация позволит сократить время сортировки и даст возможность автоматизировать данный процесс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нейронные сети в сельском хозяйстве // Ассоциация КФХ и АПК Сибири// [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://akfhsibiri.ru/index.php/novosti/innovatsii/76-nejronnye-seti-v-selskom-khozyajstve>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Нейросети: как искусственный интеллект помогает в бизнесе и жизни// Хабр// [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/post/337870>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Косолапов В. В., Косолапова Е. В. Система автоматического управления сельскохозяйственными машинами при возделывании технических культур // II Евразийская научно-технологическая конференция «Сопряжение Большого евразийского партнерства и инициативы «Один пояс – один путь»: стратегии, программы, проекты агропродовольственного партнерства», Санкт-Петербург. 2018. С. 110 – 117.
4. TensorFlow, Google's Open Source AI, Points to a Fast-Changing Hardware World, Wired (November 10, 2015)// [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.wired.com/2015/11/googles-open-source-ai-tensorflow-signals-fast-changing-hardware-world>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Астахова Т. Н., Колбанев М. О., Шамин А. А. Децентрализованная цифровая платформа сельского хозяйства // Вестник НГИЭИ. 2018. № 6 (85). С. 5–17.
6. Колбанёв М.О. Информационно-технологическое обеспечение цифровой экономики /М.О. Колбанёв, И.Л. Коршунов//Информационные технологии цифровой экономики. 2017. С. 5-9.
7. Косолапов В. В., Косолапова Е. В. Система автоматического управления сельскохозяйственными машинами при возделывании технических культур // II Евразийская научно-технологическая конференция «Сопряжение Большого евразийского партнерства и инициативы «Один пояс – один путь»: стратегии, программы, проекты агропродовольственного партнерства», Санкт-Петербург. 2018. С. 110 – 117.
8. Косолапова Е. В., Косолапов В. В., Чиркова Е. В. Беспилотная техника в сельском хозяйстве России и за рубежом // II Евразийская научно-технологическая конференция «Сопряжение Большого евразийского партнерства и инициативы «Один пояс – один путь»: стратегии, программы, проекты агропродовольственного партнерства», Санкт-Петербург. 2018. С. 117 – 121.
9. Романова А. А. Обзор технологий построения умного поля // II Евразийская научно-технологическая конференция «Сопряжение Большого евразийского партнерства и инициативы «Один пояс – один путь»: стратегии, программы, проекты агропродовольственного партнерства», Санкт-Петербург. 2018. С. 199 – 203.

УДК 004.75

ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО И СТРУКТУРНО НАДЕЖНЫХ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Богатырев Анатолий Владимирович¹, Богатырев Станислав Владимирович²

¹ Санкт-Петербургский центр разработок Dell EMC
Средний пр. В.О., 36, Санкт-Петербург 199178, Россия

² Компания «Самсунг-Электроникс»
Сеочо-Гу, Сеочо 2-донг Сеул, Корея
e-mail: realloc@gmail.com

Аннотация. Рассмотрены особенности проектирования кластерных и мультикластерных систем с учетом требований структурной и функциональной надежности при возможности распределения и перераспределения потоков запросов через сеть.

Ключевые слова: структурная надежность; функциональная надежность; вероятность своевременности обслуживания; кластер; мультикластер; перераспределение запросов.

THE PROBLEM OF DESIGNING A FUNCTIONALLY AND STRUCTURALLY RELIABLE INFORMATION COMMUNICATION SYSTEMS

Anatoly Bogatyrev, Stanislav Bogatyrev

¹ Dell EMC St. Petersburg development center
36 Sredny, Av. Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

² Samsung Electronics
Seocho-gu, Seongchon-gil 2, Seoul, Korea
e-mail: realloc@gmail.com

Abstract. The design features of cluster and multicluster systems taking into account the requirements of structural and functional reliability with the possibility of distribution and redistribution of request flows through the network are considered.

Keywords: structural reliability; functional reliability; probability of timely maintenance; cluster; multicluster; redistribution of requests.

Экономическая эффективность [1], [2] и безопасность предприятий [3], [4] в условиях внедрения цифровой экономики во многом определяется надежностью [5], [6], [7], [8] отказоустойчивость и безопасность [9], [10] информационных систем и сетей [11], [12]. В условиях динамичного управления производствами и бизнес процессами безопасность [13] и надежность информационных систем требует поддержки не только работоспособности структуры систем, но обеспечения непрерывности и своевременности реализации процессов хранения, обработки и передачи информации с использованием механизмов виртуализации, в том числе при построении распределенных хранилищ больших объемов данных.

Информационные системы в условиях цифровой экономики должны обладать как структурной, так и функциональной надежностью, под которой подразумевают способность системы безошибочно выполнять предусмотренные функциональные задачи (функции) в условиях возможных сбоев, ошибок и отказов, а также возможных внешних воздействий случайного или преднамеренного деструктивного характера.

Надежность компьютерных систем во многом зависят от реализации реконфигурации, копирования данных, резервирования вычислений, балансировки загрузки узлов, миграции виртуальных ресурсов, динамического распределения и перераспределения запросов. Отказы выполнения функциональных запросов могут обуславливаться отказами элементов структуры системы, а также превышением допустимых задержек в отдельных узлах или в их совокупности в целом или потерями запросов, вызванных ошибками передач или ограничением буферных схем промежуточных или окончательных узлов

При системотехническом проектировании высоконадежных систем кластерной архитектуры особенно работающих в реальном времени необходима разработка моделей анализа их эффективности и формирование комплекса показателей эффективности и надежности проектных решений, отражающих не только способность структуры системы к сохранению функционирования в условиях отказов, но и способность своевременного и безошибочного обслуживания запросов в условиях помех, отказов, временного отключения ресурсов, изменениям интенсивности входного потока запросов, в том числе результате злонамеренных воздействий.

При обслуживании запросов одним сервером в качестве показателя его структурной надежности может использоваться стационарный или нестационарный коэффициенты готовности. Вероятность выполнения функционального запроса с учетом структурной надежности системы может быть определена по коэффициенту оперативной готовности, то есть вероятности того, что сервер готов к выполнению запроса в произвольный момент его поступления и в течении времени t его пребывания в сервере (в очереди или на обслуживании) последний не откажет.

Функциональная надежность выполнения запросов критичных к времени пребывания в системе может быть определена по вероятности не превышения времени ожидания запроса предельно допустимой задержки.

Обоснование выбора и оптимизация проектных решений построения мультикластерных системы с учетом их структурной и функциональной надежности является многоэтапной задачей и включает оптимизацию как структуры кластера, так и вычислительного процесса, предусматривающего перераспределение запросов между узлами внутри кластера и между кластерами через сеть, проводимую при ограничении средств на построение системы с целью достичь :повышение структурной системы; повышение функциональной надежности системы; снижение задержек обслуживания запросов; повышение вероятности своевременного получения результатов вычислений; сбалансированность загрузки узлов; снижение стоимости реализации и эксплуатации системы при условии обеспечения требуемых технических показателей эффективности системы.

На первом этапе структурной оптимизации определяется общее число узлов в системе и их распределение по кластерам, по критериям максимум структурной надежности системы, минимум среднего времени ожидания без учета и с учетом перераспределения запросов между узлами разных кластеров при соблюдении условий стационарности обслуживания функциональных запросов.

Оптимизация на первом этапе решается с учетом ограничений средств, выделяемых на построение системы.

На втором этапе оптимизации определяются доли потоков запросов, распределяемых между узлами в исходном состоянии (без накопления отказов при деградации) по критериям: максимум структурной надежности системы, минимум среднего времени ожидания, максимум вероятности своевременности и безошибочности вычислений.

На третьем этапе оптимизации определяются доли потоков запросов, распределяемых между узлами при накоплении отказов, приводящих к деградации системы. Оптимизация проводится по критериям максимума запаса структурной надежности системы, минимума среднего времени ожидания, максимума вероятности своевременности и безошибочности вычислений с учетом перераспределения запросов между узлами разных кластеров.

При изменяющихся условиях функционирования системы проводится оптимизация в условиях неопределенности с учетом меняющейся доступности узлов кластеров при их отключениях, подключениях, отказах и восстановлений, а также в условиях неопределенности (переменности) параметров входного потока, в том числе меняющейся активности источников запросов.

Задача оптимизации в условиях неопределенности входного потока и доступности узлов решается в два этапа. На первом этапе решается задача определения оптимальных долей перераспределения запросов без их изменения в процессе меняющихся условий функционирования системы (статическая оптимизация). На втором этапе решается задача определения оптимальных долей перераспределения запросов с учетом их изменения в процессе меняющихся условий функционирования (динамическая, адаптивная оптимизация).

После сравнения результатов, достигаемых при статической и адаптивной (динамической) оптимизации решается вопрос о целесообразности адаптивного перераспределения запросов с учетом дополнительных издержек (как временных, так и стоимостных) на мониторинг и диспетчеризацию системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов Р. В. Проектирование информационных систем. -СПб.: СПбГИЭУ, 2012. 336 с.
2. Андреевский И.Л., Аминов Х.И.. Управление ИТ-сервисами и контентом: учебное пособие. - СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014. 103 с.
3. Татарникова Т. М. Задача синтеза комплексной системы защиты информации в ГИС //Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2013. № 30. С. 204-211.
4. Емельянов А. А., Коршунов И. Л. Опыт реализации политики информационной безопасности на предприятии малого бизнеса в целях обеспечения информационно-экономической безопасности// ИБРР-2015. 2015. С. 213-214.
5. Богатырев В.А., Богатырев С.В. Своевременность обслуживания в многоуровневых кластерных системах с поэтапным уничтожением просроченных запросов // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2018. № 2(164). С. 28-35.
6. Богатырев В.А., Богатырев А.В., Голубев И.Ю., Богатырев С.В. Оптимизация распределения запросов между кластерами отказоустойчивой вычислительной системы // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2013. № 3(85). С. 77-82.
7. Богатырев В.А., Богатырев С.В., Богатырев А.В. Надежность кластерных вычислительных систем с дублированными связями серверов и устройств хранения // Информационные технологии. 2013. № 2. С. 27-32.
8. Богатырев В.А., Богатырев С.В. Надежность мультикластерных систем с перераспределением потоков запросов//Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2017. Т. 60. № 2. С. 171-177.
9. Коломойцев В.С. и др. Вероятностно-временные показатели при поэтапном применении средств защиты информации // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2017. № 11(161). С.37-43. DOI: 10.14489/vkit.2017.11. pp.037-043.
10. Коломойцев В.С., и др. Оценка эффективности и обоснование выбора структурной организации системы многоуровневого защищенного доступа к ресурсам внешней сети // Информатика и Космос. 2015. № 3. С. 69-77.
11. Кутузов О. И., Татарникова Т. М. Моделирование систем и сетей телекоммуникаций. – СПб.: РГТУ, 2012. 134 с.
12. Татарникова Т. М., Елизаров М.А. Имитационная модель виртуального канала//Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2016. Т.16. № 6. С. 1120-1127.
13. Верзун Н. А., Колбанев М.О., Татарникова Т. М. Технологическая платформа четвертой промышленной революции/Геополитика и безопасность. 2016. № 2 (34). С. 73-78.

УДК 004.056.5

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ РЕЕСТРОВ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ АВТОРСКИХ ПРАВ

Голубева Мария Сергеевна

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Садовая, ул., 21, Санкт-Петербург, 191023, Россия

e-mail: mashystek@gmail.com

Аннотация. Проводится анализ роли интеллектуальной собственности в условиях цифровой экономики. Рассматривается способ применения технологии распределенных реестров для защиты авторских прав. Описываются этапы регистрации интеллектуальной собственности с применением данной технологии.

Ключевые слова: авторское право; блокчейн; интеллектуальная собственность; распределенные реестры; цифровая экономика.

THE USE OF DISTRIBUTION REGISTRIES TECHNOLOGY IN COPYRIGHT PROTECTION FIELD

Maria Golubeva

Saint-Petersburg State University of Economics

21 Sadovaya Str., St. Petersburg, 191023, Russia

e-mail: mashystek@gmail.com

Abstract. The role of intellectual property in the digital economy is analyzed. The method of using distributed registry technology for copyright protection is considered. The stages of registration of intellectual property using this technology are described.

Keywords: copyright; blockchain; intellectual property; distribution registries; digital economy.

Введение. В условиях цифровой экономики как никогда важно осознавать влияние человеческой мысли на общество. Глобальной проблемой является защита интеллектуальной собственности человека. Интеллектуальная собственность (ИС) – это результат творения человеческого разума [1]. С каждым днем ситуация по защите авторского права усугубляется в связи с появлением все большего количества социальных сетей, ресурсов и развитием цифровой экономики [2].

Основная часть. Для решения проблемы защиты авторских прав предполагается создание единой базы интеллектуальной собственности на основе платформы блокчейн. Данный сервис будет работать в помощь патентному бюро РФ и защищать культурное наследие страны.

Для осуществления успешной работы сервиса необходимо создание как самой программы, так и удобного интерфейса для использования программы. Предполагается, что сервис будет работать совместно с патентным бюро РФ и будет разгружать его нынешнюю систему.

Данный сервис будет открытым для граждан и любой желающий сможет проверить свою идею на предмет собственности. Так же предусматривается удаленная регистрация интеллектуальной собственности.

Технология регистрации интеллектуальной собственности состоит из пяти этапов [3]:

Этап 1. Электронная подача заявления в патентное бюро РФ.

На этой стадии заполняются все необходимые данные о собственнике ИС, а также информация об ИС.

Этап 2. Передача в сеть и преобразование.

Заявление передается в сеть и собирается в «блоки», которые имеют свой собственный номер и хеш предыдущего «блока».

Этап 3. Рассылка «блоков».

На этой стадии «блоки» рассылаются всем участникам системы для проверки.

Этап 4. Проверка и копирование.

На этой стадии участники рассылки записывают «блок» в свой экземпляр базы данных, если в нем нет ошибок.

Этап 5. Добавление «блока» к «цепочке блоков».

На этой стадии «блок» добавляется к «цепочке блоков» всей ИС данного владельца.

Таким образом, процесс регистрации ИС упрощен и не требует дополнительных действий в виде личной подачи документов, ожидания ответа и т.д.

Заключение. В заключении отметим, что защита интеллектуальной собственности является острой проблемой в наши дни. Также сохранение культурного наследия требует все больших усилий и информационных затрат. С целью защиты и сохранения интеллектуальной собственности внутри страны требуется создание единой системы, которая будет хранить в себе всю ИС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Всемирная организация интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.wipo.int/about-ip/ru/>
2. Татарникова Т.М. Технологии защиты авторского права на цифровой контент // Геополитика и безопасность. 2017. № 1 (37). С. 66-72.
3. Майнинг криптовалюты. Информационно-аналитический портал // Что такое блокчейн? Технология, платформа, транзакции [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mining-cryptocurrency.ru/blockchain/>

УДК 004.4'24

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ МАЛОГО БИЗНЕСА

Горина Елена Владимировна

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
Большая Морская, ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия
e-mail: 12345ele@mail.ru

Аннотация. Эффективность работы малого предприятия складывается из различных показателей. Экономические показатели должны обрабатываться в условиях высокой конкуренции. Проведя аналитику программных продуктов, которые упрощают управленческий процесс, можно принять правильное направление по автоматизации бухгалтерского учета на предприятии.

Ключевые слова: малый бизнес; бухгалтерский учет; автоматизация; информационные технологии; программные продукты.

INFORMATION SYSTEMS FOR SMALL BUSINESS

Elena Gorina

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
18 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 191186, Russia
e-mail: 12345ele@mail.ru

Abstract. The operational efficiency of a small business is formed by various factors. Economic indicators should be processed in a highly competitive climate. Once you've analysed the software which facilitates the management process, it is possible to take the right direction in automating the accounting in your business.

Keywords: small business; accounting; automated; information technologies; software.

Малый бизнес - одна из наиболее актуальных тем предпринимательства. Объясняется это, прежде всего, тем, что именно малый бизнес во многих областях деятельности может обеспечить реальные условия для подъема экономики и выхода России из экономического кризиса. Поэтому государственными органами финансируются различные экономические программы, принимаются законодательные акты, облегчающие ведение бизнеса проводятся исследования и внедряются новейшие технологии, позволяющие вести эффективную предпринимательскую деятельность.

Одним из показателей эффективности работы малого предприятия, является грамотное ведение бухгалтерского учета, что особенно важно в условиях финансового кризиса.

Хорошо автоматизированный бухгалтер в состоянии дать всю эту информацию с учетом всех специфических требований, значит нужно определить весь объем информации, требуемый для внутреннего пользования в организации и произвести настройку программы так, чтобы эта информация выдавалась, для этого производится совещание с заинтересованными службами предприятия и руководством и определяется что конкретно и в каком виде им требуется.

Сам по себе бухгалтерский учет на предприятии может рассматриваться как внутреннее дело предприятия, а основой для оценки финансово-хозяйственной деятельности предприятия со стороны государства служит отчетность (бухгалтерский баланс и многочисленные другие отчетные формы), которая должна ежеквартально предоставляться в налоговую инспекцию по месту регистрации предприятия. Кроме того, существуют плановые и внеплановые налоговые проверки, при проведении которых могут потребоваться все бухгалтерские документы, включая первичные.

Конкурентные преимущества организации в настоящее время могут обеспечить только передовые технологии. Поэтому в области финансового сопровождения все более актуальной становится автоматизация бухгалтерского учета. Преимущества системы очевидны: исключается воздействие человеческого фактора, так как бухгалтерский учет полностью упорядочивается, повышается оперативность работы, уменьшаются риски потери информации. Бухгалтерская служба не только обеспечивает подготовку и хранение необходимой информации о финансовой деятельности организации, но и формирует бухгалтерскую и налоговую отчетность. Выполнить успешно данную функцию на сегодняшний день позволит лишь автоматизация бухгалтерского учета.

Для того чтобы эффективно провести автоматизацию, следует, в первую очередь, хорошо представлять себе, что же такое автоматизированный бухучет.

Автоматизация имеет смысл лишь тогда, когда она что-то улучшает в бухгалтерии, поэтому начинать надо с выявления того, как и что можно улучшить. Дело в том, что все хорошие современные программы по автоматизации бухучета - очень гибкие системы, они позволяют настраивать на нужды конкретного предприятия буквально все, начиная от плана счетов и кончая формами отчетности в налоговую инспекцию.

Все те программные продукты, которые широко известны, продаются и рекламируются сейчас в России - хорошие продукты, они доказали это тем, что их знают, покупают и используют на протяжении уже нескольких лет множество предприятий.

Отличаются они друг от друга тем, что одни из них лучше подходят для одних предприятий (с учетом их величины, видов деятельности и других факторов), другие - для других, третьи - для третьих. Таким образом, задача состоит в том, чтобы выбрать оптимальной подходящий для именно Вашего предприятия программный продукт.

Программы для автоматизации малой бухгалтерии сравнительно проще в внедрении, однако они, как правило, не содержат автоматических функций позволяющих вести бухгалтерию с учетом всех нюансов, таких как особый учет реализации, расчет отпускных и пр. На небольших предприятиях, где операций мало, такие нюансы можно вводить и вручную, а вот на больших так не получится, поскольку операций много и ручной ввод займет так много времени, что часть бухучета придется вести вручную и автоматизация будет неэффективной.

В условиях каждодневной напряженной бухгалтерской работы это может свести на нет эффект от автоматизации. Для того, чтобы определить какой компьютер необходим, следует обратиться к тем, у кого программа куплена и они, с учетом версии программы и предполагаемого объема хозяйственных операций дадут рекомендацию.

Качественное внедрение программы - процесс очень трудоемкий и сложный, затраты на него, как правило, значительно превышают затраты на приобретение программы и компьютеров, причем доля затрат на внедрение тем больше, чем больше предприятие, поскольку при большем количестве нюансов и особенностей необходимо больше работы по настройке на все эти нюансы и особенности.

Внедрение можно производить своими силами, можно заказать сторонней организации. Если пытаться внедрять самим, то придется сталкиваться с трудностями: отсутствие опыта автоматизации; отсутствие времени на внедрение, поскольку бухгалтерия должна выполнять свою текущую работу, которая, как правило, и съедает весь рабочий день.

Причем, чем крупнее организация, и, соответственно сложнее процесс внедрения, тем более актуальны эти трудности. На практике попытки внедрить программу своими силами на предприятиях, где число бухгалтеров превышает 4 практически всегда приводят к «псевдоавтоматизации».

Если принято решение заказывать автоматизацию у специализированной организации, то необходимо подготовиться к дополнительным денежным затратам, поскольку качественная автоматизация не может обойтись дешево так как она занимает достаточно много времени и требует квалифицированных и опытных специалистов. Собственно, процесс внедрения программы можно разбить на два этапа: этап настройки и этап обучения.

При автоматизации бухучета важно не просто перевести всю бумажную работу на компьютер. Важно, чтобы это увеличило эффективность работы бухгалтерии и улучшило контроль над финансово-хозяйственной деятельностью предприятия, что в свою очередь увеличит эффективность управления предприятием, и, как следствие, эффективность его работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вартамян А. Информационные технологии как инструмент современной бухгалтерии // Бухгалтерский учет. - №5. - 2014. - С.14-18
2. Викторова Н.А. Электронный документ вместо бумажного // Бюджетный учет. - №7. - 2015. - С.58-59
3. Основы бухгалтерского учёта / Под редакцией Печерской Г.А. - М.: Приор-издат, 2015, 257 с.
4. Скребова Ж.Р. Автоматизированная система бухгалтерского учета в информационной системе предприятия // Все для бухгалтера. - № 22. - 2014. - С.57-59
5. Умнова Э.А., Шаниров М.А. Система автоматизированной обработки учетной информации. - М.: Финансы и статистика, 2015, 654 с.
6. Яковичский Э.Ф. Автоматизированные системы обработки информации. - М., 2015, 357 с.

УДК 681.3

О МОДЕЛИ СИТУАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Головкин Юрий Борисович, Савченко Виктория Андреевна

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Садовая, ул., 21, Санкт-Петербург, 191023, Россия

e-mails: comparif@rambler.ru, savchenko1998v@yandex.ru

Аннотация. Рассматриваются особенности применения ситуационного подхода для организации автоматизированного управления в различных сферах деятельности. Предлагается графовая модель ситуационного управления сложными объектами. Обсуждаются алгоритмы обработки ситуационных моделей и процесс разработки программного обеспечения.

Ключевые слова: ситуация; модель; граф; управление; алгоритм.

ABOUT MODEL OF SITUATIONAL MANAGEMENT OF COMPLICATED OBJECTS

Yury Golovkin, Viktoriia Savchenko

Saint-Petersburg State University of Economics

21 Sadovaya Str., St. Petersburg, 191023, Russia

e-mails: comparif@rambler.ru, savchenko1998v@yandex.ru

Abstract. In article are reviewed features of application of situational approach for the organization of automated management in various fields of activity. The graph model of situational management of complicated objects is offered. Algorithms of processing of situational models and process of development of software are discussed.

Keywords: situation; model; graph; management; algorithm.

Введение. В последнее время наблюдается повышение интереса к использованию ситуационного подхода в различных сферах человеческой деятельности: на крупных предприятиях создаются ситуационные центры для анализа работы подразделений и филиалов; в аналитических центрах используются методы ситуационного моделирования для прогнозирования событий и управления; в образовательных учреждениях активно внедряются методы ситуационного обучения. Такие понятия как ситуационный центр (СЦ) и ситуационное моделирование прочно вошли в обиход специалистов. Создание ситуационных центров является сегодня одной из актуальных задач повышения эффективности управленческой деятельности [1], [2], [3].

Ситуационный центр — это совокупность программно-технических средств, научно-математических методов и инженерных решений для автоматизации процессов моделирования, отображения информации, анализа ситуаций и управления.

Ситуационные центры по целевой направленности бывают следующими:

- СЦ контроля. Основной задачей является наблюдение за состоянием сложного объекта или системы;
- СЦ управления. Основной целью СЦ является постоянное и активное управление объектом (группой объектов);
- Кризисные СЦ. Активная работа СЦ осуществляется только при возникновении нештатных ситуаций;
- СЦ обучения. Целью работы является обучение оперативного и обслуживающего персонала, подготовка специалистов;
- Многоцелевой СЦ. Сочетает в себе возможности различных СЦ.

Ситуационные центры получили большое распространение в государственных органах, МЧС, МВД, ГИБДД и других структурах.

В целом можно выделить два типа СЦ: стационарные центры, привязанные к конкретному месту, и мобильные, которые разворачиваются на месте событий, например, в регионе.

К основным задачам, которые решаются в ситуационных центрах, относятся:

- мониторинг состояния объекта управления с прогнозированием развития ситуации на основе анализа поступающей информации;
- моделирование управленческих решений на базе использования информационно-аналитических систем;
- экспертная оценка принимаемых решений и их оптимизация;
- управление в нештатных ситуациях.

Сложные объекты управления характеризуются многоуровневой структурой, большим количеством взаимодействующих и взаимосвязанных элементов, разнообразием режимов функционирования [4]. Особенностью многих объектов является дискретный характер управления. Процесс управления объектами подобного класса можно представить в виде последовательной смены ситуаций, требующих вполне конкретных управляющих действий [5]. При организации автоматизированного управления такими объектами целесообразно и эффективно использовать ситуационный подход. Необходимо отметить, что под ситуацией, в данном случае, подразумевается состояние процесса управления, характеризующееся определенными параметрами функционирования объекта управления и определяющее необходимые управляющие действия.

Модель управления сложными объектами предлагается задавать в виде ориентированного графа. Графовая модель представляет собой следующую структуру: вершины графа соответствуют ситуациям процесса управления, а дуги задают возможные переходы ситуаций. Дугам ставятся в соответствие предикаты, контролирующие условия перехода ситуаций. Предикат – это логическая функция, заданная на множестве значений параметров функционирования объекта управления, которая определяет активность соответствующей дуги модели. Кроме того, дуги помечаются символами, которые определяют управляющие действия. Также дугам могут быть присвоены приоритеты. При этом значения приоритетов для всех дуг, исходящих из одной вершины, должны быть различны. Одна из вершин модели выбирается в качестве первой и соответствует начальной ситуации. Для адекватного описания процесса управления ситуационная модель может иметь многоуровневую структуру, при которой любой вершине (ситуации) ставится в соответствие некоторая внутренняя модель [6], [7], [8], [9].

Разработан алгоритм обработки модели ситуационного управления. Обработка модели начинается с начальной вершины ориентированного графа. Далее производится проверка значений предикатов исходящих дуг. Если предикат истинен, то производится переход к обработке следующей вершины. Если же предикат ложен, то происходит проверка на активность других исходящих дуг данной вершины графа. Аналогичным образом производится обработка всех уровней модели. Таким образом, на каждом такте работы формируются выходные управляющие действия и корректируется текущая ситуация процесса управления.

Процесс разработки программного обеспечения включает в себя два этапа: создание пользовательского интерфейса и написание программного кода, который придает элементам интерфейса определенную функциональность. Пользовательский интерфейс создается с использованием визуальных компонентов, имеющихся в интегрированной среде разработки.

При разработке программного обеспечения использовался метод нисходящего проектирования. Программное обеспечение имеет многоуровневую модульную структуру. Между модулями устанавливается взаимодействие по информации и управлению. Модули верхнего уровня выполняют более общие функции и вызывают модули нижних уровней, в которых детализируется решение задачи. Модули контроля обеспечивают проверку логических условий перехода ситуаций. Программа определяет текущее состояние процесса управления по ситуационной модели и запускает соответствующие процедуры, которые задают необходимые управляющие действия и сообщения оператору.

Заключение. Следует отметить, что ситуационные центры активно развиваются, увеличивается их количество, внедряются новые информационные технологии. Разработка моделей и программных средств, повышающих качество формирования управляющих воздействий для обеспечения эффективного автоматизированного управления сложными объектами, по-прежнему, остается важной и актуальной задачей. Использование ситуационных моделей и эффективных алгоритмов их обработки приводит к увеличению надежности формирования управляющих действий и повышает качество автоматизированного управления сложными объектами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коршунов И. Л. Состояние и концепция развития информационных технологий в сфере сервиса // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2014. Т. 57, № 9. С. 7-10.
2. Пуха Г. П. Методология формирования и реализации систем интеллектуальной поддержки принятия решений / СПб.: СММО-Пресс, 2012. 337 с.
3. Емельянов А. А. Оценка затрат на системы информационно-экономической безопасности / А. А. Емельянов, И. Л. Коршунов // Технологии информационно-экономической безопасности Санкт-Петербург, 2016. С. 63-69.
4. Татарникова Т. М. Структурный синтез центра сопряжения корпоративных сетей // Информационно-управляющие системы. 2015. № 3 (76). С. 92-98.
5. Богатырев В. А., Богатырев А. В. Функциональная надежность систем реального времени // Научно-технический вестник

- информационных технологий, механики и оптики. 2013. № 4(86). С. 150-151.
6. Головкин Ю.Б., Гусаренко А.С. Моделирование производственных систем в GPSS//Управление в сложных системах. Межвузовский научный сборник. Уфимский государственный авиационный технический университет. Уфа. 2011. С.136-149.
 7. Головкин Ю.Б., Гусаренко А.С. Smarty-объекты в ситуационно-ориентированных базах данных//Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Санкт-Петербургское общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления. 2015. С. 176-178.
 8. Газетдинова С.Г., Ярцев Р.А. Об устранении избыточности в описании технологических процессов на основе графов с приоритетами. //Управление в сложных системах. Межвузовский научный сборник. Уфимский государственный авиационный технический университет. Уфа. 2011. С.24-28.
 9. Головкин Ю.Б., Ярцев Р.А., Газетдинова С.Г., Арсланова А.Р., Давлетов Г.Б. Контроль текущего состояния дискретного процесса с учетом предыстории // Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. СПИИРАН. 2016. С. 365-367.

УДК 004.7

ОБ ОДНОМ АЛГОРИТМЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ДАТЧИКОВ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА, ОСНОВАННОЙ НА ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Дзюбенко Иван Николаевич

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП)

Большая Морская, ул., 67, Санкт-Петербург, 190000, Россия

e-mail: azruhal@gmail.com

Аннотация. Предложен генетический алгоритм решения задачи размещения сенсорных устройств на территории проведения мониторинга, которая содержит естественные препятствия. Приведено соответствие терминов, заимствованных из эволюционной теории терминам генетического алгоритма, что позволяет адаптировать алгоритм к решению задачи размещения. Описаны способы кодирования параметров алгоритма и решения задачи размещения. Демонстрируются результаты программной реализации генетического алгоритма, в котором решение визуализируется в виде карты территории мониторинга с распознанными препятствиями и размещенными сенсорными устройствами с их зонами покрытия.

Ключевые слова: сенсорное поле; сенсорное устройство; территория мониторинга; задача покрытия; размещение сенсорных устройств на территории; естественные препятствия; генетический алгоритм; эволюционная теория.

ABOUT ONE ALGORITHM OF MONITORING SYSTEM SENSORS PLACEMENT BASED ON INTERNET OF THINGS TECHNOLOGY

Ivan Dziubenko

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (SUAI)

67 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 190000, Russia

e-mail: azruhal@gmail.com

Abstract. A genetic algorithm for solving the locating sensory devices problem in the monitoring area is proposed, which contains natural obstacles. The correspondence of terms borrowed from the evolutionary theory to the genetic algorithm terms is given, which makes it possible to adapt the algorithm to allocation problem solution. Methods for encoding the algorithm parameters and for solving the allocation problem are described. The results of the genetic algorithm software implementation are demonstrated, in which the solution is visualized as a monitoring territory map with recognized obstacles and placed sensor devices with their coverage zones.

Keywords: sensory field; sensor device; monitoring area; coverage task; placement of sensory devices on the territory; natural obstacles; genetic algorithm; evolutionary theory.

Задача размещения объектов на определенной ограниченной территории с наличием на ней естественных препятствий носит прикладной характер [1]. Естественными препятствиями могут быть как элементы географического ландшафта, так и объекты деятельности человека.

В статье рассматривается размещение сенсорных устройств, создающих сплошное сенсорное поле с целью мониторинга территории.

Задача является задачей покрытия, особенность решения которой заключается в наличии естественных препятствий, влияющих на зону видимости каждого размещаемого сенсорного устройства и неоднородности самих сенсорных устройств по параметру создаваемой зоны покрытия. Сформулированная задача относится к NP-полным задачам, время решения которой зависит от количества сенсорных устройств и соответственно площади территории мониторинга.

Территория мониторинга, представляющая собой создаваемое сенсорное поле записывается в виде матрицы A и визуализируется как прямоугольная сетка с шагом Δ , в которой каждая ячейка представлена препятствием или местом для размещения сенсорного устройства. Значение Δ значительно меньше зоны покрытий любого сенсорного устройства. На множестве A задано K связанных подмножеств B_i , где K – количество идущих подряд ячеек B_i для размещения сенсорных устройств и множество препятствий $P=A-B$.

Все множества задаются на некоей евклидовой плоскости, то есть расстояния между объектами измеряются в прямоугольной метрике.

Количество сенсорных устройств N . К каждой i -й ячейке с координатами (x, y) из множества B может быть приписано сенсорное устройство S с зоной покрытия, задаваемой радиусом покрытия R , в метрах. Зона покрытия каждого сенсорного устройства S изменяется в зависимости от взаимного расположения препятствия и сенсорного устройства.

Для элементов множества B задана функция f_i , преобразующая зону покрытия i -го сенсорного устройства с учетом препятствий P .

Территория мониторинга задана в виде 2D карты с отображением препятствий. Препятствия аппроксимируются прямоугольниками и задаются в виде координат связанных множеств точек территории мониторинга.

После учета влияния всех препятствий образуется сплошное сенсорное поле для решения задачи мониторинга.

Таким образом, требуется найти $k \leq N$ наборов геометрического расположения сенсорных устройств, таких что, если каждое сенсорное устройство займет позицию, соответствующую одному из этих наборов и на территории мониторинга не останется участков, не входящих в зону видимости какого-либо из сенсорных устройств. При этом значение k должно быть минимальным из всех возможных, а положение сенсорных устройств, гарантирует решение задачи мониторинга на заданной территории.

Задача делится на две составные части: задачу распознавания препятствий с построением карты и задачу геометрического расположения. Первая задача решена с применением технологии распознавания объектов и построения 2D карты с на плоскости с площадью территории мониторинга. Для решения второй задачи предложен генетический алгоритм [2], [3], сокращающий время поиска решения в сравнении с полным перебором.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Забудский Г. Г., Алгоритм решения минимаксной задачи размещения объекта на плоскости с запрещенными зонами, Автомат. и телемех., 2004, выпуск 2, 93-100.
2. Кутузов О. И., Татарникова Т. М. Подход к оптимизации структуры межсетевого устройства с привлечением генетических алгоритмов//Известия СПбГЭТУ ЛЭТИ. 2006. №11. С. 61-67.
3. Воробьев А.И., Татарникова Т.М. Применение генетического алгоритма для решения задачи обеспечения отказоустойчивости вычислительного кластера//Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. 2011. № 1. С. 3.

УДК 004.051

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВНЕДРЕНИЯ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ И ДАЛЬНЕЙШИЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ

Елизаров Максим Андреевич

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Садовая, ул., 21, Санкт-Петербург, 191023, Россия

e-mail: elizarovmaks@gmail.com

Аннотация. Рассматривается микросервисный подход в проектировании информационных систем, результаты промышленного использования этих систем, их преимущества и недостатки. Производится сравнение систем монолитной архитектуры с микросервисами. Производится анализ способов внедрения микросервисных систем.

Ключевые слова: сервис-ориентированная архитектура; микросервисы; паттерны; проектирование информационных систем.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF IMPLEMENTATION OF MICROSERVICES ARCHITECTURE AND THE FURTHER WAYS OF DEVELOPMENT

Maxim Elizarov

Saint-Petersburg State University of Economics

21 Sadovaya Str., St. Petersburg, 191023, Russia

e-mail: elizarovmaks@gmail.com

Abstract. It is considered microservice approach in the design of information systems, the results of industrial use of these systems, their advantages and disadvantages. A comparison of systems of monolithic architecture with microservices is made. An analysis is made of the ways of introducing microservice systems.

Keywords: service-oriented architecture; microservices; pattern; design of information systems.

Подход к проектированию информационных систем методом разбиения монолитного представления системы на отдельные функциональные части известен уже давно [1], [2], [3], [4]. В последние годы набирает популярность использование микросервисной архитектуры при разработке приложения и систем.

Разбиение системы, представленной в виде монолита, на отдельные сервисы является достаточно нетривиальной задачей, которая может повлечь за собой некоторые проблемы. Тем не менее, в настоящее время конкуренция на рынке информационных товаров и услуг требует от участников как можно более быстрого вывода на рынок новых предложений [5].

Таким образом, несмотря на возросшую сложность использования парадигмы проектирования систем с использованием микросервисов, данный способ является оправданным при использовании подхода с непрерывным циклом разработки и интегрирования систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. R.T. Fielding, «Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures», 2000
2. Sam Newman «Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems», O'REILLY, 2009, 250 pages
3. James Lewis, Martin Fowler, Microservices a definition of this new architectural term, 2014
4. Татарникова Т.М. Структурный синтез центра сопряжения корпоративных сетей//Информационно-управляющие системы. 2015. № 3 (76). С. 92-98.
5. Зяблов Д.В., Кот А.А. Применение микросервисной архитектуры при разработке корпоративных веб-приложений // Студенческий: электрон. научн. журн. 2017. № 18(18). URL: <https://sibac.info/journal/student/18/87616>

УДК 004.771

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СЕРВЕРНЫХ РОЛЕЙ В РАМКАХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Емельянов Александр Александрович

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Садовая, ул., 21, Санкт-Петербург, 191023, Россия

e-mail: S1_Alex2000@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены подходы к использованию виртуализации для формирования различных серверных ролей специализированных операционных систем. Проанализированы экономические аспекты перехода с физической на виртуальные платформы. Описан алгоритм, реализующий концепцию виртуализации. Определены методы для использования облачных технологий.

Ключевые слова: виртуализация; операционная система; сервер.

USING OF VIRTUAL MACHINES FOR ORGANIZATION SERVER ROLES IN THE COMPANIES

Anatoliy Emelyanov

Saint-Petersburg State University of Economics

21 Sadovaya Str., St. Petersburg, 191023, Russia

e-mail: S1_Alex2000@mail.ru

Abstract. Article consider ways of using virtualization for the formation of various server roles of specialized operating systems. Economic aspects of the transition from physical to virtual platforms are analyzed. Described algorithm for realizing concept of virtualization. Defined methods for using cloud technologies.

Keywords: virtualization; operating system; server.

Подход к формированию сетевой структуры любого предприятия базируется на клиент-серверной архитектуре. Любая организация, вне зависимости от её масштабности, рода деятельности и количества сотрудников, разделяет весь программно-аппаратный комплекс на две большие категории: рабочие места сотрудников, иначе говоря – клиентские системы, и серверные устройства, принимающие запросы на обслуживание и выполняющие их, возвращая результаты клиентам. При классическом подходе для последней категории устройств выделяются специализированные помещения, в которых поддерживается заранее определённый микроклимат: температурные и влажностные режимы, контроль уровня газопылевых компонент воздуха и т.д. Кроме того, каждый из серверов требует дополнительной электрико-сетевого обеспечения: линии связи с ЛВС/ГВС, стабилизированное электроснабжение [1]. Всё это, в свою очередь, порождает существенные финансовые затраты: покупка оборудования (кондиционеры/климатизаторы, ИБП, стабилизаторы, управляемые коммутаторы); регулярное обслуживание (замена расходных материалов); арендная плата, определяемая размерами серверного помещения (что, в свою очередь, прямо связано с количеством эксплуатируемых устройств).

Вышеописанные аспекты определяют лишь необходимые условия для стабильной работы служебной инфраструктуры, не учитывая при этом стоимость аппаратного и программного обеспечения самих серверов [2]. В отличие от пользовательских (обычно – достаточно маломощных и дешёвых ПК) серверные компьютеры должны обеспечивать выполнение служебных задач многих подключаемых устройств, причём делать это без перебоев, распределяя вычислительную нагрузку и исключая (либо сводя к минимуму) вероятность потери пользовательских и внутрисистемных данных. Имеется ряд дополнительных факторов (повышение уровня антивирусной защиты, ужесточение локальных политик безопасности), накладывающих ограничения на минимальные вычислительные возможности, как и ряд аспектов дисковой подсистемы.

Основная стоимость формируется за счёт мощных центральных процессоров, имеющих (по сравнению с пользовательскими вариантами) больший объём кэш-памяти, необходимой для ускорения выполнения большого количества однотипных операций, увеличенного количества вычислительных ядер, поддерживающих многопоточность (что опять же, требуется при работе параллельных процессов, формируемых клиентскими запросами), высоких показателей тактовой частоты и прочих специфических нюансов. Также существенное

значение имеет объём и тип оперативной памяти (необходимой для того, чтобы поддерживать параллельное/псевдопараллельное исполнение многих задач, не вытесняя сегменты кода на диск с помощью процедуры свопинга, так как данная операция приводит к паданию производительности всей вычислительной системы в целом) [3].

Обеспечение надёжности хранения данных, как и фактор существенных объёмов информации, которой оперируют пользователи, приводит к формированию RAID-массивов в рамках дисковой подсистемы [4]. Кроме того, отдельные накопители, входящие в состав массива, должны обеспечивать минимальное время отклика при операциях последовательного и случайного доступа [5], [6]. Чаще всего в последние годы для решения данных задач применяются твердотельные накопители, обладающие рядом достоинств по сравнению с классическими жёсткими дисками, но при этом существенно превосходя их в цене.

Полный отказ от локальных серверов на предприятиях принципиально невозможен в текущее время. Даже полный перенос всех необходимых ролей в сторонние ЦОДы на аутсорсинговой основе с применением облачных моделей обслуживания IaaS требует подключения клиентских устройств к внешней сети и связи их с провайдером облачных сервисов [7]. Это порождает необходимость эксплуатации маршрутизаторов, прокси-серверов, коммутаторов и прочих сетевых решений [8]. Кроме того, зачастую стабильность линий связи оставляет желать лучшего.

Способом, позволяющим существенно снизить расходы, является так называемая «виртуализация». Данный термин имеет разнообразные интерпретации, в контексте данной работы подразумевается вариант преобразования программно-аппаратного комплекса в контейнер, исполняемый в той или иной виртуальной среде. После устранения ошибок и коррекции параметров аппаратно-программного комплекса (если в этом возникнет необходимость) осуществляется вывод из эксплуатации имеющихся серверов-источников и переход к фоновому долгосрочному тестированию виртуализированной инфраструктуры.

Также данный подход может применяться в случае миграции серверной системы предприятия на облачную платформу. В качестве модели обслуживания применяется схема IaaS, реализованная у того или иного провайдера облачных услуг. После выбора наиболее подходящего варианта с финансовой точки зрения, выполняется конвертация имеющихся виртуальных машин в форматы OVF/OVA. Далее образы отправляются в дата-центр провайдера. Там осуществляется развёртывание, запуск и адаптация ВМ в рамках, заранее созданных инстансов с оговоренными в соглашении SLA аппаратными ресурсами [9]. После этого в рамках сети предприятия осуществляется перестройка статической и динамической маршрутизации внутренней локальной сети таким образом, чтобы для устройств-клиентов взаимодействие с серверной инфраструктурой оставалось неизменным [10].

Однако, как уже было сказано выше, реализация облачного подхода имеет свои особенности, во многих случаях сужающие область применения данной технологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богатырев В.А. Надёжность многоуровневой дублированной отказоустойчивой коммуникационной подсистемы // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2008. № 4. С. 24-32.
2. Головкин Ю.Б., Ярцев Р.А., Газетдинова С.Г., Арсланова А.Р., Давлетов Г.Б. Контроль текущего состояния дискретного процесса с учетом предыстории // Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. СПИИРАН. 2016. С. 365-367.
3. Емельянов А.А., Коршунов И.Л. Оценка затрат на системы информационно-экономической безопасности // Технологии информационно-экономической безопасности: сб. статей сотр. каф. ИСиТ. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2016. С.63–69.
4. Колбанёв М.О., Пойманова Е.Д., Татарникова Т.М. Особенности построения систем сохранения данных//РИ-2016 Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция. Материалы конференции. С 93.
5. Богатырев В.А., Богатырев С.В. Надёжность мультикластерных систем с перераспределением потоков запросов // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2017. Т. 60. № 2. С. 171-177.
6. Татарникова Т.М., Елизаров М.А. Модель оценки временных характеристик при взаимодействии в сети интернета вещей// Информационно-управляющие системы. 2017. № 2 (87). С. 44-50.
7. Емельянов А.А. Применение и перспективы развития облачных технологий на предприятиях // Информационные технологии цифровой экономики СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2017. С. 53-56.
8. Татарникова Т.М. Структурный синтез центра сопряжения корпоративных сетей//Информационно-управляющие системы. 2015. № 3 (76). С. 92-98.
9. Коршунов И. Л. Состояние и концепция развития информационных технологий в сфере сервиса //Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2014. Т. 57, № 9. С. 7-10.
10. Газетдинова С.Г., Ярцев Р.А. Об устранении избыточности в описании технологических процессов на основе графов с приоритетами//Управление в сложных системах. Межвузовский научный сборник. Уфимский государственный авиационный технический университет. Уфа. 2011. С. 24-28.

УДК 004.8

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Кадырова Асия Галиевна

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Садовая, ул., 21, Санкт-Петербург, 191023, Россия

e-mail: asyi21071997@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются принцип работы, сферы применения и экономические аспекты использования систем компьютерного зрения.

Ключевые слова: распознавание образов; компьютерное зрение; умный дом.

ECONOMIC ASPECTS OF USING COMPUTER VISION SYSTEMS

Assiya Kadyrova

Saint-Petersburg State University of Economics
21 Sadovaya Str., St. Petersburg, 191023, Russia
e-mail: asyi21071997@mail.ru

Abstract. Describes the principle of work, application and economic aspects of using computer vision systems.

Keywords: pattern recognition; computer vision; smart house.

Направление систем компьютерного зрения (СКЗ) активно применяется во многих производственных сферах. Направление только развивается, поэтому на рынке еще мало представлено готовых решений. Одним из них является система Halcon. Она представляет собой программное обеспечение для распознавания образов с помощью нейронных сетей, направленное на решение производственных задач [1]. Кроме того, она содержит интегрированную среду разработки для работы с машинным зрением, что позволяет адаптировать приложение под нужды каждого предприятия. Основным его недостатком является цена. Имеющаяся альтернатива - OpenCV - представляет собой открытую библиотеку алгоритмов для работы с компьютерным зрением. Она позволяет реализовывать базовые операции над изображениями, производить их анализ, калибровку камер и многое другое.

Автоматизация предприятий напрямую зависит от внедрения СКЗ. Машинное зрение в промышленности применяется для автоматизации процессов [2]. При использовании роботов без возможности распознавания образов возникает вопрос, связанный с расположением деталей. Так как он запрограммирован на выполнение определенного алгоритма, то даже при небольшом смещении необходимой детали, не изменит выполняемых действий. Данную проблему эффективно решает СКЗ. После ее внедрения система сама адаптируется под состояние внешней среды, тем самым автоматизируя большое количество задач. Это позволяет не только экономить на заработной плате сотрудников, но и снижает вероятность сбоев из-за человеческих ошибок [3]. Также в постановлениях Национальной технологической инициативы (НТИ) упоминается необходимость развития сферы искусственного интеллекта [4], в особенности нейронных сетей.

Распознавание – это классификация конкретного объекта, который характеризуется определенным набором признаков, к одному из фиксированного перечня классов. В основном для нахождения объекта на изображении используют нейросети. На рынке имеются готовые продукты под решение подобных задач. Amazon Rekognition – один из них. Эта платформа позволяет встраивать в приложения аналитику изображений и видео на основе обучения нейросети без специальных знаний в сфере компьютерного зрения.

Системы распознавания образов с помощью нейросетей используются в разных сферах деятельности: от домашнего применения - до обеспечения безопасности в общественных местах (аэропорты, вокзалы) [5]. Нейронные сети, используемые для обработки образов на изображениях, имеют обширную сферу применения:

- идентификация и аутентификация (распознавание отпечатков пальцев, обнаружение лица);
- безопасность (военные системы распознавания угроз);
- моделирование объектов окружающего мира;
- автоматизация процессов на предприятиях и многое другое.

Компьютерное зрение необходимо для автоматизации транспортных систем, чтобы осуществлять автономную навигацию, предотвращать столкновения, анализировать местность, отслеживать объекты и решать другие задачи [6]. Основной целью внедрения СКЗ является реализация возможности адаптации аппаратов к изменяющимся условиям, что поможет избежать столкновений с препятствиями (птицы, другой транспорт). Отслеживание объектов (наблюдение) является еще одной функцией автономных транспортных средств, в которой важную роль играет компьютерное зрение.

В сфере систем домашней автоматизации машинное зрение является важным компонентом безопасности помещений. Суть модели видеонаблюдения сводится к созданию устройства с камерой, которое будет отслеживать и распознавать человека при входе в квартиру. Для этого из аппаратных средств вполне будет достаточно платы Arduino Uno (одноплатный компьютер), камеры, платы Ethernet Shield и коммутатора, соединенного с внешней сетью. С помощью вышеописанной платформы Amazon Rekognition необходимо настроить и обучить нейронную сеть распознавать образы жителей дома, используя большой набор их фотографий для уменьшения вероятности ошибки. Также необходимо регистрировать изменения изображения для последующей обработки фотографий. Если нейросеть распознала человека, которого нет в базе, то она может включить сигнализацию или выполнить заданный ряд действий. Преимуществами данного метода являются довольно бюджетная стоимость реализации и отсутствие требований глубоких знаний в сфере машинного обучения и компьютерного зрения.

Общий алгоритм:

Используя несколько веб-камер, подключённых к системе Ардуино (или аналогам), формируется детальное стереоизображение с высоким уровнем детализации и информацией о расстоянии до объекта.

Перед отправкой необходимо сжать данные для более быстрой передачи данных.

Непосредственно передача в облачное хранилище происходит после того, как плата была подключена к внешней сети и может построить маршрут до облачной платформы. Проводную связь с внешней сетью обеспечивает плата Ethernet Shield.

После отправки данных, они доставляются на вход нейросети Rekognition.

Осуществляется сегментирование изображения на отдельные наборы блоков. Выбираются только те, которые предположительно содержат интересующий объект.

На основе обучающей базы нейросеть принимает решение относительно объекта. В описываемом случае существует два варианта завершения работы: либо превышение порога вероятностного срабатывания на выходе и обнаружение образа, либо нет.

Приходит ответ, и в зависимости от него, контроллер продолжает работу.

Цифровое здравоохранение, как уже отмечалось ранее, считается одним из ключевых направлений цифровой экономики. В этой области компьютерное зрение очень востребовано. Оно выполняет различные функции:

- обнаружение малозаметных заболеваний;
- сегментация и разметка изображений, связанных с медицинскими исследованиями, например, рентгеновский или томографический снимок.

Данная технология позволит снизить коэффициент врачебных ошибок. Также система распознавания образов может помочь в научных исследованиях, выявляя новые закономерности между выходными данными и входными, которые в последующем могут помочь в лечении или предупреждении заболеваний.

«Умный дом», беспилотные устройства, полностью автоматизированные предприятия и многие другие концепции [7], которые неотъемлемо связаны с цифровой экономикой и цифровым обществом, невозможно реализовать без систем компьютерного зрения. На основе вышесказанного можно сделать вывод, что данное направление в ближайшие годы будет активно развиваться.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Емельянов А.А. Применение и перспективы развития облачных технологий на предприятиях // Информационные технологии цифровой экономики СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2017. С. 53-56.
2. Головкин Ю.Б., Гусаренко А.С. Моделирование производственных систем в GPSS.//Управление в сложных системах. Межвузовский научный сборник. Уфимский государственный авиационный технический университет. Уфа. 2011. С.136-149.
3. Емельянов А.А., Коршунов И.Л. Оценка затрат на системы информационно-экономической безопасности // Технологии информационно-экономической безопасности: сб. статей сотр. каф. ИСиТ. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2016. С.63–69.
4. Пуха Г.П. Технологии реализации систем интеллектуальной поддержки принятия решений // Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия им. Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова»: – СПб.: Изд-во Лесник-принт, 2018. 370 с.
5. Татарникова Т.М., Елизаров М.А. Вариант построения системы распознавания угроз по запаху // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2017. Т. 17. № 6. С. 1092-1099.
6. Смирнов П.И., Татарникова Т.М., Яготинцева Н.В. Вариант построения экспертной системы формирования облика геоинформационной системы морского судна // Программные продукты, системы и алгоритмы. 2017. № 4. С. 8.
7. Верзун Н. А., Колбанев М.О., Омельян А. В. Регулируемый множественный доступ в беспроводной сети умных вещей // Омский научный вестник. Сер. Информатика, вычислительная техника и управление. 2016. No 4 (148). С. 147–151.

УДК 004.056.53

БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Кирилова Дарья Александровна, Астахова Татьяна Николаевна, Маслов Никита Сергеевич

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет

Октябрьская, ул., 22а, Княгинино, 606340, Россия

e-mails: dasha.kirilova.96@bk.ru, ctn_af@mail.ru, j-knaginino@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены понятия и возможности применения технологии блокчейн, преимущества и недостатки, связанные с внедрением данной технологии. Проанализирована роль доверия к безопасности продуктов для покупателей, проходящих путь через границу, важность цепочек поставок для агробизнеса.

Ключевые слова: агробизнес; блокчейн; продукты; смарт-контракт; технология; цепочки поставок.

BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN AGRICULTURE

Daria Kirillova, Tatiana Astakhova, Nikita Maslov

Nizhny Novgorod state University of engineering and Economics

22A Oktyabrskaya Str., Knyaginino, 606340, Russia

e-mails: dasha.kirilova.96@bk.ru, ctn_af@mail.ru, j-knaginino@yandex.ru

Abstract. The concepts and possibilities of using blockchain technology, advantages and problems associated with the introduction of this technology are considered. The role of trust in the product safety crossing the border for the customers, the importance of supply chains to agribusiness are analyzed.

Keywords: agribusiness; blockchain; products; smart contract; technology; supply chain.

Введение. Блокчейн быстро становится популярной технологией и обещает решить многие проблемы, связанные с нехваткой доверия. Несмотря на свою популярность и большой интерес, который технология получила от публичных и частных источников, она все еще далека от понимания и окружена большим количеством преувеличения и шумихи. Блокчейн является цифровой технологией и совмещает в себе

криптографию, управление данными, сеть и механизмы стимулирования для поддержки проверки, исполнения, и учета сделок между сторонами [1].

Согласно книге Мелани Свон «Блокчейн: Схема новой экономики», можно выделить три условные области применения данной технологии:

Блокчейн 1.0 – это валюта. Криптовалюты применяются в различных приложениях, имеющих отношение к деньгам, например, системы переводов и цифровых платежей.

Блокчейн 2.0 – это контракты. Целые классы экономических, рыночных и финансовых приложений, в основе которых лежит блокчейн, работают с различными типами финансовых инструментов – с акциями, облигациями, фьючерсами, закладными, правовыми титулами, умными активами и умными контрактами.

Блокчейн 3.0 – приложения, область которых выходит за рамки финансовых транзакций и рынков [2]. К этой области и будет относиться блокчейн в сельском хозяйстве.

Блокчейн дает возможность всему человечеству оптимизировать самые различные сферы жизни. Одним из преимуществ этой технологии является то, что её практически невозможно взломать и нет необходимости в привлечении третьих лиц. Весь принцип работы блокчейна основан на математике и криптографии [3].

Ключевой технологией децентрализованных систем является блокчейн, которая обеспечивает информационную безопасность абсолютно нового порядка. Децентрализованные платформы реализуют основной принцип цифровой экономики – интеграцию процессов управления и процессов предметной деятельности. Можно предположить, что широкое внедрение децентрализованных платформ значительно изменит распределение доходов, сделает мировую экономику более демократичной и создаст более стабильное общество [4].

Пока блокчейн технология была предназначена для поддержки новой цифровой валюты, для более легких и безопасных платежей, что послужило посылком для учредительства всех форм сделок через транзакции. Агробизнес должен стать ключевым получателем этой технологии, как платформа для сделок в виде «умных контрактов», особенно в отношении продукции с высокой стоимостью [5].

Блокчейн технология имеет значительный потенциал для отказа от существующих договоренностей с третьими сторонами. В странах, где третья сторона, участник цепочки поставок, не полностью надежна, блокчейн может обеспечить сохранность и безопасность исходного продукта. В странах, где третья сторона более надежна, преимущество технологии блокчейн состоит в снижении себестоимости, а также снижении риска в сделках.

Поскольку в цепочках поставок так важных для агробизнеса отслеживается перемещение товаров через границу, контракты для поддержки цепи поставок обязательно сложны и динамичны, и обычно включают множественные партии. Платежи зависят от содержания и качества информации на многих различных уровнях. Подробная документация и доказательство происхождения товара может ускорить обработку поставки через такие специализированные учреждения, как таможня, в том числе и соблюдения правил биобезопасности. Это приводит к очевидным преимуществам, особенно при торговом финансировании являющимся основным средством, через которое осуществляются трансграничные операции.

Со временем клиенты увеличивают свои требования, они хотят знать не только, где продукты «выросли», произведены, но и как продукты были обработаны и после этого расфасованы, а также каким образом приходят к конечному потребителю. Указанное преимущество имеет ключевое значение для укрепления доверия к безопасности пищевых продуктов, в особенности, для высококачественных брендов.

Необходимость предотвращения мошенничества в цепочках поставок продуктов питания, чтобы гарантировать происхождение продукции, имеет решающее значение для защиты дорогостоящих товаров. Операционная блокчейн инфраструктура для установления происхождения, является ключевой особенностью подтверждения бренда. Распределенный реестр гарантирует, что информация о товарах и событиях цепочки поставок не может быть фальсифицирована или создана без надлежащих полномочий.

Для тех, кто использует смарт-контракты в качестве договоров купли продажи, блокчейн позволит избежать дублирования работ и ручной проверки, за счет автоматического сопоставления информации. Потому что время, которое затрачивалось на обработку информации сократится в несколько раз за счет цифровой транзакции [6].

Ещё одним главным достоинством является возможность отслеживать все операции в режиме реального времени, проверять все данные и избегать мошенничества. Для проведения сделки потребуются контактировать поставщикам и потребителям, банкам и органам, дающими лицензию, которые также будут обязаны использовать цифровые документы.

Однако технология блокчейн имеет некоторые проблемы. Сначала, трансграничные платежи могут иметь достаточно сложную структуру и быть более дорогими, чем сейчас, что непосредственно связано с трудностями борьбы с отмыванием денег и положением о борьбе с финансовым терроризмом. Возможно, данные сделки будут иметь высокую задержку, время транзакции будет достигать до 5 дней при совершении сделок со странами высокого риска.

Блокчейн валюты, такие как Bitcoin и Ethereum не могут соответствовать типичному объему транзакций как для традиционных систем. Это связано с использованием новых механизмов (например, сегментирование, государственные каналы, и укороченное время взаимодействия), однако постоянное развитие будет необходимо.

Смарт-контракты, с точки зрения закона, могут иметь некоторое «отторжение» как юридический договор. В контексте блокчейна, смарт-контракты напоминают текст исходного кода программы или распределенного процесса, выполняющего цифровую версию этой программы. В этом смысле смарт-контракт принципиально не

является соглашением. Однако смарт-контракты могут быть использованы в качестве доказательств соглашения или, альтернативным средством для исполнения положения договора. Тем не менее некоторые правовые препятствия блокчейна как смарт-контракты могут ограничить их популярность.

Заключение. Несмотря на некоторые проблемы, блокчейн имеет большой потенциал, чтобы действовать как единая, неизменная запись пути товара от источника, поставщика, до потребителя. Шифрование и подпись данных происхождения делает невозможным изменение этих данных.

Поставщики могут увидеть точно, куда их товар доставили, и сколько времени потребовалось, чтобы добраться туда. Конечный потребитель может отследить, увидеть поврежден ли продукт (товар), ведь весь маршрут можно отслеживать по цепочке блоков. Вышеизложенные преимущества не только гарантируют происхождение высококачественного производимого продукта, но также позволяют обнаруживать недостатки в распределении продуктов.

Блокчейн является одной из наиболее перспективных технологий, доступных для аграрного сектора. Такое развитие сельскохозяйственной отрасли предлагает большие перспективы для будущих исследований, для улучшения качества продуктов и независимой аттестации, а также позволит улучшить эффективность цепочек поставок, повысить стабильность трансграничных потоков продукции и увеличить финансирование торговли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колбанев М. О., Романова А. А. Анализ особенностей цифрового сельскохозяйственного производства // Актуальные направления развития техники и технологий в России и за рубежом –реалии, возможности, перспективы. III Всероссийская научно-практическая конференция, Княгинино. 2018. С. 186-189.
2. Свон, М. Блокчейн: Схема новой экономики. – М.: Олимп-бизнес, 2017. – 240 с.
3. Kirilova D., Maslov N., Astakhova T. Prospects for the introduction of blockchain technology into a modern system of education // International Journal of Open Information Technologies, 2018. Т. 6. № 8.
4. Астахова Т. Н., Колбанев М. О., Шамин А. А. Децентрализованная цифровая платформа сельского хозяйства // Вестник НГИЭИ. 2018. № 6 (85). С. 5–17.
5. Мезенцева Е. М., Шубин А. А. Технология блокчейн // Экономика и социум, 2017. №12(43). С. 712–714.
6. Власов А. И., Карпунин А. А., Новиков И. П. Системный анализ технологии обмена и хранения данных blockchain // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование, 2017. №3 (55). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-analiz-tehnologii-obmena-i-hraneniya-dannyh-blockchain> (дата обращения: 01.07.2018).
7. Савенков Д. М., Мезенцева Е. М. Как изменит нашу жизнь блокчейн // Экономика и социум, 2017. №12(43). С. 1969–1970.
8. Jason W. Blockchain Technology in Agriculture Value Chains: Prospects and Impediments. Agri Res & Tech: Open Access J.2017;
9. Кривоногов С. В. Применение сквозных технологий в сельском хозяйстве // II Евразийская научно-технологическая конференция «Сопряжение Большого евразийского партнерства и инициативы «Один пояс – один путь»: стратегии, программы, проекты агропродовольственного партнерства», Санкт-Петербург. 2018. С. 128 – 132.
10. Колбанёв М.О. Информационно-технологическое обеспечение цифровой экономики /М.О. Колбанёв, И.Л. Коршунов //Информационные технологии цифровой экономики. 2017. С. 5-9.

УДК 004.896

ПЕРСПЕКТИВЫ И ОСОБЕННОСТИ РОБОТОТЕХНИКИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ

Кирилова Дарья Александровна, Астахова Татьяна Николаевна, Маслов Никита Сергеевич

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет

Октябрьская, ул., 22а, Княгинино, 606340, Россия

e-mails: dasha.kirilova.96@bk.ru, ctn_af@mail.ru, j-knaginino@yandex.ru

Аннотация. В работе рассмотрено текущее состояние и возможности применения современных технологий связанных с роботизацией технологических процессов в земледелии, а также преимущества и проблемы, связанные с внедрением данных технологий.

Ключевые слова: агробизнес; машиностроительная промышленность; растениеводство; робототехника; сельское хозяйство.

PERSPECTIVES AND FEATURES OF ROBOTECHNICS IN RUSSIAN AGRICULTURE

Daria Kirillova, Tatiana Astakhova, Nikita Maslov

Nizhny Novgorod state University of engineering and Economics

22A Oktyabrskaya Str., Knyaginino, 606340, Russia

e-mails: dasha.kirilova.96@bk.ru, ctn_af@mail.ru, j-knaginino@yandex.ru

Abstract. The current state and possibilities of applying modern technologies related to robotization of technological processes in agriculture, as well as the advantages and problems associated with the introduction of these technologies are considered in the article.

Keywords: agribusiness; agriculture; engineering industry; plant growing; robotics.

Современное развитие цифровой экономики привело к практической реализации цифровой трансформации всех аспектов человеческой деятельности, включая как производственную, так и социальную сферу [1].

В России производство культур связано с глобальными ограничениями, а также с медленной интенсификацией, обеднением ферм, заброшенными сельскохозяйственными угодьями. Для решения этих

проблем ФАО предлагает рассмотреть вопрос об увеличении урожая как стратегии устойчивого производства – это позволит получить больше урожая с одной и той же площади и уменьшить при этом негативное влияние на окружающую среду.

В течение последних лет роботы играют важную роль в решении проблем, связанных с повышением эффективности промышленности и снижением производственных издержек. В то же время, в сельском хозяйстве внедряются автоматизированные производственные операции и, в течение, последнего десятилетия наблюдается тенденция роста применения робототехники. Переход к точному сельскому хозяйству потребовал применения новых технологий, как следствие переход к умной экономике сельского хозяйства [2].

Термин «умная экономика сельского хозяйства» уже прослеживается в зарубежных изданиях. Он рассматривается как высокотехнологичный кластер, предназначенный для внедрения инновационных технологий, в частности, умной генерации сельскохозяйственной техники. Анализ рынка европейской сельскохозяйственной техники показал, что 70 % машин, которые выполняют операции по засеиванию и опрыскиванию, уже используют интеллектуальные технологии [3]. Кроме того, можно дистанционно регулировать глубину обработки почвы и посева, создавать интерактивные карты полей, встроенные интеллектуальные системы орошения и т.д. Таким образом, новые технологии привели к созданию большого числа инноваций, которые могут позволить двигаться в направлении устойчивого развития.

Однако релевантными вопросами являются: готово ли российское сельское хозяйство принять использование агроботов; соответствуют ли роботы потребностям фермеров; действительно ли в настоящее время в России действует рабочая механика с автоматизированными системами агрономов.

Анализ текущей ситуации в российском сельском хозяйстве показал, что крупные сельскохозяйственные холдинги имеют большой потенциал для внедрения роботизированных систем. Однако средним и малым сельскохозяйственным предприятиям по-прежнему необходимо наращивать свои технические и технологические, информационные и коммуникационные, людские ресурсы и управленческий потенциал.

Согласно работе А. Н. Ананьева, применение роботов в сельском хозяйстве является прибыльным, при условии, что он заменит как минимум двух сотрудников своей полной амортизацией более трех лет. Поэтому средние и малые предприятия в основной массе предпочитают не рисковать, в результате фермеры проявляют большой интерес к робототехнике, но опасаются их реализации, что приводит к низкому спросу на сельскохозяйственных роботов. Так же низкий спрос роботов можно объяснить их высокой ценой, необходимостью их дальнейшего развития, обеспечивающей их совместимость, их эффективностью, стоимостью технических систем, необходимой подготовкой персонала, информационно-коммуникационной поддержки и т. д.

Помимо всего прочего требуется техническое перевооружение сельскохозяйственной машиностроительной промышленности. В России существует обширная сеть таких заводов, но в 90-е годы из страны вышло много высококвалифицированных научных и инженерных кадров, косвенные издержки производства увеличились, и теперь между российскими и зарубежными производителями существует технологический разрыв. Задержка российской робототехники заметна в основных устройствах управления, приводах, учебных и программных системах. В то же время на российском рынке существуют низкие ставки ввозной пошлины на иностранную сельскохозяйственную технику. Ряд хозяйств уже приобрел иностранные сеющие комплексы, которые оказываются применимыми в реальном производстве. Ряд хозяйств уже приобрели зарубежные посевные комплексы, которые оказались неприменимыми в реальном производстве.

Одной из основных причин такой ситуации является отсутствие федеральных и региональных программ технологической и технической модернизации сельского хозяйства; информационный пробел среди менеджеров и специалистов ферм; обманчивая реклама со стороны производителей и реселлеров. Бездумное приобретение иностранного технологического оборудования (в том числе робототехники) создает бомбу замедленного действия в виде проблем, связанных с работой мультибрендового оборудования.

Кроме того, сельское хозяйство по сравнению с другими отраслями экономики можно назвать аутсайдером с точки зрения внедрения поддержки данных, инженерных, ветеринарных, агрономических и других услуг, не говоря уже о принятии исполнительных решений. Бухгалтерия и юридические информационные услуги чаще всего используются в организациях.

Таким образом, на наш взгляд, внедрение и развитие робототехники в российском растениеводстве имеет следующие проблемы:

1. недостаточно финансируемые исследования и разработки в области роботизирования;
2. отсутствие нормативно-методической основы для измерения, тестирования и мониторинга, а также оценка качества и безопасности робототехники;
3. необходимость технологической модернизации и переоборудования сельскохозяйственных предприятий;
4. нехватка высококвалифицированного персонала для обеспечения внедрения, развития и внедрение робототехники и, в конечном счете, ее управление;
5. необходимость повышения грамотности среди населения и информационных технологий;
6. необходимость экономической эффективности (что может быть достигнуто путем массового производства, замены человеческого труда, разработки новых материалов и т. д.);
8. низкий уровень автоматизации и поддержки данных технологических и контрольных процессов на фермах;

9. вопрос о том, как сети будут справляться с нагрузкой миллиардов подключенных устройств, остается открытым; растет проблема информационной безопасности;

10. необходимость создания передовой технологической и машинной системы для сельского хозяйства с учетом внедрения робототехники в производство;

11. разработка и реализация правительственных программ для поддержки всего цикла исследовательской работы до ввода прототипов в производство и обеспечения единого интеллектуального контроля.

Таким образом, требованиями для создания робототехники применительно к растениеводству являются: зависимость от погодных и климатических условий; зональное использование агроландшафтов; территориальное рассеивание полей и ферм; сезонная работа; использование севооборота; операции с почвой и растениями. Усовершенствованные роботизированные системы должны минимизировать затраты труда человека, перейти к реализации всего технологического процесса, снизить вред окружающей среде, потребление природных ресурсов. В будущем новые технологии позволят получить высокие урожаи сельскохозяйственных культур с минимальными суммарными денежными затратами и баланс между сохранением человеческой деятельности и биосферы. Но необходимо решить ряд серьезных проблем: обеспечить финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области робототехники; создать нормативно-методическую базу для измерения, тестирования и мониторинга, оценки качества и безопасности робототехники; провести технологическую модернизацию и переоборудование предприятий агротехники; улучшить грамотность персонала с точки зрения использования информационно-коммуникационных технологий и робототехники; снизить стоимость модели; создать современную информационно-коммуникационную структуру в сельских районах. Это также позволит создать систему прогрессивных технологий на основе агроландшафтного зонирования и использования робототехники, что возможно только при поддержке государства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kirilova D., Maslov N., Astakhova T. Prospects for the introduction of blockchain technology into a modern system of education // International Journal of Open Information Technologies, 2018. Т. 6. №. 8.
2. Колбанев М. О., Романова А. А. Анализ особенностей цифрового сельскохозяйственного производства // Актуальные направления развития техники и технологий в России и за рубежом –реалии, возможности, перспективы. III Всероссийская научно-практическая конференция, Княгинино. 2018. С. 186-189.
3. Armağan Z. E. 2016 Global trends in agriculture and technological solutions Fifth World Summit on Agriculture Machinery 28.
4. Скворцов Е.А., Скворцова Е.Г., Орешкин А.А. Необходимость инновационного развития сельского хозяйства на основе применения робототехники // Вестник ВНИИМЖ. 2016. №1 (21). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neobhodimost-innovatsionnogo-razvitiya-selskogo-hozyaystva-na-osnove-primeneniya-robototekhniki> (дата обращения: 8.07.2018)
5. Кривоногов С. В. Применение сквозных технологий в сельском хозяйстве // II Евразийская научно-технологическая конференция «Сопрежение Большого евразийского партнерства и инициативы «Один пояс – один путь»: стратегии, программы, проекты агропродовольственного партнерства», Санкт-Петербург. 2018. С. 128 – 132
6. Колбанёв М.О. Информационно-технологическое обеспечение цифровой экономики/М.О. Колбанёв, И.Л. Коршунов //Информационные технологии цифровой экономики. 2017. С. 5-9.

УДК 631.331.85

ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЗАСЧЕТ КОНТРОЛЯ ДВИЖЕНИЯ ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Косолапов Владимир Викторович¹, Косолапова Елена Валентиновна¹,
Скороходов Анатолий Николаевич²

¹ Нижегородский государственный инженерно-экономический университет
Октябрьская, ул., 22а, Княгинино, 606340, Россия

² Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева
Тимирязевская, ул., 49, Москва, 127550, Россия
e-mails: Vladimir.kosolapov@mail.ru, K-art-inka@yandex.ru, skoranat@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены проблемы точности позиционирования рабочих органов посевного агрегата во время выполнения технологических операций, в частности проблемы связанные со скоростью вращения дисков высевальных аппаратов. Предложен вариант решения указанных проблем за счет применения цифровых систем контроля частоты вращения дисков в зависимости от траектории движения посевного комплекса.

Ключевые слова: агробизнес; посев; контроль; цифровые системы; технология.

DIGITALIZATION OF AGRICULTURE CALCULATION OF CONTROL MOVEMENT A SOWING UNIT AT THE EXECUTION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES

Kosolapov Vladimir¹, Kosolapova Elena¹, Skorohodov Anatoliy²

¹ Nizhny Novgorod state University of engineering and Economics
22A Oktyabrskaya Str., Knyaginino, 606340, Russia

² Russian State Agrarian University- Moscow Timiryazev Agricultural Academy
49 Timiryazeva Str., Moscow, 127550, Russia
e-mails: Vladimir.kosolapov@mail.ru, K-art-inka@yandex.ru, skoranat@mail.ru

Abstract. The problems of the accuracy of the positioning of the working elements of the seeding unit during the execution of technological operations, in particular the problems associated with the rotation speed of the discs of the sowing apparatus, are considered. A variant of solving these problems is suggested by the use of digital systems for controlling the rotational speed of disks, depending on the trajectory of the sowing complex.

Keywords: agribusiness; seeding; control; digital systems; technology.

Введение. Уровень современной цифровизации сельского хозяйства набирает обороты с каждым годом. Совсем недавно шла речь о прорывных технологиях в области беспилотного управления комбайнами и тракторной техникой [1], а уже сегодня мы говорим о всеобъемлющем контроле и мониторинге технологических процессов связанных с подготовкой почв в системе точного земледелия [2], посева и уборки продовольственных культур [3], точному внесению минеральных и органических удобрений [4] и т.д. Кроме того широкую популярность набирают системы умного (сенсорного) поля, позволяющие обеспечивать круглогодичный мониторинг на любом этапе развития растения [6, 7]. Развитие подобных систем позволит на первом этапе создать опытные поля для селекционных предприятий страны, в виду высокой цены на комплектующие и беспроводные системы. Однако с развитием технологий и неизменного удешевления технических средств сенсорные поля будут внедряться повсеместно и станут таким же обыденным явлением, как и мобильный интернет, который десять лет назад так же считался роскошью. Совершенствование накопительных батарей и применение нанотехнологий позволит обеспечить повышенную автономность систем сбора данных и мобильной обработки информации «на местах».

Таким образом, опираясь на работы ведущих ученых, отечественного и зарубежного институтов развития сельского хозяйства, можно сделать выводы о важности и перспективности проведения исследований в данной области.

Развитие цифрового сельского хозяйства возможна с точки зрения идеологии становления производственных процессов, со стороны системного подхода, технологии, как неотъемлемой части производства, позволяющей обеспечить максимальную отдачу от каждого вложенного рубля, и техническую составляющую, которой и будет посвящён данный материал. Именно технический аспект на данный момент притормаживает воплощение передовых идей, ведущих ученых России и заграницы.

В данной работе основной акцент направлен на посевные агрегат и поев в целом. Посев является важной составляющей технологии возделывания сельскохозяйственных культур. При этом важной задачей, встающей перед производителями посевных агрегатов и аграрными предприятиями, является создание механизмов, обеспечивающих равномерное распределение посевного материала вдоль рядка. Тем самым создается оптимальное питание каждого растения и уменьшение количества участков с «пешью», на которой растения или слаборазвиты, или вовсе не взошедшие. Особенно это актуально при возделывании сахарной свеклы, в виду меньшего количества семян на погонный метр и как следствие гибель каждого из них снижает объем собираемого урожая.

Особенно данный эффект заметен на поворотных полосах при челночном или комбинированном способе посева с применением холостого способа поворота. При повороте возникает эффект холостого хода колеса, т.е. секции расположенные ближе к радиусу поворота высаживают семена чаще чем наиболее отдаленные. Этот эффект происходит в виду разности диаметров дуг и ярко демонстрируется в автомобильной промышленности, где для решения данной проблемы применяется дифференциал. Однако ввиду использования приводных штанг, обеспечивающих равномерное вращение дисков всех высеваящих аппаратов, а также сложности и многозвенности агрегата применение простых решение не представляется возможным. В хозяйствах как правило борются с этим эффектом за счет применения петлевого способа поворота с последующим высевом семян на данном участке, который уже имеет переуплотненную почву, в виду многократного пересечения его колесной техникой.

Исходя из вышесказанного предлагается модернизация существующих машин или разработка концептуально новых конструкций, включающих в своем составе индивидуальных сервоприводных систем, установленных на высеваящем аппарате каждой секции, позволяющих обеспечить независимое вращение каждого диска в зависимости от сложившихся условий. Управление каждым сервоприводом обеспечивает блок управления получающий сигнал с датчиков частоты вращения оборотов, установленных на опорных колесах, расположенных по бокам сеялка. Таким образом при замедлении колеса, движущегося по внутреннему радиусу и ускорению внешнего колеса система будет определять по линейному закону алгоритм вращения каждого высеваящего аппарата притормаживая расположенные к внутреннему радиусу и ускоряя внешние.

Применение предлагаемого конструктива совместно с системой мониторинга и анализа качества посева позволит повысить точность собираемых данных и более полно спрогнозировать возможный урожай. Это в свою очередь способствует оптимизации проходом комбайновой техники в уборочный период исключая холостой проход и уменьшение общего времени уборочных работ.

Заключение. Таким образом у сельхозпроизводителя появится возможность избавиться от петлевого способа движения и необходимости закрытия поворотных полос по окончании сева, что также является негативным фактором, ввиду переуплотненности почвы в этих зонах, уменьшить расход топлива за счет исключения необходимости холостого хода при поворотных маневрах, а также снизить вероятность не просева и гибели молодых растений, что безусловно ведет к снижению затрат на производство сельскохозяйственных культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. 2424642 Российская Федерация, МПК A01B 69/04, G05D 1/02. Способ управления системой сельхозмашин и автоматическая система управления [Текст] / Дикханс Н., Бруннерт А., Мейер Цу Хеллиген Л. П., Нинабер Г.; заявитель и патентообладатель КЛАСС Зельбстфаренде Эрнтемашинен ГмбХ – № 2007114767/11; заявл. 19.04.2007; опубл. 27.07.2011, Бюл. № 21, 8 с.
2. Fadel M.A., el-Mowafy A., Jomaa A.E. Semi-Automatic VRT-Based Fertilization System Utilizing GPS//Agr. Mechan. in Asia Africa Latin America.-2006.-Vol.37,N 2.-P. 72-78.
3. Косолапов В. В., Косолапова Е. В. Система автоматического управления сельскохозяйственными машинами при возделывании технических культур // II Евразийская научно-технологическая конференция «Сопряжение Большого евразийского партнерства и инициативы «Один пояс – один путь»: стратегии, программы, проекты агропродовольственного партнерства», Санкт-Петербург. 2018. С. 110 – 117.
4. Милюткин В. А., Канаев М. А. Разработка системы дифференцированного внесения удобрений на базе платформы Arduino // Известия ОГАУ, 2016. №2 (58). С. 52-54.
5. Романова А. А. Обзор технологий построения умного поля // II Евразийская научно-технологическая конференция «Сопряжение Большого евразийского партнерства и инициативы «Один пояс – один путь»: стратегии, программы, проекты агропродовольственного партнерства», Санкт-Петербург. 2018. С. 199 – 203.
6. Романова А. А. Обзор технологий построения умного поля // II Евразийская научно-технологическая конференция «Сопряжение Большого евразийского партнерства и инициативы «Один пояс – один путь»: стратегии, программы, проекты агропродовольственного партнерства», Санкт-Петербург. 2018. С. 199 – 203.
7. Верзун Н. А., Колбанев М. О., Шамин А. А. Исследование влияния параметров беспроводной сенсорной сети на её энергоэффективность // Перспективные направления развития отечественных информационных технологий, 2017. С. 119–121.

УДК 636.085

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

Косолапов Владимир Викторович, Косолапова Елена Валентиновна

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет

Октябрьская, ул., 22а, Княгинино, 606340, Россия

e-mails: Vladimir.kosolapov@mail.ru, K-art-inka@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены проблемы применения цифровых систем в кормопроизводстве. Рассмотрены возможности применения беспилотных летательных средств для обеспечения качественных показателей процесса производства силосных и сенажных кормов за счет обеспечения контроля технологии и этапов заготовки. Возможность формирования системы сенсорных сетей в кормопроизводстве.

Ключевые слова: кормопроизводство; контроль; летательный аппарат; цифровые системы; технология.

APPLICATION OF MOTOR VEHICLES IN PETROL PRODUCTION

Kosolapov Vladimir, Kosolapova Elena

Nizhny Novgorod state University of engineering and Economics

22A Oktyabrskaya Str., Knyaginino, 606340, Russia

e-mails: Vladimir.kosolapov@mail.ru, K-art-inka@yandex.ru

Abstract. The problems of using digital systems in feed production are considered. The possibilities of using unmanned aerial vehicles for providing quality indicators of the silage and haymaking feed production process due to ensuring control of technology and procurement stages are considered. The possibility of forming a system of sensor networks in feed production.

Keywords: fodder production; control; aircraft; digital systems; technology.

Введение. Цифровое сельское хозяйство подразумевает под собой развитие систем, которые станут «инновационным локомотивом» для современного агрария. Применение технологий точного земледелия, беспилотных средств движения техники, уменьшение влияния человеческого фактора на конечный продукт за счет применения роботизированных систем, все это позволяет снизить затраты и повысить рентабельность производства [1, 2].

Однако данные технологии никоим образом не затронул процесс кормопроизводства на этапе формирования зеленой массы в бурты или кагаты. Если рассматривать технологический процесс заготовки силоса в целом, то можно видеть, что в настоящее время на этапе заготовки зеленой массы – скашивание растительной массы, её подбор и измельчение применяются беспилотные системы – кормоуборочные комбайны. При этом на этапе выгрузки кормового материала, его укладки и трамбовки используются традиционные подходы «ручного труда» [3, 4].

Кроме того, абсолютно ответственю системы мониторинга состояния заготовленного корма на этапах силосования и хранения. Единственный применяемый сегодня способ, используемый для наблюдения за процессами брожения – это прокалывание объема массы шупами для замера температуры. По её показателям можно судить о степени нагрева зеленой массы в глубинных слоях и «сгорании» питательных веществ, витаминов, протеина содержащихся в готовом продукте.

Во время процесса трамбовки необходимо обеспечить максимальное давление на единицу площади и как следствие повысить степень сжатия каждого квадратного сантиметра формируемого бурта. Это достигается за счет многократного прохода по «куче» тяжелой тракторной техникой после каждого слоя свежепривезённой массы. Как правило в одном бурте работают две единицы техники обеспечивающих более быструю трамбовку,

которая должна быть выполнена в строго определенные сроки, в противном случае запускается процесс гнилостного брожения и порчи корма. Проблема заключается в том, что трактористы не всегда прокатывают всю поверхность бурта, в следствии невнимательности, торопливости или элементарной халатности. В результате чего возможны участки с меньшей плотностью, где не полностью выгоняется воздух и начинается активный процесс брожения и распада питательных веществ [5].

Предлагается использование беспилотных летательных аппаратов, обеспечивающих точное позиционирование тракторной техники оснащенной системой автоматического управления, позволяющих вкуче с системой контроля проходов и трамбовки обеспечить требуемое качество конечного продукта.

Применение летательного аппарата (квадрокоптеров) обусловлено несколькими факторами:

- Невозможность применения GPS и ГЛОНАСС систем в виду недостаточной точности позиционирования. Этот факт важен в виду возможности опрокидывания тракторной техники в случае ее случайного смещения в сторону более чем на 0,5 м;

- Невозможность применения стационарных систем позиционирования, т.к. формирование бурта возможно на произвольной площадке в поле в зависимости от логистики дальнейшее транспортировки в период скармливания и регулярного севооборота и смену полей на которых выращиваются требуемые растения;

- Возможность визуального послойного контроля качества корма по цветовым градиентным показателям зеленой массы. Содержание питательных веществ, влажность, степень проявления будут влиять на цвет массы.

- Возможность размещения беспроводных датчиков контроля температуры, влажности и кислотности внутри массы во время трамбовки, активизирующиеся в определенной интервальностью и передающие снимаемые показатели на беспилотный аппарат;

- Возможность внесения токсичных технологических препаратов без непосредственного контакта с ними работников, что позволяет повысить уровень техники безопасности.

Основной проблемой в применении данных систем является малая емкость батарей и как следствие снижение автономного времени работы. На первых этапах реализации проекта планируется использование тонких легковесных высоко проводимых проводов, подключенных непосредственно к работающей тракторной технике.

Вторым возможным вариантом эксплуатации беспилотников является применения пары летательных аппаратов и систем быстрой зарядки обеспечивающих бесперебойный рабочий процесс, т.е во время работы одной машины, вторая находится на станции зарядки и дозаправки технологическими жидкостями.

Кроме того, представленный вариант системы автоматического управления оптимально сочетается с разработанной технологией внесения смеси консервантов, состоящей из бактериального препарата «Биосил-НН» и химического консерванта «Текацид», позволяющие вкуче сократить затраты на консервацию при сохранении качественных показателей корма [6]. Особенностью данной технологии является точная дозировка и последовательность внесения препаратов, что и определяет успешность выполненных работ [7].

Согласно технологии, химический консервант вносится в процессе подбора и измельчения скошенной массы в поле, через форсунки, установленные в кормоуборочном комбайне.

Бактериальный препарат необходимо вносить непосредственно перед трамбовкой и как правило данную операцию выполняли вручную, внося консервант из распылителей. В случае применения массивных летательных аппаратов возможна установка распылителей непосредственно на квадрокоптер, обеспечивающий точное позиционирование и дозированное внесение препарата с верхней точки.

Заключение. В результате применения представленной системы беспилотных средств появляется возможность контроля и мониторинга технологической фазы трамбовки зеленой массы, от качества которой во большей степени зависит питательность и классность готового корма. Внедрение крупногабаритных летательных аппаратов позволяет устанавливать на них дополнительные средства механизации технологических процессов, что качественно увеличивает производственные показатели предприятия, что положительно скажется на экономических показателях и рентабельности производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серебряков С. А. Индустриальная революция 2.0 / Петербургский тракторный завод. 2016. С. 17
2. Астахова Т. Н., Колбанев М. О., Шамин А. А. Децентрализованная цифровая платформа сельского хозяйства // Вестник НГИЭИ. 2018. № 6 (85). С. 5–17.
3. Косолапова Е. В., Косолапов В. В., Чиркова Е. В. Беспилотная техника в сельском хозяйстве России и за рубежом // II Евразийская научно-технологическая конференция «Соприятие Большого евразийского партнерства и инициативы «Один пояс – один путь»: стратегии, программы, проекты агропродовольственного партнерства», Санкт-Петербург. 2018. С. 117 – 121.
4. Колбанёв М.О. Информационно-технологическое обеспечение цифровой экономики /М.О. Колбанёв, И.Л. Коршунов //Информационные технологии цифровой экономики. 2017. С. 5-9.
5. Герасимов Е. Ю., Косолапов В. В., Косолапова Е. В. Влияние вакуума на кислотность консервированного плющеного зерна //Карельский научный журнал. 2015. № 1(10). С. 176-179.
6. Пат. 2614799 Российская Федерация, МПК А23К 30/15. Способ консервирования зеленой массы [Текст] / Кучин Н. Н., Косолапова Е. В., Косолапов В. В.; заявитель и патентообладатель ГБОУ ВО НГИЭУ – № 2015124848; заявл. 24.06.2015; опубл. 29.03.2017, Бюл. № 10, 8 с.
7. Chleveckas, J. V., Chleveckiene, T., Skebiene, D. und Jankeviciene, D. Quality of silages made from legumes and grasses with biological and chemical additives. Soil - Grassland - Animal Relationships, Proc. of 13th General Meeting of the European Grassland Federation Vol. 2, Banská Bystrica, Czechoslovakia, June, 1990, edited by Gáborcik, N., Krajcovic, V. und Zimková, M., 1990. – P. 101-104.

УДК 004.9, 334.025

АРХИТЕКТУРНЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ И ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**Коршунов Игорь Львович**

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Садовая, ул., 21, Санкт-Петербург, 191023, Россия

e-mail: kil53@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены основные понятия архитектуры предприятия, содержание доменов, образующих модель архитектуры предприятия. Указаны наиболее известные стандарты и методики, используемые для построения архитектуры предприятия. Сформулированы причины, влияющие на концепцию архитектуры предприятия в условиях развития цифровой экономики. Отмечены факторы, воздействующие на содержание доменов архитектуры предприятия. Обоснована необходимость преподавания дисциплины «Архитектура предприятия» в экономическом вузе.

Ключевые слова: архитектура предприятия; инструмент организационного управления; цифровая экономика; информационные технологии.

ARCHITECTURAL APPROACH TO MODELING AND DESIGNING THE ENTERPRISE IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION**Igor Korshunov**

Saint-Petersburg State University of Economics

21 Sadovaya Str., St. Petersburg, 191023, Russia

e-mail: kil53@mail.ru

Abstract. The basic concepts of enterprise architecture, the content of the domains that form the model of enterprise architecture are considered. The most known standards and techniques used to build the enterprise architecture are indicated. The reasons influencing the concept of enterprise architecture in the conditions of digital economy development are formulated. The factors affecting the content of enterprise architecture domains are noted. The necessity of teaching the discipline «enterprise Architecture» in the economic University.

Keywords: enterprise architecture; organizational management tool; digital economy; information technology.

Архитектура предприятия – это фундаментальная организация предприятия и руководящие принципы его проектирования и развития [1], [2].

Архитектурный подход к моделированию и проектированию предприятия сначала появился в области информационных технологий. Он применялся при проектировании информационных систем и технической инфраструктуры, а также формализации бизнес-требований.

Методы и технологии архитектуры предприятия позволяют работать со знаниями об устройстве компании и используются в задачах трансформации бизнеса, повышения операционной эффективности, согласования бизнеса и информационных технологий на стратегическом уровне и др.

Актуальность и востребованность архитектуры предприятия возрастает во всем мире (публикации, конференции и пр.). Во многих развитых странах необходимость применения архитектуры предприятия признана на уровне государственных директив и фиксируется на уровне стандартов (США – FEA, Великобритания – MODAF).

Перечисленные аспекты позволяют сформировать несколько предметных областей, которые представляют всю функциональную деятельность предприятия и весь спектр поддерживающих его технологий. Эти предметные области называются доменами. А совокупность доменов и связей между ними будет представлять собой архитектуру предприятия.

Рассматривается архитектура предприятия как совокупности четырех доменов [3]: Бизнес-архитектура, Архитектура информации, Архитектура приложений и Технологическая архитектура.

Роль архитектуры предприятия изменится в условиях развития цифровой экономики. Для этого есть несколько причин: изменяются бизнес-процессы; основой любого предприятия становится цифровая платформа; ключевым фактором производства во всех сферах экономической деятельности становятся данные, представленные в цифровой форме; наблюдается устойчивая тенденция перехода к сетевой модели производства; общей тенденцией в новой экономике является уменьшение числа посредников-людей, замещение их интеллектуальными автоматизированными системами.

Естественно, что изменения в содержании архитектуры предприятия потребуют создания новых моделей и стандартов, но она останется инструментом организационного управления.

Преподавание архитектуры предприятия в вузе – сложная задача в силу междисциплинарности данного предмета, его обобщенного характера и тесной связи с опытом практической деятельности. Кроме того, современные методологии управления архитектурой предприятия сложны для студентов и содержат много деталей, актуальных для отдельных ситуаций. Но это современный инструмент, и студенты должны его знать. Кроме того, сегодня существует и применяется в ряде вузов Санкт-Петербурга упрощенная методология управления архитектурой предприятия [4], которая позволяет студентам на практике понять и принять основные методы и технологии архитектуры предприятия. Указанную методологию можно использовать для выполнения

учебных проектов, в рамках которых методы и инструменты управления архитектурой предприятия применяются для оптимизации работы компании на основе возможностей информационных технологий. Такие проекты помогут не только развивать навыки студентов, но и наладить диалог университета с предприятиями, которые выступают в роли поставщиков задач для решения в студенческих проектах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ISO/IEC/IEEE 42010:2011 - Systems and software engineering - Architecture description». Iso.org. 2011-11-24. Retrieved 2013-08-06.
2. The Open Group (2011). TOGAF® Version 9 - Download. Architecture Forum.
3. Архитектура предприятия: учебное пособие / И.Л. Коршунов, И.С. Никифоров; М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. экон. ун-т, Каф. информ. систем и технологий. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2018.-105 с.
4. Д.В. Кудрявцев, М.Ю. Арзуманян. Архитектура предприятия: переход от проектирования ИТ-инфраструктуры к трансформации бизнеса./ Российский журнал менеджмента Russian Management Journal. Том 15, № 2, 2017. С. 193-224.

УДК 004

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Кривоногов Сергей Вячеславович

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет

Октябрьская ул., 22а, Княгинино, 606340, Россия

e-mails: ksvkn@mail.ru

Аннотация. в статье рассматриваются этапы становления цифровой экономики в России. Выделяются этапы развития цифрового сельского хозяйства.

Ключевые слова: цифровая экономика; современное общество; информатизация; сельское хозяйство.

STAGES OF DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY

Sergey Krivonogov

State budget educational institution of higher education

Nizhny Novgorod state university of engineering and economics

Oktyabrskaya str., 22A, Knyaginino, 606340, Russia

e-mails: ksvkn@mail.ru

Abstract. the article considers the stages of the development of the digital economy in Russia. stages of development of digital agriculture are singled out.

Keywords: digital economy; modern society; informatization; agriculture.

В настоящее время термин цифровая экономика получил глобальное развитие, это связано с развитием информатизации общества, стремлением перехода к цифровому обществу. Как известно начало развития цифровой экономики положил В.В. Путин в своем послании Федеральному собранию 1 декабря 2016 года, когда президент указал на необходимость сформировать новую веб-экономику для повышения эффективности отраслей за счёт информационных технологий [3].

Главной задачей цифровой экономики считается улучшение жизни граждан путем повышения качества товаров и услуг, которые производятся с использованием современных цифровых технологий. Развитие цифровой экономики будет происходить за счёт современных технологий, таких как большие данные, нейротехнологии, искусственный интеллект, системы распределённого реестра, квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, робототехника, сенсорика, беспроводная связь, виртуальная и дополненная реальности.

Основной целью программы в документе называют появление не менее 10 высокотехнологичных предприятий, работающих на глобальном рынке и формирующих вокруг себя систему стартапов и исследовательских коллективов, которые и будут обеспечивать развитие цифровое экономики в дальнейшем.

Непосредственной отраслью цифровой экономики является сельское хозяйство, которое необходимо развивать в первую очередь так как доля сельского хозяйства в валовой добавленной стоимости в России составляет около 5 %. Также Россия является крупнейшим экспортером сельскохозяйственной продукции. Опираясь на данные факты можно сказать что внедрение и развитие цифровой экономики в сельском хозяйстве будет нести только положительные результаты [3].

Для точного понимания развития цифровой экономики в том числе и в сельском хозяйстве необходимо рассмотреть этапы становления цифровой экономики в России.

К первому этапу можно отнести начало 80-х годов. Данный этап характеризуется информатизацией мирового общества. Здесь происходит зарождение базы электронной экономики, также появление глобальной сети Интернет и развитие телекоммуникационных средств связи.

Второй этап получил свое развитие в начале 1994 года. В течении данного этапа интернет массово начал проникать во все сферы человеческой деятельности. Также этот период развития характеризуется появлением в электронной экономике первых субъектов хозяйственной деятельности к данным субъектам относятся интернет магазин и интернет банкинг.

Началом третьего этапа являются 2000 года. В течении этого периода началось массовое появление виртуальных товаров и электронных денежных средств. Третий этап можно охарактеризовать развитием процессов товарообмена и электронной оплаты услуг. Также начало происходить отделение электронной экономики от реального сектора экономики.

К началу 4 этапа можно отнести 2016 год. В данный период активно развиваются беспроводные технологии, цифровое сельское хозяйство, робототехника, искусственный интеллект.

В это время также достигла пика развития электронная коммерция, подразумевающая поставку товаров с помощью Интернет и представляющая собой в настоящее время самый крупный сегмент цифровой экономики.

Исходя из рассмотренных этапов можно выделить два подхода к построению цифровой экономики: плановый и рыночный. На данный момент все стратегии стран в развитии цифровой экономики являются комбинацией этих двух подходов. Рыночный подход к построению цифровой экономики предполагает, что государство создает оптимальные условия, в первую очередь благоприятную среду для функционирования цифровой экономики, чем стимулирует бизнес к переходу в этот новый сектор. Плановый подход к построению цифровой экономики предполагает поэтапное развитие инфраструктуры под руководством государства и целенаправленное «заполнение» соответствующего сектора различными экономическими субъектами [2].

Рассмотрим поток развития цифровой экономики с 1998 года по 2018. Данный период был выбран из-за того, что в данное время становление цифровой экономики получило наибольший пик.

В 1998 происходит повышение загрузки производственных мощностей и проводится первая волна оптимизации бизнес процессов бизнес-процессов и организационных структур. Начиная с 2008 года модернизируются производственные мощности, проводится дальнейшая автоматизация и оптимизация процессов. В этот же период начинает развиваться бережливое производство, происходит стимулирование конкуренции. Развивается финансовая система. 2018 год знаменуется развитием современной системы образования, инноваций и науки. Также разрабатываются меры по повышению производительности труда.

В настоящее время происходит активное развитие цифровой экономики сельского хозяйства. Это подтверждается трудами многих ученых, например, Астахова Т. Н., Колбанев М. О., Шамин А. А. разработали децентрализованную цифровую платформу для сельского хозяйства [1]. Колбанев М. О., Романова А. А. провели анализ особенностей цифрового сельскохозяйственного производства.

Развитие цифровой экономики обеспечивает возможность коммуникаций, обмена идеями и опытом. Площадки в интернете позволяют объединять усилия для создания бизнеса, инвестирования, поиска сотрудников, партнеров, ресурсов и рынков сбыта. Цифровые технологии также могут играть ключевую роль в обучении сотрудников, обмене знаниями, реализации инновационных идей, в том числе и в социальной сфере.

Происходящее сегодня слияние онлайн- и офлайн- сфер подтверждает перспективы цифровой экономики. Это стало возможным благодаря нескольким фундаментальным факторам – всеобщей подключенности, стремительному распространению сенсорных устройств и большим базам данных [4]. Помимо людей, интернетом сегодня «пользуются» около 10 млрд машин и механизмов – устройств, датчиков и приборов, а к 2020 году прогнозируется двукратное увеличение этого числа. 99% мировых данных уже оцифровано и более 50% имеет IP-адрес. В дальнейшем объем данных будет удваиваться каждые два года (прогноз BCG) [4].

Благодаря подключенности и обмену данными возникает возможность более эффективного использования ресурсов, совместного пользования инфраструктурой, более полноценной загрузки мощностей – это так называемая «экономика взаимопомощи», или «экономика совместного потребления», объем которой уже сегодня оценивается в 150 млрд долларов США [4].

Все эти явления принципиальным образом меняют устройство глобальной экономической системы – возможности потребителей, структуру отраслей, роль государств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астахова Т. Н., Колбанев М. О., Шамин А. А. Децентрализованная цифровая платформа сельского хозяйства // Вестник НГИЭИ. 2018. № 6 (85). С. 5–17.
2. Колбанев М. О., Романова А. А. Анализ особенностей цифрового сельскохозяйственного производства // Актуальные направления развития техники и технологий в России и за рубежом –реалии, возможности, перспективы. III Всероссийская научно-практическая конференция, Княгинино. 2018. С. 186-189
3. Официальный сайт президента РФ – Режим доступа: <http://kremlin.ru>
4. Цифровизация общества – Режим доступа: <http://www.up-pro.ru/library/strategy/tendencii/cyfrovizaciya-trend.html>

УДК 621.396

ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННО-ПОЛИТИЧЕСКОГО МАНИПУЛИРОВАНИЯ

Левкин Игорь Михайлович¹, Борщенко Виктор Владимирович²

¹ Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Кронверкский, пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия

² Северо-Западный институт управления - филиал РАНХиГС (Санкт-Петербург)

Средний пр. ВО, 34, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: lev.kin@yandex.ru, boss-victor@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные цели и сущность ситуационных, систематических и массированных технологий информационно-политического манипулирования, построенные на основе известных методов политического манипулирования.

Ключевые слова: методы политического манипулирования; технологии информационно-политического манипулирования; цели технологий.

TECHNOLOGIES OF INFORMATION AND POLITICAL MANIPULATION

Igor Levkin¹, Victor Borshchenko²

¹ Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
(University ITMO)

49 Kronverksky Av., St. Petersburg, 197101, Russia

² North-West Institute of management — branch of Ranepa (Saint-Petersburg)

34 Sredniy Av. Vasilievsky Island, Saint-Petersburg, Russia

e-mail: lev.kin@yandex.ru, boss-victor@yandex.ru

Abstract. The article deals with the main goals and essence of situational, systematic and massive technologies of information and political manipulation, built on the basis of the known methods of political manipulation.

Keywords: methods of political manipulation; technologies of information and political manipulation; the purpose of the technology.

Введение. Технологии информационно-политического манипулирования в целом, представляют собой совокупность приемов, методов и средств, используемых для достижения конкретных целей путем распространения специально сформированных информационных контентов.

В основе технологий информационно-политического манипулирования лежат методы политического манипулирования, такие как [1]: методы обмана, сокрытия информации, ухода от обсуждения темы, ознакомления, аргументации, внушения, убеждения, подчинения, мистификации, дозирования, информационной перегрузки, введения в заблуждение, отравления сознания, дезинформации, отчуждения, просеивания, индокринации, пропаганды, агитации, хитрости, тенденциозного представления, подрывной деятельности, терроризма и другие.

Основными целями применения технологий информационно-политического манипулирования являются:

достижение конкретных политических целей путем осуществления: действий, которые направлены на убеждение и вовлечение групп людей и организаций в проект или цель, которая была поставлена, и в действия, которые проводятся для достижения этой цели; действий, предназначенных для представления в ложном свете чувств противников проекта или цели; неприемлемых способов действий, имеющих целью изменить смысл путем психологического давления и принуждения;

воздействие на аудиторию путем осуществления: действий, направленных на изменение поведения отдельных личностей, в первую очередь представителей военно-политического руководства страны, лидеров ведущих политических партий и общественных организаций, крупных бизнесменов (олигархов), авторитетных общественных, религиозных, научных, культурных и других деятелей; действия, направленные на изменение взглядов и поведения групп людей (политических партий, общественных и религиозных организаций и т.п.); действий, направленные на изменение политических взглядов общества в целом.

Среди основных классов информационно-манипуляционных технологий можно выделить следующие.

Ситуационное информационно-политическое манипулирование предполагающее использование методов информационно-политического манипулирования одного или нескольких типов в ограниченных временных пределах. Обычно используется при информационном обеспечении отдельных, как правило, неофициальных общественно-политических мероприятий (митинги несистемной оппозиции, гей и т.п. парады и т.д.).

Систематическое информационно-политическое манипулирование предполагающее постоянное использование методов информационно-политического манипулирования одного или нескольких типов с целью оказания определенного воздействия на военно-политическое руководство страны, руководство общественно-политических организаций, население в целом. Обычно используется для информационного сопровождения текущей общественно-политической жизни страны (региона).

Массированное информационно-политическое манипулирование предполагающее проведение информационных операций в ходе информационной войны. Используется в период проведения значимо важных общественно-политических мероприятий руководством страны (региона), официальных и неофициальных общественно-политических мероприятий, и т.п. к таким мероприятиям можно отнести военные операции по принуждению к миру, выборы Президента страны, выборы в Государственную Думу, Олимпийские игры и чемпионаты мира и т.п.

В современном информационном обществе возможности методов и технологий политической манипуляции резко возрастают. Это обусловлено:

во-первых, высокой скоростью создания и распространения соответствующих информационных контентов; во-вторых, высокой потенциальной доступностью всего общества (при его развитии технико-информационном обеспечении); в-третьих, возможностью модификации и навязывания политической информации в широких пределах путем распространения «огромного количества книг, брошюр, журнальных и

газетных статей, разговоров и споров, которые без конца повторяются и в своей гигантской совокупности образуют то длительное усилие, из которого рождается коллективная воля определенной степени однородности, той степени, которая необходима, чтобы получилось действие, координированное и одновременное во времени и географическом пространстве» [2].

Заключение. В арсенале методов информационной борьбы значительное место занимают технологии информационно-политического манипулирования, в основе которых лежит формирование и навязывание информационных контентов, направленных на изменение политических взглядов различных категорий людей – от политического истеблишмента до отдельных обывателей. В современном информационном обществе за счет развития инфокоммуникационных структур доведение модифицированной информации приобретает глобальный характер и осуществляется практически в реальном масштабе времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Манойло А.В. Государственная информационная политика в особых условиях: Монография. М.: МИФИ, 2003.
2. Грамши А. Тюремные тетради [Электронный ресурс] URL: <https://www.civisbook.ru/files/File/Gramshi,tetradi.pdf> (дата обращения: 14.01.2018).

УДК 004.94

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОТОКОЛОВ СЕТЕВОЙ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ В СРЕДЕ OMNET++

Носков Илья Игоревич

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий,
механики и оптики (Университет ИТМО)
Кронверкский, пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия
e-mail: noskovii@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена среда имитационного моделирования компьютерных сетей OMNeT++, а также ее возможности по моделированию протоколов сетевой отказоустойчивости. Описан подход к построению моделей отказоустойчивых сетевых протоколов, позволяющий проектировать компьютерные сети высокой доступности.

Ключевые слова: моделирование; компьютерные сети; сетевые протоколы; отказоустойчивость; OMNeT++.

MODELING NETWORK FAULT-TOLERANCE PROTOCOLS IN OMNET++

Ilya Noskov

The St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
(University ITMO)
49 Kronverksky Av, St. Petersburg, 197101, Russia
e-mail: noskovii@mail.ru

Abstract. The simulation environment of computer networks OMNeT ++ is considered. The paper describes simulation models of fault tolerance computer networks protocols, which allows designing high availability computer networks.

Keywords: modeling; computer networks; network protocols; fault-tolerance; OMNeT++.

Эффективность работы предприятий в условиях цифровой экономики во многом определяется безопасностью [1], [2] надежностью и отказоустойчивостью [3], [4], [5] инфокоммуникационных систем и сетей. В связи с этим возрастает потребность в построении отказоустойчивых компьютерных сетей, предоставляющих свои услуги с минимальной задержкой даже при отказе одного из элементов [6], [7]. Существует целое семейство протоколов FHRP (First Hop Redundancy Protocols), обеспечивающих отказоустойчивость маршрутизаторов путем объединения их в группу, представляющую собой виртуальный маршрутизатор, отказоустойчивость которого выше, чем отказоустойчивость каждого отдельного маршрутизатора, составляющего группу [8]. Для оценки работы протоколов хорошо подходит имитационное моделирование, которое позволяет проводить исследования сетей различной конфигурации путем построения их моделей без необходимости построения компьютерных сетей из реального оборудования. Программные средства моделирования упрощают процесс принятия проектных решений построения распределенных компьютерных сетей, а также делают сам процесс проектирования менее затратным. Из данных факторов вытекает актуальность исследования и построения моделей отказоустойчивых компьютерных сетей, использующих в своей работе протоколы семейства FHRP.

К протоколам, обеспечивающим отказоустойчивость шлюзов семейства FHRP относятся как проприетарные реализации (HSRP, GLBP, SMLT), так и свободные реализации (VRRP, CARP). Данные протоколы хорошо описаны с теоретической точки зрения в различных статьях и документах, однако наблюдается нехватка научных статей с количественной оценкой работы данных протоколов, позволяющей сделать вывод об эффективности использования того или иного протокола в построении компьютерных сетей различной конфигурации. Компьютерное моделирование позволяет дать количественную оценку работы объектов, поведение которых моделируется. Для этого создается абстракция реального физического объекта в виртуальной среде, которая затем исследуется путем проведения экспериментов на компьютере (или

компьютерах, если речь идет о распределенном моделировании). В настоящее время существует огромное количество систем моделирования, которые в свою очередь делятся на универсальные и узкоспециализированные. К узкоспециализированным средствам моделирования компьютерных сетей относят такие средства как NS-3, OPNET и OMNeT++. Среда OMNeT++ является наиболее предпочтительной из представленных так как является кроссплатформенной, имеет богатую библиотеку сетевых компонентов и реализаций протоколов на языке C++, которые можно менять или разрабатывать свои, имеет графический интерфейс, а также подробную англоязычную документацию [9]. Среда моделирования компьютерных сетей OMNeT++ позволяет строить модели сетевых протоколов и устройств, используя при этом принцип композиции и усложнения моделей, выделения их в отдельный блок. Разработка моделей и их конфигурирование выполняется с помощью языка программирования C++ и встроенного языка описания сети NED. Также доступна возможность использования графического редактора при построении моделей.

В настоящее время для системы моделирования OMNeT++ разрабатывается много различных компонентов и протоколов программистами со всего мира. Наборы компонентов и протоколов объединяются в библиотеки, которые называются фреймворками. В настоящее время основным фреймворком для OMNeT++ является INET Framework, который поддерживается сообществом разработчиков OMNeT++. INET Framework является библиотекой с открытым исходным кодом, которая предоставляет модели проводных, беспроводных и мобильных сетей. Ниже представлен краткий список моделей, разработанных в рамках данной библиотеки [3]: модели канального уровня проводных и беспроводных сетей (Ethernet, PPP, IEEE 802.11 и т.д.); модели протоколов IP-стека (TCP, UDP, IPv4, IPv6, OSPF, BGP и т.д.); модели MPLS-сетей (LDP, RSVP-TE и т.д.).

Наличие такого большого количества готовых компонентов позволяет пользователю не заниматься реализацией сетевых протоколов согласно документам RFC с помощью языка C++, а сосредоточиться на создании сетевых моделей и проведении экспериментов для дальнейших исследований.

Семейство протоколов FHRP включает в себя свободные реализации (VRRP, CARP) и проприетарные (HSRP, SMLT, GLBP), которые используются ведущими вендорами сетевого оборудования (Cisco, Juniper Networks). Моделирование различных конфигураций компьютерных сетей, использующих данные протоколы для обеспечения отказоустойчивости шлюзов, позволит выделить преимущества и недостатки того или иного протокола из всего семейства и выбрать наиболее подходящий из них для использования в необходимой схеме без физического проектирования сети и проведения экспериментов на реальном сетевом оборудовании, что позволит сократить время и средства на проектирование компьютерных сетей.

Фреймворк ANSAINET расширяет рассмотренную ранее библиотеку INET в части разработки протоколов для проводных сетей. ANSAINET также является проектом с открытым исходным кодом. Данный фреймворк предоставляет следующие основные возможности/улучшения относительно INET Framework [4]: новая модель маршрутизатора, которая представляет собой совокупность более простых компонентов, реализующих определенную функциональность; протоколы семейства FHRP (HSRP, VRRPv2, GLBP); алгоритмы динамической маршрутизации (IS-IS, RIPv2, RIPv3, EIGRP, Babel); протоколы управления L2-уровнем (CDP, LLDP); протоколы мультикаст маршрутизации (PIM-DM, PIM-SM, IGMPv2, IGMPv3).

Библиотека ANSAINET предоставляет пользователям модель маршрутизатора ANSARouter, которая основана на модели из фреймворка INET, но дополняет его новыми функциональными возможностями и компонентами, разработанными в рамках данного фреймворка. Данная модель очень полезна при моделировании, так как она содержит уже в готовом виде модель физического оборудования со всеми необходимыми функциями, такими как встроенный стек TCP/IP, протоколы маршрутизации, таблицы маршрутизации, интерфейсы различного физического уровня. Модель данного маршрутизатора позволяет сосредоточиться на самом эксперименте, создавая топологию с помощью NED файла и варьируя параметры с целью получения необходимых результатов для дальнейшего анализа.

После создания модели компьютерной сети и задания всех настроек пользователь может запустить выполнение моделирования в интерактивном сеансе и наблюдать весь процесс работы сети в реальном времени. По окончании эксперимента пользователю становятся доступны результаты в виде статистической информации и логов событий процесса моделирования. Данный подход к построению моделей отказоустойчивых компьютерных сетей подходит и для других протоколов, таких как HSRP и GLBP, которые также базируются на объединении маршрутизаторов в «виртуальные группы».

Таким образом, в результате проделанной работы был выработан подход к имитационному моделированию протоколов семейства FHRP по обеспечению сети отказоустойчивым шлюзом с использованием фреймворка ANSAINET в среде моделирования OMNeT++. Описаны основные возможности и архитектура некоторых компонентов среды моделирования. Детально описан процесс построения моделей, их конфигурирования, моделирования и анализа результатов. Предложенный подход проведения имитационного моделирования компьютерных сетей со встроенными механизмами протоколов обеспечения сетевой отказоустойчивости шлюзов позволяет в дальнейшем продолжить изучение механизмов обеспечения отказоустойчивости в компьютерных сетях, а также строить более сложные и специфичные модели сетей для их дальнейшего анализа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Верзун Н.А., Колбанёв М.О., Татарникова Т.М. Аспекты безопасности информационно-экономической деятельности // Технологии информационно-экономической безопасности Санкт-Петербург, 2016. С. 52-56.

2. Емельянов А.А., Коршунов И.Л. Оценка затрат на системы информационно-экономической безопасности Санкт-Петербург, 2016. С. 63-69.
3. Богатырев В.А., Богатырев А.В. Функциональная надежность систем реального времени // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2013. № 4(86). С. 150-151.
4. Богатырев В.А., Богатырев С.В., Богатырев А.В. Оптимизация древовидной сети с резервированием коммутационных узлов и связей // Телекоммуникации. 2013. № 2. С. 42-48.
5. Богатырев В.А., Богатырев С.В. Надежность мультикластерных систем с перераспределением потоков запросов // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2017. Т. 60. № 2. С. 171-177.
6. Татарникова Т.М., Елизаров М.А. Модель оценки временных характеристик при взаимодействии в сети интернета вещей // Информационно-управляющие системы. 2017. № 2 (87). С. 44-50.
7. Татарникова Т.М. Аналитико-статистическая модель оценки живучести сетей с топологией mesh // Информационно-управляющие системы. 2017. № 1 (86). С. 17-22.
8. Носков И.И. Протоколы обеспечения сетевой отказоустойчивости информационных экономических систем // Информационно-технологическое обеспечение цифровой экономики: сборник статей сотрудников кафедры информационных систем и технологий - 2018. С. 66-72.
9. Хабаров С.П. Моделирование Ethernet сетей в среде OMNeT++ INET framework // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2018. Т. 18. № 3. С. 462-472. doi: 10.17586/2226-1494-2018-18-3-462-472.
10. What Is INET Framework? // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://inet.omnetpp.org/Introduction.html>, свободный. – Загл. с экрана.
11. ANSAINET extends INET framework for OMNeT++ // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ansa.omnetpp.org/>, свободный. – Загл. с экрана.

УДК 004.056.5

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМ СОХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Пойманова Екатерина Дмитриевна

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Садовая, ул., 21, Санкт-Петербург, 191023, Россия

e-mail: e.d.poymanova@gmail.com

Аннотация. В докладе рассматриваются системы сохранения данных, основанные на магнитной записи. Предлагается использовать алгоритмы data mining при сохранении файлов для анализа метаданных и, в зависимости от параметров файлов, распределять их в различные дисковые массивы одной системы сохранения, имеющие разные файловые системы, что позволит повысить эффективность расходования дискового пространства. Представлена архитектурная модель системы сохранения данных, которая учитывает алгоритмы управления процессом сохранения.

Ключевые слова: сохранение; система сохранения данных; метаданные; файловая система; data mining.

ARCHITECTURE OF DATA STORAGE SYSTEMS

Poymanova Ekaterina

Saint-Petersburg State University of Economics

21 Sadovaya Str., St. Petersburg, 191023, Russia

e-mail: e.d.poymanova@gmail.com

Abstract. The report discusses data storage systems based on magnetic recording. It is proposed to use data mining algorithms when saving files for analyzing metadata and distribute files to different disk arrays of the same storage system that have different file systems, which will improve the efficiency of disk space consumption. An architectural model of the data storage system is presented, which takes into account the algorithms for managing the storage process.

Keywords: saving; data storage system; metadata; file system; data mining.

Введение. Высокие темпы информатизации общества и развитие цифровой экономики сделали данные главным фактором производства. Очевидно, что постоянный рост объема сохраняемых данных приводит к возникновению новых, более высоких требований к системам сохранения [1]. Становится очевидной необходимость в новых технологиях физического хранения и управления процессом сохранения, в частности – создания новых алгоритмов управления сохраняемыми данными с целью экономии ресурсов системы сохранения [2].

Известно, что процесс сохранения состоит из следующих укрупненных этапов [3]:

- запись данных;
- физическое хранение;
- считывание данных.

В докладе рассматривается процесс сохранения с использованием магнитной памяти. Во время записи данных происходит формирование физических и логических блоков, из которых состоит файл. Физический блок жёсткого диска (сектор) является минимальным адресуемым блоком данных. Помимо области данных пользователя он содержит специализированную информацию – метаданные, а именно:

- интервал между секторами;
- метка синхронизации;
- колесная мерка;
- область исправления ошибок.

Размер физического блока может быть различным и может регулироваться в зависимости от вида хранимой информации и требований к системе хранения. При увеличении физического блока уменьшается доля метаданных, сохраняемых на носитель и увеличивается эффективность использования пространства носителя.

Логические блоки данных (кластеры), существуют в большинстве файловых систем и их размер влияет на эффективность работы файловой системы: чем он меньше, тем медленнее будет происходить считывание файла, т.к. будет затрачиваться время на поиск нужного логического блока. В то же время большие логические блоки приводят к потере дискового пространства, поскольку каждый файл содержит целое число логических блоков, что ведет к появлению «недозаполненных» блоков на носителе. Для эффективной работы системы хранения данных необходимо проводить анализ сохраняемых файлов: их форматов и размеров. На основе такого анализа может быть принято решение о размере логического блока файловой системы и/или файловых систем, установленных в различных томах дискового массива. Альтернативным решением может стать отказ от логического блока и использование файловой системы, работающей непосредственно с адресами физических блоков данных. Файл содержит адреса логических блоков данных носителя, а управление файлами осуществляется файловой системой. Рассматриваются характеристики файловых систем и приводится сравнение некоторых существующих файловых систем по рассмотренным характеристикам [4].

Приводится обобщенная структура системы хранения данных, состоящая из хранилища данных с различными файловыми системами и информационно-поисковой системы [5].

Предлагается при записи данных в системах хранения (в том числе большого объема разнородных данных) использовать алгоритмы data mining, и с их помощью распределять файлы по различным дисковым пространствам системы хранения. Это позволит экономить дисковое пространство системы хранения [6].

Также рассматривается задача распределения данных в разнородном хранилище в зависимости от предполагаемого времени хранения и статистики частоты обращения к данным.

Приводится архитектурная модель систем хранения данных, включающая алгоритмы управления процессом сохранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Емельянов А.А. Применение и перспективы развития облачных технологий на предприятиях // Информационные технологии цифровой экономики СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2017. С. 53-56.
2. Колбанёв М.О., Пойманова Е.Д., Татарникова Т.М. Физические ресурсы информационного процесса сохранения данных//Известия вузов. Приборостроение 2014 Т.57, №9. С.38-42.
3. Советов Б.Я., Колбанёв М.О., Татарникова Т.М. Информационные процессы и технологии. – СПб.: СПбГУАП, 239 с.
4. Колбанёв М.О., Пойманова Е.Д., Татарникова Т.М. Особенности построения систем хранения данных//РИ-2016 Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция. Материалы конференции. С 93.
5. Аль-Хаками Али Мохаммед Омар, Татарникова Т.М. Оценка вероятностно-временных характеристик сетей хранения данных SAN Программные продукты и системы. 2009. № 4. С. 56.
6. Верзун Н.А., Колбанёв М.О., Пойманова Е.Д., Энергетические характеристики процесса долговременного хранения данных//Известия вузов. Приборостроение. 2017. №2 Т.60 2017. С.158-164.

УДК 519.86

О НАПРАВЛЕНИЯХ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ СЕКТОРА АПК В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Черемухин Артем Дмитриевич

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет

Октябрьская, ул., 22, Княгинино, 606240, Россия

e-mail: ngieu.cheremuhin@yandex.ru

Аннотация. Рассматриваются основные проблемы экономико-математического моделирования деятельности экономических систем в отрасли АПК и выделяются перспективные направления работы в данной области.

Ключевые слова: экономико-математическое моделирование; сельское хозяйство; цифровая экономика; технологический уклад; производственная функция.

ON THE DIRECTIONS OF THE ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING OF THE WORK OF THE SECTOR OF THE APC IN THE CONDITIONS OF THE DIGITAL ECONOMY

Artem Cheremukhin

Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics

22 October str., Knyaginino, 606240, Russia

e-mail: ngieu.cheremuhin@yandex.ru

Abstract. The main problems of economic and mathematical modeling of economic systems in the agricultural sector are considered and promising areas of work in this area are highlighted.

Keywords: economic and mathematical modeling; agriculture; digital economy; technological structure; production function.

Сегодня отрасль АПК является отраслью, в немалой степени обеспечивающей продовольственную и экономическую безопасность РФ, что неоднократно подчеркивалось и первыми лицами государства. Но в ближайшем будущем перед сектором сельского хозяйства будет поставлена новая задача – задача ускоренного роста и обеспечения роста всей экономики в целом. Так, на проведенном 11 марта 2018 г. в г. Краснодар пленарном заседании Всероссийского форума сельхозтоваропроизводителей Президентом была поставлена задача дальнейшего развития сельского хозяйства, а также одобрена идея создания сети региональных информационно-консультационных центров, обеспечивающих информационное обеспечение деятельности сельскохозяйственных организаций. Это лишний раз подчеркивает важность перевода отрасли АПК на новые технологии производства, основой которых будет выступать использование информации как фактора производства.

В российской научной литературе сегодня мейнстримом является изучение понятия «цифровая экономика», в т. ч. и применительно к сельскохозяйственному производству. В стратегии развития информационного общества в РФ [1] под этим термином понимается хозяйственная деятельности, в котором ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективности различных видов производства...». Куприяновский В. П и другие ученые трактуют ее как «результат трансформационных эффектов новых технологий общего назначения в области информации и коммуникации, которые влияют на все секторы экономики и социальной деятельности» [2,3].

По мнению автора, цифровая экономика – это, в первую очередь, характеристика способов передачи информации и взаимодействия участников рынка. При этом сельское хозяйство – отрасль экономики, в которой внедрение ИТ и ИКТ-технологий не повлияет на саму сущность производства – ведь в его основе по-прежнему будут лежать биотрансформационные процессы, изменится только информационная оболочка, окружающая данный процесс.

Соответственно, исходя из этого, определим цифровое сельское хозяйство как способ функционирования сельскохозяйственной организации, характеризующийся получением больших объемов данных обо всех процессах во внешней и внутренней среде организации, отличающийся возрастанием объема используемой информации.

В данной трактовке внедрение цифрового сельского хозяйства будет включать в себя в том числе:

1. Изменение непосредственно технологий производства (изменение т.н. «технологического уклада» - доминирующих технологий, определяющих особенности построения производства; по мнению большинства ученых, сейчас ведущие страны сейчас находятся на рубеже зарождения шестого технологического уклада, основанного на биотехнологиях, нанотехнологиях, робототехнике, технологиях виртуальной реальности, , научно-кибернетическом принципе производства, характеризующегося удешевлением энергии, повсеместном применении самоуправляемых систем); [4]

2. Изменение технологий управления экономическими системами как на микроуровне, так и на макроуровне (концепция метауправления Е. Соренсена и Я. Торфинга, предполагающая построение сетевых структур управления);

3. Увеличение объемов информации о деятельности экономических систем, все возрастающую потребность в применении продвинутых алгоритмов анализа для деятельности экономических систем в АПК;

4. Разработку и внедрение в практику целого ряда проектов в области социального, циклического, чистого, умного [5] сельского хозяйства и др.

Все это, как отмечается в [6], создает потребность «собрать и совместно использовать данные, произвести образцы, сделать инновационные инвестиции и упростить деловое сотрудничество».

Систематическое использование продвинутых методов анализа, анализа больших данных в отрасли АПК – дело недалекого будущего. Однако, для более эффективного применения математических методов при анализе процесса сельскохозяйственного производства, необходимо решить следующие проблемы:

1. Исследовать и выработать общую трактовку термина «информация» как фактора производства (в настоящее время многие ученые вообще сомневаются в определяемости понятия «информация»; кроме того, по мнению автора, используемая сейчас трактовка информации как товара слишком узка, и не может быть применена, например, для отрасли АПК);

2. Информация как фактор производства обладает качественными и количественными характеристиками. На сегодняшний момент измерить количество информации возможно – но качественные характеристики информации на сегодняшний момент не могут быть представлены в виде количественных показателей, что значительно снижает потенциал возможных исследований;

3. Большая часть показателей, которыми сегодня оперируют в ЭММ – стоимостные. В том случае, когда они непосредственно отражают то или иное явление (к примеру, прибыль), их применение оправдано - но в других случаях, когда они сами соединяют в себе несколько характеристик объекта (например, стоимость основных средств), т. е., являются модельными, их применение значительно снижает точность и ценность полученных результатов – соответственно, необходим пересмотр системы показателей, используемых при моделировании работы сектора АПК и его составляющих в сторону большего использования натуральных показателей;

4. Сельскохозяйственное производство по своей сути в значительной степени зависит от внешних непрогнозируемых факторов – следовательно, особую важность приобретает создание методологии построения смешанных детерминированно-стохастических моделей на стыке разных направлений ЭММ.

Кроме того, по мнению автора, перспективным будут следующие разработки в области ЭММ в АПК:

1. Модификация производственных функций для выявления законов функционирования экономических систем разного уровня, занимающихся производством сельскохозяйственной продукции с включением в нее показателей, отражающих количество и качество информации и естественных ресурсов как факторов производства;

2. Применение зонного подхода к построению уравнений регрессии: при определенных значениях экономических показателей коэффициенты и функциональный вид зависимости может быть одним, при других значениях может меняться;

3. Представление экономических показателей в виде многомерных матриц и/или функций и использование их в математических моделях.

Использование данных подходов, а также решение идентифицированных проблем позволит более точно и объективно моделировать результаты работы сектора АПК, и, следовательно, приведет к повышению эффективности его работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы».
2. Сударушкина Н. В., Стефанова Н. А. Цифровая экономика / Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. № 1 (18). Т. 6. С. 182-184
3. Юдина Т.Н. Осмысление цифровой экономики / Теоретическая экономика. 2016. № 3. С. 12-16.
4. Алпеева Е. А., Прокопенко О. С. Детерминанты развития шестого технологического уклада / Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2014. № 1(4). С. 23-27.
5. Романова А. А. Обзор технологий построения умного поля // II Евразийская научно-технологическая конференция «Сопряжение Большого евразийского партнерства и инициативы «Один пояс – один путь»: стратегии, программы, проекты агропродовольственного партнерства», Санкт-Петербург. 2018. С. 199 – 203.
6. Trisha A. Toop, S. Ward, T. Oldfield, M. Hull, Marie E. Kirby, Michael K. Theodorou. AgroCycle – developing a circular economy in agriculture / Energy Procedia. 2017. № 123. p. 76-80.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

УДК 004.56

ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ОГРАНИЧЕННОГО ДОСТУПА К ОБЩЕМУ ИНФОРМАЦИОННОМУ ПРЕДМЕТНОМУ РЕСУРСУ

Виноградов Алексей Борисович, Щиголева Марина Андреевна, Яшин Александр Иванович
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
Профессора Попова, ул., 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия
e-mail: vvchehanovsky@mail.ru

Аннотация. Стратегия ограниченного доступа к общему информационному предметному ресурсу подразумевает предварительный анализ информационного пространства, действительно необходимого для решения предметной задачи на всех этапах ее выполнения. В информационном поле необходимой тематической рубрики выделяются области, требуемые для решения этапа предметной задачи. Составляется общее информационное поле всех этапов частной предметной задачи. По информационным полям комплекта частных предметных задач обобщенной задачи формируется необходимый предметный информационный ресурс, достаточный для решения определенной предметной задачи.

Ключевые слова: информационный ресурс; тематические системы поиска; информационные поисковые системы; безопасность информационной среды.

FORMING STRATEGY OF LIMITED ACCESS TO COMMON INFORMATION MEANINGFUL RESOURCE

Aleksey Vinogradov, Marina Schigoleva, Aleksandr Jashin
Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»
5 Professor Popov Str., St. Petersburg, 197376, Russia
e-mail: vvchehanovsky@mail.ru

Abstract. The strategy of limited access to the general information subject resource means the preliminary analysis of the information space really necessary for the solution of a subject task at all stages of her performance. In an information field of a necessary thematic heading the areas demanded for the solution of a stage of a subject task are allocated. The general information field of all stages of a private subject task is formed. On information fields of a set of private subject problems of the generalized task the necessary subject information resource sufficient for the solution of a subject certain task is formed.

Keywords: information resource; thematic systems of search; information search engines; safety of the information environment.

Сочетание задач доступности к информационному ресурсу и ограничения доступа к разделам информационного ресурса является задачей актуальной, объективно существующей, двусторонней, неразрывно связанной в двух постановках: доступности и желаемой ограниченности по доступу для подконтрольного информационного ресурса. В условиях широкого доступа к электронному информационному ресурсу простота и широта охвата такого доступа удобна любому пользователю, но, за исключением сознательного тиражирования своего ресурса, в задачах создания, обработки и обмена своим подконтрольным информационным ресурсом на всех стадиях этих процессов возникают задачи ограничения доступа к содержательной части информации, пользовательского доступа, программно-технического доступа.

Защита и безопасность информации является предметом современной востребованной науки, располагающей мощными и сложными программно-техническими средствами, но её достижения, фактически, равно доступны обеим сторонам информационного обмена - производящему и атакующему, поскольку достижения обеих сторон через некоторое время становятся общим достоянием [1]. Нарастание степеней защиты и атаки высоко затратны по всем видам ресурсов, имеет специальную правовую базу, специфику обеспечения формальных требований, высококвалифицированных специалистов. Вместе с тем наличие продуманной системы собственной информационной безопасности должно формировать культуру безопасного использования собственного авторского информационного ресурса, правила использования своего и привлекаемого информационного ресурса. Формирование своего стратегически защищенного информационного предметного пространства должно стать предметом заботы, в первую очередь, автора информационного ресурса

на всех этапах создания и распространения этого ресурса. Обеспечение авторской информационной безопасности формируется наличием системы собственной информационной безопасности, обучением безопасным практикам со строгим контролем перечня распространяемой информации и широты информирования своего ресурса, форме обобщения и представления информации, адресности распространения и доведения информации.

Продуманная система собственной информационной безопасности позволяет выявить области пробоя предметного информационного пространства пользователя - индивидуального, коллективного, корпоративного, и установить стратегии их защиты. Широкая доступность к электронному информационному ресурсу по каждому обращению пользователя к нему несёт угрозу собственному информационному пространству, поэтому первые ограничения и защиты касаются первоначального пользовательского доступа и области информационного ресурса по обращению пользователя. Уже первоначальный доступ сталкивается со стратегией ограниченного доступа к общему информационному предметному ресурсу. При решении предметных задач вводятся основные категории стратегии:

- информационные - аналитическая область задачи и исполнительская область задачи,
- функциональные - аналитическая подготовка задачи и исполнительская подготовка задачи,
- коды доступа - коды аналитического доступа, коды исполнительского доступа.

По установленным категориям видно, что ограничения доступа вводятся по пользователям - пользовательские коды доступа по принадлежности к исполнителям и аналитикам задач предметной области информационного ресурса, и допуску к решаемым задачам предметной области - предметные коды доступа с разнородным качеством принадлежности к предметной области: исполнительским или аналитическим. Коды доступа могут носить дифференцированный и интегральный статус по пользовательским и предметным задачам. Журналирование разрешенного пользовательского доступа и доступного информационного пространства формирует информационную среду конкретного пользователя. Коды доступа подразумевают формальные разрешение, запрет и ограничения, а журналирование устанавливает зоны пользовательских предпочтений, которые отражают стилистику работы конкретного пользователя.

Аналитика задач включает предварительный анализ информационного пространства, тематический подбор по тематическим рубрикам, тематическим ключам [2, 3], может устанавливать приоритеты рекомендуемого и обязательного информационного поля, необходимого для решения предметной задачи, этапов ее выполнения, связности задачи с другими задачами, запреты на совместное использование информационного ресурса задач. В информационном поле тематической рубрики выделяются области, требуемые для решения предметной задачи, этапов задачи. Предметный информационный ресурс формируется по информационным полям частных предметных задач, комплектов задач.

Практическое применение стратегии ограниченного доступа к общему информационному предметному ресурсу показывает, что и для пользовательского и для аналитического обеспечения информационной поддержки решаемых задач функциональные поля значительно меньше потенциально разрешенных и выделенных полей. Сокращение информационной размерности задачи, подборки задач, блоков задач, помимо сокращения времен обращения к информационному ресурсу, сохраняет защищенность предметных информационных областей, ограничивает их доступность, значительно сужает области востребованного информационного ресурса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградов А.Б., Щиголева М.А. Стратегия и культура безопасного использования собственного авторского информационного ресурса // Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2017). X Санкт-Петербургская межрегион. конф., СПб, 1-3 ноября 2017 г.: Материалы конференции / СПОИСУ. - СПб., 2017. - С.143-144.
2. Blei D. M., Lafferty J. D. Dynamic Topic Models// Proc. of the 23rd Intern. Conf. on Machine Learning. ACM. 2006. P. 113-120. doi:10.1145/1143844.1143859
3. Blei D. M., Ng A. Y., Jordan M. I. Latent Dirichlet Allocation// Journal of Machine Learning Research. MIT Press. Jan. 2003. Vol. 3. P. 993-1022.

УДК 004.056.53

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ С МЕЖМАШИНЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ

Воробьев Владимир Иванович, Евневич Елена Львовна, Фаткиева Роза Равильевна

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: vvi@iias.spb.su

Аннотация. Рассмотрены проблемы проектирования робототехнических систем с межмашинным взаимодействием. Проанализированы различные способы построения систем обеспечения информационной безопасности. Показана необходимость внедрения упреждающего проектирования средств защиты для обеспечения безопасности средств автоматизации. Представлен метод математического моделирования, позволяющий произвести оценку вероятности осуществления той или иной угрозы и на его множестве сформировать перечень необходимых средств защиты робототехнических систем для дальнейшего проектирования.

Ключевые слова: робототехнические системы; информационная безопасность; проектирование средств защиты.

PROTECTION DESIGN FOR ROBOTIC SYSTEMS WITH MACHINE-TO-MACHINE INTERACTION

Vorobyov Vladimir Ivanovich, Evnevich Elena Ludvigovna, Fatkueva Rosa Ravilyevna

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: vvi@iiias.spb.su

Abstract. Consideration is given to the issues of design of robotic systems with machine-to-machine interaction. Analysis of a series of developments of Information security assurance systems makes arrive at a conclusion about necessity of proactive protection design for the automation security. Proposed mathematical modeling method provides a set of various threats realization probabilities estimations and on the basis of the above set of probabilities the list of proactive protection measures for the robotic systems can be formulated and recommended for the further design.

Keywords: robotic system; information security; protection design.

Интерес к обеспечению безопасности робототехнических систем на протяжении последних 5 лет не ослабевает. Это связано с тем, что в условиях Индустрии 4.0 происходит расширение объектов межмашинного взаимодействия и как следствие необходимость защиты критически важной информационной среды, обладающей изменяющейся структурой и имеющей динамически-«плавающий» характер оценки области допустимой безопасности [1]. В этих условиях наряду с традиционными угрозами возникают угрозы нулевого дня. Связано это с тем, что при объединении ресурсов при межмашинном взаимодействии на временной основе влечет за собой угрозы, не учитываемые при традиционном способе. Отсутствие стандартов взаимодействия киберфизических устройств, трудности модернизации средств мониторинга при их реконфигурации, запаздывание мероприятий по защите от изменения динамической структуры требуют новых подходов к проектированию робототехнических систем.

При традиционном проектировании сложных технических систем от создания прототипа до внедрения его в серию проходит от нескольких месяцев до нескольких лет. И только в процессе эксплуатации возникает необходимость обеспечения их безопасности. В этом случае изначально не запроектированные средства защиты «навешиваются» на робототехнические комплексы, что может приводить как к конфликту самих средств защиты, так и появлению дополнительных проблем с безопасностью за счет создания дополнительных уязвимостей. При этом уровень безопасности не может быть оценен только внедряемым комплексом средств защиты ввиду сложного взаимовлияния, при котором выполнение функций защиты непредсказуемо, а сам периметр защиты имеет размытые границы, вследствие чего, безопасность отдельных узлов не согласуется друг с другом и испытывает трудности при построении единой шкалы измерений. Реконфигурация технических систем в этом случае приводит к потерям во времени и стоимости, за счет тенденции устаревания информации.

С другой стороны, отсутствуют методы оценки безопасности алгоритмов согласования процедур межмашинного взаимодействия, в процессе которого возможны утечки информации. В данном контексте проблема усугубляется, если отсутствуют возможности натурных испытаний на стадии прототипирования.

Все это приводит к необходимости упреждающего проектирования, при котором все оценки безопасности и согласование средств защиты робототехнических комплексов производится на стадии проектирования.

В работе представлен метод оценки нарушения безопасности робототехнических систем, позволяющий оценить вероятность осуществления той или иной угрозы с выработкой мероприятий по защите, которые целесообразно заложить при проектировании системы [2,3]. Для этого необходимо определить процессы, происходящих в системе, в штатном режиме функционирования и сформировать перечень угроз. Это позволяет осуществить построение модели угроз при межмашинном взаимодействии и оценить условия согласования систем, а также определить интенсивности перехода из состояния в состояние и нахождение начальных состояний для решения системы дифференциальных уравнений относительно полученных интенсивностей перехода и начальных состояний. Такой подход позволяет получить значения вероятностей перехода из состояния в состояние для различных наборов значений интенсивностей, характерных альтернативным мероприятиям защиты, с формированием перечня и определением наилучшего варианта средств по обеспечению информационной безопасности.

Анализ результатов проведенных исследований по моделированию робототехнических систем в условиях информационных угроз показал следующее. Текущее состояние защиты этих процессов от существующих и перспективных информационных угроз не в полной мере удовлетворяют потребностям практики. Одной из причин такого состояния выступает несовершенство научно-методического аппарата обоснования мероприятий такой защиты при проектировании данных систем. В интересах совершенствования защиты робототехнических комплексов от информационных угроз представлен подход к обоснованию возможных мероприятий защиты и методов упреждающего проектирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ХэлБергель. Брюс Шнаер: О цифровых угрозах будущего. - М.; Открытые системы», 2018.-стр.31-39.
2. Фаткуева Р.Р. Моделирование автоматизированных технологических процессов в условиях информационных угроз // Научный вестник НГТУ. – 2018. – № 1 (70). – С.167–176. – doi:10.17212/1814-1196-2018-1-167-176.
3. Novikov F., Fedorchenko L., Vorobiev V., Fatkueva R., Levonevskiy D. Attribute-Based Approach of Defining the Secure Behavior of Automata Objects. Proceedings of the 10th International Conference On Security of Information and Networks (SIN-2017), Jaipur, India, October 13-15, 2017.

УДК 681.3

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ
ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ****Воробьев Андрей Игоревич, Мышевский Евгений Геннадьевич**

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Профессора Попова, ул., 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия

e-mails: vorobiov_a@inbox.ru, e.g.myshevskiy@gmail.com

Аннотация. Разрабатывается программно-аппаратная система контроля безопасности помещений. В частности, целью является создание системы, позволяющей удаленно контролировать безопасность помещений посредством мобильной связи и сети Интернет. В частности, должны быть рассмотрены основные технологии Интернета вещей, произведен обзор используемого инструментария и разработан прототип системы, которая позволит удаленно контролировать безопасность помещений.

Ключевые слова: интернет вещей; умные вещи; безопасность помещений; nodemcu; wittycloud.

**DEVELOPMENT OF SECURITY SYSTEM OF PREMISES BASED ON TECHNOLOGY OF INTERNET OF
THINGS****Andrey Vorobev, Evgeny Mishevsky**

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

5 Professor Popov Str., St. Petersburg, 197376, Russia

e-mails: vorobiov_a@inbox.ru, e.g.myshevskiy@gmail.com

Abstract. A hardware-software security control system is being developed. In particular, the goal of the work is to create a system that allows to remotely monitor the security of premises through mobile communication and the Internet. In particular, the basic technologies of the Internet of things should be considered, a review of the tools used and a prototype of the system designed to remotely monitor the security of the premises.

Keywords: Internet of things; smart things; security of premises; nodemcu; wittycloud.

На данный момент можно найти большое количество систем защиты помещений от несанкционированного вторжения. Выбор конкретной системы зависит от целей хозяина помещения, от размера помещения, и конечно же от цены на установку выбранной системы. Они могут защищать как небольшие помещения, такие как кабинет или квартира, так и помещения достаточно большой площади, например, частные особняки с прилегающими к ним территориями или большие производственные помещения. Одними из самых распространенных являются системы охранной сигнализации, которые включают в себя датчики движения, тепла, а также датчики, реагирующие на звук разбитого стекла. Также довольно распространенными являются камеры видеонаблюдения. Датчики и камеры, как правило, подключаются к концентрирующему устройству, которое может собирать информацию с датчиков и посылать сигналы тревоги на пульт охранной фирмы или непосредственно на телефон хозяев дома. Также это устройство может включать сирены тревоги и блокировать замки на входных дверях. Использование Интернета вещей в системе безопасности обеспечивает ряд преимуществ, актуальных для хозяина помещения, или лица, ответственного за безопасность данного помещения. Использование технологии Интернет вещей [1] предоставляет ряд преимуществ. Интеграция различных сетевых устройств позволяет создать общий для всех устройств сервис по их управлению. Таким образом, отсутствует необходимость иметь индивидуальное устройство управления для каждого элемента системы безопасности: удаленно блокируемые замки, ставни, сигнализация – все можно совместить в едином управляющем интерфейсе, например, приложение для смартфона, web-сервис или даже СМС сервис. Еще одной особенностью удаленного доступа может быть возможность получения уведомлений и оперативного реагирования на попытки проникновения в контролируемое помещение, даже находясь на расстоянии от помещения. Современные системы безопасности позволяют отслеживать наступление событий, связанных с нарушением безопасности контролируемого помещения. Связь устройств между собой через общую сеть позволяет автоматизировать процессы, определив алгоритмы реагирования устройств по совокупности факторов. С развитием рынка IoT-устройств и самой технологии Интернет вещей появляется все больше и больше облачных сервисов, которые делают доступным построение комплексных систем безопасности даже под задачи малого бизнеса или частного заказчика, то есть в условиях ограниченного бюджета.

По прогнозам аналитиков, к 2020 году количество интеллектуальных устройств достигнет отметки 50 миллиардов [2]. Интернет вещей позволит этим устройствам устанавливать между собой связь и обеспечит создание распределённых приложений с межмашинной (machine-to-machine – M2M) связью. Интернет вещей в 50 раз превысит по объёму устройств традиционный Интернет. Он обеспечит соединение в 10 раз большего числа устройств, чем это позволила в своё время сделать мобильная революция, и станет стимулом дальнейших преобразований нашей жизни. Спектр возможных технологий, используемых для передачи трафика Интернета вещей, охватывает как беспроводные, так и проводные сети. Для беспроводной передачи данных особую важную роль в построении Интернета вещей играют такие качества, как эффективность в условиях низких скоростей, отказоустойчивость, адаптивность и возможность самоорганизации [3].

При разработке системы учитывается, что маршрутизатор создает защищенную локальную беспроводную сеть. Концентрирующее устройство и все датчики подключаются к этой локальной сети и обмениваются данными через маршрутизатор. Если концентрирующее устройство отправляет запрос на web-сервер, то этот запрос отправляется во внешнюю сеть Интернет также через маршрутизатор [4]. Аппаратная часть представляет собой два разных типа устройств: умный датчик и концентрирующее устройство. За основу моделирования умного датчика берется плата WittyCloud. К данной плате через порт ввода-вывода общего назначения подключается один из модулей: датчик удара или датчик наклона. Также, через другой порт ввода-вывода подключается модуль пьезоизлучателя. Основой концентрирующего устройства является плата NodemcuV3. Данная плата подключена с модулем GPRS Shield через интерфейс UART. При срабатывании умного датчика, отсылаемый им HTTP запрос принимается концентрирующим устройством. Далее, в зависимости от сработавшего устройства, на web-сервер посылается HTTP запрос с информацией о типе сработавшего датчика. Также, хозяину помещения отправляется СМС сообщение с информацией о срабатывании датчика.

Становится актуальной разработка прототипа системы, позволяющей удаленно контролировать безопасность помещений посредством мобильной связи и сети Интернет. Данная система включает аппаратную и программную часть.

Предлагается аппаратная часть, представляющая собой устройства на основе микроконтроллера ESP 8266, которые могут обмениваться данными через Wi-Fi и отправлять информирующие СМС и HTTP запросы.

Программная часть представляет собой программное обеспечение для микроконтроллеров, а также web-сервер, написанный на языке программирования Python. При запросе на данный сервер пользователь видит историю срабатываний каждого типа датчика, установленного в контролируемом им помещении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грингард, С. Интернет вещей. Будущее уже здесь / С. Грингард - Альпина Паблишер, 2017. – 188 с.
2. Артемьев, И.Е. Интернет вещей. Исследования и область применения / И.Е. Артемьев, Е.П. Зараменских – Инфра-М – 2017. – 188 с.
3. Воробьев А.И., Колбанёв А.М., Колбанёв М.О. Модель оптимизации энергопотребления умными вещами // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2015. - №7. – С. 46–50.
4. Воробьев А. И., Колбанёв А. М., Колбанёв М. О. Экологическая безопасность информационных технологий // Геополитика и безопасность. 2015. № 4 (32). С. 90–99.

УДК 681.3

ОБЪЕКТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРАВИЛ И ОГРАНИЧЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМАХ

Дубенецкий Владислав Алексеевич, Кузнецов Александр Григорьевич,
Цехановский Владислав Владимирович

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Профессора Попова ул., 5, Санкт-Петербург, 197022, Россия

e-mail: vvcehanovsky@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается задача разработки технологии создания информационно-управляющих систем (ИУС), которая обеспечит повышение качества автоматизации деятельности производственных предприятий, сокращение затрат на проектирование, внедрение и сопровождение приложений за счет высокого уровня автоматизации реализации проектных решений.

Ключевые слова: информационно-управляющая система; процессы; технология MDD; организационно-экономическая система; SQL-процедура.

OBJECT MODELING RULES AND CONSTRAINTS IN MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS

Vladislav Dubenetsky, Alexander Kuznetsov, Vladislav Tsekhanovsky

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

5 Professor Popov Str., St. Petersburg, 197022, Russia

e-mail: vvcehanovsky@mail.ru

Abstract. The article deals with the problem of developing technology for creating information management systems (ICS), which will improve the quality of automation of industrial enterprises, reducing the cost of design, implementation and maintenance of applications due to the high level of automation of implementation of design solutions.

Keywords: information management system; processes; MDD technology; organizational and economic system; SQL procedure.

В настоящее время существует проблема формализации представлений о единой информационной среде поддержки жизненного цикла изделий. Отсутствие формальной модели затрудняет решение задач информационной поддержки управления жизненным циклом изделий. Существующие решения слабо структурированы, уровень абстрагирования используемых моделей достаточно низок. Как следствие, приложения трудно тиражируются и расширяются, слабо приспособлены к изменениям.

В этой связи актуальной является задача разработки такой технологии создания информационно-управляющих систем (ИУС), которая обеспечит повышение качества автоматизации деятельности производственных предприятий, сокращение затрат на проектирование, внедрение и сопровождение приложений за счет высокого уровня автоматизации реализации проектных решений, ориентации приложения на инструменты, максимально приближенные к специалистам предметной области, позволяющие формально описывать и исполнять проектные решения, использования каркасов, поддерживающих базовые модели задач управления ресурсами, обеспечения высокого уровня повторного использования кода приложения за счет отделения моделей от кода приложения, устойчивости кода приложения к изменениям в предметной области, различных вариантах внедрения и сопровождения [1].

Разнообразие процессов, объектов и событий даже в рамках одного домена предметной области, для поддержки которой строится информационная система, велико. Кроме того, сам домен подвержен постоянным изменениям. В процессе развития выявляются новые процессы, ролевые структуры, изменяется логика поведения уже выявленных и новых объектов. Разрыв между доменом проблемы и доменом реализации остается достаточно большим.

Для таких сложных систем как ИУС особую важность приобретает этап проектирования. Основу проекта составляют многоаспектная информационная модель предметной области и модель проектных решений, описанные на формальном уровне. На этапе реализации эта модель не должна «раствориться» в коде реализации. Сохранение этой модели в среде ИУС в виде специальных данных, доступных для исполнения, сопровождения, анализа открывает широкие возможности для автоматизации проектирования, реализации и сопровождения компонентов ИУС.

Перспективным направлением в развитии технологии создания ИУС является управление разработкой приложений на основе моделей, допускающих исполнение. Предлагаемые решения задачи автоматизации реализации проектных решений по информационной поддержке бизнес-процессов используют подход Model-driven-development (MDD) – применение моделей для фиксации информации в формах, легко поддающихся обработке [2]. Технология MDD, позволяет перенести основную тяжесть разработки приложения в область проектирования адекватной модели предприятия. Предлагаемый подход позволяет перенести центр тяжести создания ИУС на этап проектирования, существенно снижая трудоемкость этапа реализации. В перспективе модель предметной области и модели проектных решений должны создаваться, проверяться, сопровождаться непосредственно в среде ИУС. Код приложения должен быть способен интерпретировать все особенности созданных моделей.

При проектировании и сопровождении ИУС требуется разрабатывать объектную модель предметной области, включающую в себя разнообразные правила и ограничения ее уточняющие. Хотя решение задач управления в большинстве случаев описывается с использованием непроцедурного языка SQL, в целом стиль программирования остается императивным. Значительное число и разнообразие сервисов, которые доступны пользователям ИУС, существенно усложняют процесс ее проектирования, сопровождения и эксплуатации.

Объектом моделирования является организационно-экономическая система (ОЭС). Модель используется ИУС для информационной поддержки деятельности ОЭС. Предполагается, что модель ОЭС будет явно встроена в структуру проектируемой ИУС. Модель ОЭС должна адекватно отображать деятельность ОЭС в реальном времени. В отличие от традиционного подхода имитационного моделирования в случае прямого использования модели для поддержки управления в ОЭС требуется обеспечить специальные требования к модели.

Технология MDD стимулирует перенесение большей части описаний предметной области в модель. В том числе это требование относится к различным правилам и ограничениям. Любая схема взаимосвязей классов задает ограничения на связи элементов этих классов. Данные группы ограничений непосредственно выражаются средствами языка UML. Однако эти средства относятся к элементам, являются достаточно общими и не позволяют в полной мере выразить ограничения предметной области. В ряде случаев при описании ограничений целесообразно оперировать метаданными как специальными элементами и описывать шаблоны для правил и ограничений в виде специальных метаклассов (мета-метаданные).

В последнее время наблюдается рост количества инструментов, которые дают возможность интегрировать множество специфических языков предметной области (Domain Specific Language, DSL) — инструменты, которые я называю языковыми фабриками [3]. Применение процессора правил позволяет значительно упростить реализацию компонентов, отвечающих за бизнес-логику в приложениях. Приложения, использующие системы правил для декларативного описания бизнес-логики, часто оказываются легче в сопровождении и дальнейшем развитии, чем остальные. В качестве примера можно привести реализацию процессора правил. Drools [3]. В отличие от императивного стиля в этом случае нет необходимости программировать последовательность операций для получения ответа. Также нет необходимости перечислять все возможные вопросы. Одной из проблем применения технологии экспертных систем является использование специальных моделей представления знаний в экспертных системах, их существенное отличие от традиционных моделей данных и процедур, которые используются в современных системах управления ресурсами предприятия. Это существенно затрудняет использование моделей и данных, накопленных в системах управления предприятием, в экспертных системах [4].

Для преодоления этой проблемы предлагается оригинальная объектная модель предметной области, позволяющая в едином декларативном стиле описать объекты, процессы, события, операции, правила и ограничения. Часть определений модели являются базовыми и стабильными для предметной области и отражают

знания, накопленные научной и практической деятельностью. Другую часть определений можно назвать динамической. Эта часть оперативно изменяется опытными экспертами в данной предметной области в соответствии с конкретными особенностями деятельности предприятия. Построенная таким образом развивающаяся модель в рамках своих ограничений способна дать ответы на вопросы об объектах модели.

Вместо того, чтобы интегрировать СУБД и систему логического программирования, как это показано в [5], рассматривается подход, основанный на расширении объектно-реляционной модели (ОРМ) возможностями модели логического программирования. Предлагается использовать для описания правил и ограничений специальный язык, основанный на функциях доступа. Функция доступа была введена в функциональной модели данных и представляет собой функциональное описание атрибута как функции с формальными параметрами и заданным типом результата. Каждый формальный параметр в качестве типа имеет сущность. Особенностью функции доступа является то, что результат функции может иметь различные варианты множественности. Допускается неограниченная цепочка подстановок в любую функцию доступа в качестве параметров других функций доступа при соблюдении ограничений на сигнатуру. Данный подход можно применить и для описания атрибутов и ролей в объектной модели. Мощность выходного подмножества должна соответствовать варианту множественности роли. В качестве формул используются выражения, составленные из функций принадлежности к классу, функций доступа, предикатов, определенных на перечисленных функциях и связанных операторами сравнения, вхождения и логическими операторами. Применение функций доступа в формулах позволяет использовать фрагменты модели классов в качестве основы для описания разнообразных правил и ограничений. Каждое ограничение проверяется в рамках экземпляров определенного процесса, с которым связан фрагмент модели классов и модели состояний.

Используя функции доступа, переменные и правила подстановки можно получить разнообразные схемы потоков данных для исследуемой модели предметной области. Полученная модель потоков является основной работы блока автоматического формирования SQL-процедур для поиска допустимых решений.

Выводы.

1. Информационная модель ОЭС должна быть явно представлена в ИУС и доступна для изменений на периоде исполнения.
2. Для упрощения работы с данными ИУС целесообразно использовать продукционные модели, позволяющие автоматизировать процесс поиска информации на запросы пользователей.
3. Для единого описания функциональных зависимостей компонентов предметной области целесообразно использовать функции доступа, опирающиеся на модель классов предметной области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дубенецкий В. А., Советов Б. Я., Цехановский В. В. Проектирование корпоративных информационных систем. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. -191 с.
2. Джек Гринфилд, Кейт Шорт. Фабрики разработки программ. Поточная сборка типовых приложений, моделирование, структуры и инструменты: Пер. с англ. - М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 592 с.
3. Мартин Фаулер Языковые фабрики и управляемая моделью архитектура. URL: <http://masters.donntu.edu.ua/2010/fknt/frunt/library/article2.htm>
4. Чери С., Готлоб Г., Танка Л. Логическое программирование и базы данных: Пер. с англ. – М.: Мир, 1992. – 352 с.
5. Рикардо Оливьери Реализация бизнес-логики при помощи процессора правил Drools/URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/j-drools>.

УДК 004.65

БАЗЫ ДАННЫХ: ОБЗОР И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ

Клемешева Александра Сергеевна, Барышникова Надежда Юрьевна

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова

Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mails: forest_spbu@mail.ru, baryshnikova.n.yu@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены современные системы управления базами данных, их области применения и возможности, а также web-приложение научного журнала «Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова».

Ключевые слова: базы данных; информационные технологии; SQL.

DATABASES: REVIEW AND ANALYSIS OF EXISTING SOLUTIONS

Alexandra Klemesheva, Nadezhda Baryshnikova

Admiral Makarov State University of Maritime and Island Shipping

5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia

e-mails: forest_spbu@mail.ru, baryshnikova.n.yu@gmail.com

Abstract. The article deals with modern database management systems, their application fields and capabilities, as well as the web-application of the scientific journal «Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admiral S.O. Makarova».

Keywords: databases; information technologies; SQL.

Сегодня базы данных (БД) используются в различных сферах жизни общества. Любая информационная система должна хранить некоторые данные. Эти данные могут быть архивными, например, статистика обращения населения к медицинским специалистам, или часто используемыми, например, цены на товары. Для их эффективного хранения и использования применяются современные технологии БД.

БД – это именованная совокупность данных, отражающая состояние объектов и их отношений в заданной предметной области [1].

На сегодняшний день существует огромное количество разнообразных систем управления базами данных (СУБД). Наиболее известными являются Oracle, MySQL, MariaDB, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, MongoDB, 1C: Предприятие, Microsoft Access и другие.

Выбор той или иной БД зависит от многих факторов. Основными факторами являются:

- операционная система;
- квалификация персонала, обслуживающего СУБД;
- объем хранимой информации.

Microsoft Access доступна для установки только в операционной системе Windows, кроме того, эта СУБД подходит для хранения небольших объемов информации, т.к. устанавливается непосредственно на компьютер оператора. С другой стороны, она имеет графический интерфейс, благодаря чему предъявляются меньшие требования к квалификации администратора.

MySQL – это наиболее распространенная и мощная свободно распространяемая СУБД, поддерживаемая компанией Oracle. Ее можно установить практически в любой современной операционной системе. Обычно доступ к ней можно получить через командную строку, что требует достаточной квалификации администратора. Также выпущены расширения для некоторых программ, таких как Microsoft Excel и Visual Studio [2], для удобства разработчиков проектов в этих системах. Дополнительным плюсом этой СУБД является то, что она распространяется под лицензией GPL. Это означает, что любой человек может бесплатно использовать, копировать, сохранять и изменять эту программу с любой целью.

MariaDB – это сервер баз данных, разрабатываемый на основе СУБД MySQL и совместимый с ней. Если верить разработчикам, MariaDB является абсолютным аналогом MySQL, но в первой СУБД исправлены некоторые ошибки, присутствующие во второй, и добавлены дополнительные функции, например, возможность создания невидимых колонок и защиты от введения недопустимых значений [3].

СУБД Oracle предназначена для хранения и обработки большого объема информации, в отличие от СУБД MySQL, которая подойдет лишь для малых и средних приложений. Существенным недостатком этой СУБД является ее стоимость – порой она может превысить стоимость самого приложения, особенно, если оно небольшое. К тому же, нет смысла использовать ее для малых приложений, так как СУБД Oracle требует значительных вычислительных ресурсов, что влечет за собой применение дорогостоящего оборудования.

Оценивая достоинства и недостатки СУБД Microsoft SQL Server можно заметить, что эта система схожа с рассмотренной выше СУБД Oracle – она также не подходит для небольших приложений. Кроме того, до недавнего времени она была доступна только в операционной системе Windows: лишь в 2017 году вышла первая версия под Linux.

PostgreSQL – еще одна достаточно распространенная бесплатная СУБД, история которой начинается с 1986 года. Эта система очень похожа на MySQL, но комфортно работать с ней могут только люди, хорошо разбирающиеся в технологиях баз данных и в принципах работы данной СУБД. Как и большинство существующих сегодня СУБД, PostgreSQL доступна практически для всех современных операционных систем.

MongoDB – это БД, состоящая из набора взаимосвязанных документов. Данные в ней хранятся в файлах типа JSON, что позволяет легко оперировать документами с различными полями, а также менять структуру данных при необходимости. MongoDB является «NoSQL-базой данных», для доступа к данным здесь используется не язык структурированных запросов, а объектно-ориентированный язык программирования, например, C++, Java, Python и другие языки [4].

Платформа 1C: Предприятие – это платное решение для автоматизации экономической и организационной деятельности предприятия [5]. В ее состав также входит собственная база данных. Эта программа предназначена для адаптации под нужды конкретного предприятия, учета денежных средств, формирования документов нужного образца и т.д. Эта система не подойдет, например, для хранения архивных данных.

В течение последних 3 лет популярность платных решений падала с одновременным ростом популярности бесплатных. Это обусловлено не только ростом количества проектов, требующих использования баз данных при ограниченном бюджете, но и повышением стабильности, отказоустойчивости и удобства работы в СУБД, распространяющихся под лицензией GPL.

Большинство рассмотренных выше баз данных – реляционные: такие базы данных можно определить, как набор таблиц, связанных между собой реляционными отношениями. Доступ к данным здесь осуществляется с использованием SQL (Structured Query Language – языка структурированных запросов). Он позволяет извлекать информацию из конкретных таблиц базы данных с указанием нужного столбца и условий отбора данных, а также выводить эту информацию в удобном для просмотра виде.

Рассмотрим web-приложение научного журнала «Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», который выпускается с 2008 года с периодичностью 6 раз в год. Задачами данного web-приложения являются:

- Хранение больших объемов информации;

- Автоматизация процесса загрузки основных данных о выпущенных статьях в библиографические БД научного цитирования;
- Предоставление основной информации о журнале;
- Механизмы для подачи статьи для публикации, скачивания вышедших сборников, поиска статей, а также для формирования полной библиографической ссылки на выбранную статью.

Для обслуживания web-приложения с таким спектром задач его разработчиками была выбрана СУБД MySQL. Такой выбор обусловлен тем, что MySQL является мощной отказоустойчивой системой, прошедшей проверку временем: ее история насчитывает порядка 15 лет. За это время она не только не устарела, но и стала одним из лучших бесплатных решений, существующих в настоящее время.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базы данных: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Нестеров. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 230 с. — Серия: Бакалавр. Академический курс.
2. MySQL on Windows: [Электронный ресурс] // Oracle Corporation and/or its affiliates. 2018. URL: <https://dev.mysql.com/downloads/windows/>. (Дата обращения: 14.09.18).
3. MariaDB versus MySQL – Features: [Электронный ресурс] // MariaDB. 2018. URL: <https://mariadb.com/kb/en/library/mariadb-vs-mysql-features/>. (Дата обращения: 14.09.18).
4. What is MongoDB? [Электронный ресурс] // MongoDB, Inc. 2018. URL: <https://www.mongodb.com/what-is-mongodb>. (Дата обращения: 14.09.18).
5. Радченко М.Г. «1С: Предприятие 8.3». Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы. – М.: ООО «1С-Паблишинг», 2016. – 928 с.

УДК 510.63

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ГРУПП ОБЪЕКТОВ С ОДНОРОДНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Леонов Антон Викторович, Колмаков Сергей Александрович

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Профессора Попова, ул., 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия

e-mails: anton.leonov18@gmail.com, s.kolmakov1992@gmail.com

Аннотация. Изложен подход к кластеризации информации с качественной оценкой решений по кластеризации категориальных данных. Рассмотрены основные проблемы кластеризации категориальных данных, разработан модуль кластеризации категориальных данных. Предложен подход к оценке качества кластеризации в сравнении с множеством эталонных кластеров.

Ключевые слова: кластеризация информации; категориальные данные; кластерный анализ; алгоритмы обработки данных; базы данных.

CLUSTERING INFORMATION FOR A GROUP OF OBJECTS WITH SIMILAR PROPERTIES

Anton Leonov, Sergey Kolmakov

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

5 Professor Popov Str., St. Petersburg, 197376, Russia

e-mails: anton.leonov18@gmail.com, s.kolmakov1992@gmail.com

Abstract. The approach to clustering of information with a qualitative assessment of decisions on clustering of categorical data is stated. The main problems of categorical data clustering are considered, the module of categorical data clustering is developed. An approach to assessing the quality of clustering in comparison with a set of reference clusters is proposed.

Keywords: information clustering; categorical data; cluster analysis; data processing algorithms; databases.

При кластеризации информации для объектов с однородными свойствами серьезная задача состоит в логике выделения групп объектов с похожими свойствами и выделения групп по определенным правилам, что необходимо для решения семантических задач кластеризации. Для последующей программной реализации логика выделения групп облегчает построение моделей данных [1], разработки алгоритмов кластеризации и обработки данных. В предложенном подходе к кластеризации информации с качественной оценкой решений по кластеризации категориальных данных первоначально был проведен анализ рекомендуемых подходов к кластеризации информации с большим количеством атрибутов объектов и высокой размерности кластеров. С целью выявить возможное использование преимуществ кластеризации данных различных форм представления, были проанализированы классические алгоритмы кластеризации, алгоритмы кластеризации статистических данных, числовых данных. Для доказательности выдвинутых программно-технических решений, сохранена терминологическая база кластеризации, классификации, категориальности, алгоритмизации кластеризации. проведенный детальный анализ позволил сформировать особые категории - множество эталонных кластеров, понятие оптимального соответствия и индекс оптимального соответствия. Предложен подход к оценке качества кластеризации в сравнении с множеством эталонных кластеров. Для практической работы по анализу категориальных данных разработан модуль кластеризации категориальных данных.

Решение задач кластеризации и задач классификации тесно взаимосвязаны и их совместное рассмотрение является полезным с точки зрения формального описания объектов, сравнения и сопоставления объектов

исследования. Проведение кластерного анализа подразумевает наличие предшествующей классификации, но при последующей проработке механизмов обработки данных на уровне алгоритмов и программно-технических решений, часто приходится возвращаться к вопросам первоначальной классификации для более строгого атрибутирования объектов анализа.

Кластерный анализ или кластеризация представляет собой задачу разбиения множества объектов на группы схожих объектов, называемых кластерами. Объекты, отличимые от параметрически схожих объектов, являются объектами других групп и должны быть как можно более параметрически отличны. Главное отличие кластеризации от классификации при выработке технических решений при разработке методов анализа и исследования, состоит в том, что перечень групп изначально четко не задан и определяется в процессе наработки алгоритмов кластеризации с возможностью возврата к этапам параметрического описания объектов.

Применение кластерного анализа в общем виде сводится к следующим этапам:

- Подбор выборки объектов для кластеризации,
- Установление выборок объектов для кластеризации,
- Определение множества параметров оценивания объекты в выборке,
- Установление правил сходства и различия между объектами,
- Применение метода кластерного анализа для создания групп/кластеров сходных объектов,
- Формализованное представление результатов анализа кластеризации.
- Наличие изначально предусмотренного механизма корректировки выбранного метода кластеризации

после получения и анализа результатов.

- Цикличность механизма кластеризации до получения оптимального результата.

В традиционных алгоритмах кластеризации описан полный цикл кластерного анализа. Один из наиболее популярных и простых в реализации методов кластерного анализа - неиерархичный метод с алгоритмом k-средних. Метод позволяет разделить произвольный набор данных на заданное число кластеров так, что объекты внутри одного кластера были достаточно близки друг к другу, а объекты разных кластеров не пересекались. Для отнесения объектов к другой группе, должны быть установлены границы удаления параметров друг от друга. Для описания удаления используют понятия меры расстояния и центроидов, при некоторой мере удаления от центроида, объект выходит за пределы кластера. Большинство традиционных алгоритмов проводят множество итераций работы алгоритма для достижения конечных заданных требований по кластеризации объектов. Количество кластеров при традиционных формах кластерного анализа, как правило, ограничено, что является логическим ограничением по широкому классу задач кластеризации.

Категориальные данные обладают рядом отличий от числовых, количественных и статистических данных:

- невозможность применения классических мер сходства в силу отсутствия естественного порядка (например, евклидово расстояние);
- огромное количество атрибутов объектов, которые не позволяют применять традиционные подходы к кластеризации - высокая размерность;
- из-за высокой размерности кластеров, использующих все атрибуты объектов, возможно существование подпространственных кластеров, такие кластеры существуют для подмножеств атрибутов;
- невозможность преобразования в числовую форму без потери информации [2].

Вышеперечисленные отличия не позволяют применять классические алгоритмы кластеризации, поэтому для категориальных данных используются специализированные алгоритмы.

Под категориальными данными понимаются качественные характеристики объектов, для которых устанавливается - одинаковы или нет объекты относительно анализируемого признака. Применять для кластеризации объектов с категориальными признаками традиционные алгоритмы малоэффективно и редко возможно. Основные трудности связаны с высокой размерностью данных и большими объемами для загрузки баз данных. Последние годы проводятся активные исследования в области разработки масштабируемых алгоритмов кластеризации категориальных и транзакционных данных. Для них характерна работа в ограниченном объеме оперативной памяти компьютера; наличие режимов прерывания работы алгоритма с сохранением промежуточных результатов, чтобы продолжить вычисления позже; ограничения по режимам работы и обращения к базам данных. На сегодняшний день предложено свыше десятка методов для работы с категориальными данными, например, семейство иерархических кластерных алгоритмов. Одним из эффективных считается алгоритм кластеризации с применением глобального критерия, например, LargeItem, основанный на оптимизации некоторого глобального критерия. Но наличие глобального критерия устанавливает изначально систему предпочтений и «глобализация» некоторой оценочной функции, что не применимо при равнозначимых критериях оценки.

После анализа основных проблем кластеризации категориальных данных были сформулированы требования на модуль кластеризации категориальных данных для групп объектов с однородными свойствами, разработаны алгоритмы кластерного анализа и сам модуль кластеризации категориальных данных. Для реализации модуля был выбран язык Java (версия 8). Первая версия модуля включает в себя алгоритмы CLOPE, ROCK и k-prototypes с наборами тестовых данных. Тестовые данные получены из открытого репозитория UCI Machine Learning. Модуль построен на концепции транзакций, то есть каждый объект (транзакция) представляет собой набор уникальных значений атрибутов. Входные данные модуля представлены в виде текстового файла, каждая строка модуля – это транзакция или список транзакций в памяти модуля. Такой способ представления входных данных позволяет не зависеть от структуры исходных объектов, что особенно важно для объектов с

однородными свойствами. Выбранная форма описания объекта позволяет сохранять результаты кластеризации в документно-ориентированной базе данных.

Структура модуля кластеризации допускает дальнейшее развитие модуля в части реализации алгоритмов BIRCH, CACTUS с возможностью сохранения полученных результатов кластеризации в базе данных, а также интеграции с алгоритмом преобразования FODA-деревьев пользовательских интерфейсов. Предусмотренный сервисный интерфейс ориентирован на широкий диапазон возможностей пользователя в ходе кластерного анализа, обработки результатов и оценке тенденций развития объектов исследования.

Для определения качества кластеризации используется индекс оптимального соответствия. Вычисление данного индекса заключается в поиске такого инъективного отображения множества эталонных кластеров в множество кластеров итогового разбиения, при котором сумма пересечений эталонных кластеров и итоговых кластеров является максимальной [3]. Скомпилированный модуль представляет собой файл с расширением .jar, который может быть интегрирован в существующие Java-приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Xu R., Wunsch II D. Survey of Clustering Algorithms // IEEE Transactions on neural networks. – 2005. – vol. 16. – no. 3. – pp. 645 – 678.
2. Saxena A., Singh M. Using Categorical Attributes for Clustering // International Journal of Scientific Engineering and Applied Science (IJSSEAS). – 2016. – vol. 2. – no. 2. – pp. 324 – 329.
3. Бильгаева Л.П., Самбялов З.Г. Один способ кластеризации категориальных данных с неполным обучением и его оценка // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11-8. – С. 1571 – 1575.

УДК 519.816

МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕОРИИ СВИДЕТЕЛЬСТВ ДЕМПСТЕРА-ШЕЙФЕРА

Любкин Павел Львович

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Профессора Попова, ул., 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия

e-mail: LyubkinPL@gmail.com

Аннотация. Рассмотрены основные достоинства и недостатки метода анализа иерархий. Приведены главные положения теории свидетельств Демпстера-Шейфера. Предложена модификация классического метода анализа иерархий на основе теории свидетельств, а также рассмотрены её основные достоинства и недостатки.

Ключевые слова: экспертное оценивание; метод анализа иерархий; теория свидетельств; модификация; функции доверия; функция правдоподобия.

THE DEMPSTER-SHAFFER EVIDENCE THEORY APPLICATION IN MODIFICATION OF THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

Pavel Lyubkin

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

5 Professor Popov Str., St. Petersburg, 197022, Russia

e-mail: LyubkinPL@gmail.com

Abstract. Advantages and disadvantages of the analytic hierarchy process are considered. The theory of evidence of Dempster-Shafer are presented. A modification of the classical analytic hierarchy process based on the theory of evidence is proposed, and its main advantages and disadvantages are also considered.

Keywords: expert evaluation; analytic hierarchy process; theory of evidence; modification; belief function; plausibility function.

Введение. В середине XX века, в связи со всё большим усложнением организационных систем и ростом их количества, отмечилось резкое увеличение количества работ по применению математического определения. При этом, значительная их часть посвящена системному анализу. Одной из ветвей современного системного анализа является методология экспертного оценивания, направленная на решение плохо структурированных и, часто, сложно формализуемых проблем. Одним из его наиболее существенных достоинств является научно обоснованная организация проведения всех этапов экспертизы, что обеспечивает высокую эффективность работы на каждом из этапов.

В настоящее время, одним из наиболее популярных и часто используемых методов экспертного оценивания является метод анализа иерархий (МАИ), разработанный в начале 1970-х американским математиком Томасом Саати. Данный метод основан на анализе относительной важности критериев принятия решения, информация о которых представлена в виде матриц парных сравнений (МПС). Среди достоинств МАИ можно выделить: наличие строгого психологического и математического обоснования; простота применения, строгий алгоритм действий при решении задач; универсальность; возможность решения плохо структурируемых, а также плохо формализуемых проблем; наличие собственной шкалы сравнения; возможность представления как индивидуального, так и группового суждения; возможность исследования сложных иерархий; применение парных сравнений; возможность проверки непротиворечивости информации и согласованности мнений экспертов [1].

Как бы то ни было, классический МАИ, оставаясь одним из наиболее распространенных методов экспертного оценивания, обладает рядом серьезных недостатков, ограничивающих его применение. Среди них можно выделить: резкий рост трудоемкости метода при росте размера и увеличении сложности иерархии; увеличение трудоемкости при минимизации противоречий, что может привести к нескольким итерациям пересчета иерархии или её части; недопустимость неопределенности суждений, таких ответов эксперта, как «не знаю»; падение эффективности шкалы при увеличении объема кластеров; ввод новой альтернативы приводит к полному пересчету иерархии и, кроме того, может привести к серьезному изменению результата.

В связи с большим количеством недостатков, ограничивающих область применения МАИ, в настоящее время разрабатываются его модификации, устраняющие те или иные отрицательные аспекты. Но чаще всего, устраняя недостатки метода, модификации приносят в него новые. В некоторых случаях такие модификации не имеют строгого математического обоснования, являясь эвристическими. Одной из наиболее перспективных модификаций является модификация, основанная на теории свидетельств Демпстера-Шейфера.

Теория Демпстера-Шейфера основана на двух функциях: доверия и правдоподобия [2], исходя из которых лицо, принимающее решение, может оценить предпочтительность той или иной альтернативы. В теории свидетельств функция правдоподобия указывает на «количество» свидетельств, не противоречащих некоторой гипотезе A , а функция доверия показывает «количество» свидетельств, однозначно поддерживающих гипотезу.

Более того, если информация в виде различных наборов масс получена из разных источников, представляющих различные данные об одном и том же объекте, явлении или альтернативе, то теория Демпстера-Шейфера предлагает ряд правил комбинирования этих данных для получения общей оценки [3]. Правило комбинирования основано на предположении, что источники, с которых получены данные, являются независимыми. Как бы то ни было, полностью противоречивые источники не могут быть скомбинированы. Более того, чем более противоречивы источники, тем более контринтуитивные и некорректные результаты будут получаться [2].

Учитывая, что вышеописанная теория свидетельств направлена на работу с неполными, неточными, а иногда и противоречивыми данными, она может быть применена для модификации МАИ. Как показал М. Бейнон в своей работе, при использовании классического МАИ эксперт часто сталкивается с трудностями в парном сравнении альтернатив [4]. Для решения этой проблемы предлагается разбить всё множество альтернатив на отдельные альтернативы или их группы для последующего сравнения с универсальным множеством альтернатив, что позволяет значительно уменьшить количество парных сравнений. Кроме того, учитывая, что в предлагаемой модификации количество элементов в МПС значительно меньше, чем в классическом МАИ, предлагается применять шкалу с 5 градациями превосходства. В результате с помощью полученных МПС и вектора весов критериев комбинированные базовые вероятности (веса) каждой альтернативы A_j . Исходя из чего, имеется возможность вычислить функции доверия и правдоподобия для всех подмножеств альтернатив, на основании которых можно сделать вывод о предпочтительности той или иной альтернативы.

Заключение. Таким образом, используя метод, основанный на теории свидетельств Демпстера-Шейфера, можно выделить проблемы классического метода анализа иерархий, которые с его помощью удастся решить: несогласованность МПС; большое число операций при вычислении матриц парных сравнений; невозможность представления незнания и неуверенности.

Как бы то ни было, описанный метод имеет ряд недостатков, основными из которых являются: сравнение альтернатив и групп альтернатив с универсальным множеством, что не только может являться контринтуитивным для эксперта, но и приводит к невозможности сравнения альтернатив между собой; математические ограничения модели, приводящие к невозможности группового оценивания; наличие универсального множества приводит к завышению комбинированных базовых вероятностей и, напротив, к занижению коэффициента конфликтности, что негативно может сказаться на итоговом результате. В настоящее время проводятся исследования с целью разрешить вышеописанные проблемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий/Пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.
2. Dempster A.P. Upper and lower probabilities induced by a multi-valued mapping. – *Annales of Mathematical Statistics*, 1967, Vol. 38, p. 325-339.
3. Combination of Evidence in Dempster-Shafer Theory/ Sandia National Laboratories, report sand 2002-0835, p. 156.
4. Beynon M. DS/AH method: A mathematical analysis, including an understanding of uncertainty. - *European Journal of Operational Research*, 2002, Vol. 140, p.148-164.

УДК 621.391

ЛОГИЧЕСКАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ СОБЫТИЙ В ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЕ НА ОСНОВЕ ГРАФОВ ЗАВИСИМОСТЕЙ

Нечитайленко Роман Александрович, Новопашин Владимир Сергеевич, Глыбин Михаил Игоревич

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Профессора Попова, ул., 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия

e-mails: rmet2005@gmail.com, Novopashin.vladimir@gmail.com

Аннотация. В докладе рассматривается задачи фильтрации событий в территориально-распределенной системе на базе алгоритма логической фильтрации на основе графов событий. Логическая фильтрация потока

событий показана на примере выделенных отказов с классификацией множества событий по критериям и их связи.

Ключевые слова: логическая фильтрация; граф событий; территориально-распределенная система.

STUDY ADAPTIVE CONTROL ALGORITHMS LOW-INTENSITY FLOWS

Roman Nechitaylenko, Vladimir Novopashin, Mihail Glybin

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

5 Professor Popov Str, St. Petersburg, 197376, Russia

e-mails: rnet2005@gmail.com, Novopashin.vladimir@gmail.com

Abstract. The material deals with the problem of event filtering in a geographically distributed system based on the algorithm of logical filtering based on event graphs. Logical filtering of the flow of events in example highlights a failure with the classification of the plurality of events according to the criteria and their relationships.

Keywords: logical filtering; event graph; geographically distributed system.

В информационной территориально-распределенной системе с циркуляцией большого количества многопредметной информации от разнородных объектов стоит множество задач, связанных с мониторингом и регулированием информационных потоков. Помимо предметного информационного обмена большая доля информационных потоков связана с проведением информации о состоянии самих объектов территориально-распределенной системы. Задачи эффективного доведения информации между объектами коммуникации напрямую связаны с организацией и поддержкой инфраструктуры сети, обеспечивающей адресное своевременное безошибочное доведение информации. Наравне с архитектурой объектов территориально-распределенной системы выстраивается архитектура сети организации бесперебойной работы этой сети, также по параметрам своевременного адресного доведения. В основу архитектуры и алгоритмов работы закладывается методология обеспечения бесперебойной работы сети с точки зрения логики организации контроля за состоянием и динамикой состояний сети в ходе доведения информационных потоков между объектами коммуникации. Динамика состояния сети территориально-распределенной системы описывается в терминологии событий объектов сети.

Под событием (event) с точки зрения мониторинга будем понимать всякое изменение состояния объекта (модели состояния объекта), происходящее в некоторый момент времени. Делается предположение, что события происходят мгновенно, т.е. можно точно указать момент времени, в который объектом было сгенерировано данное событие, время условно будем считать дискретным. От элементов структуры - объектов структуры сети - поступают потоки информации о состоянии объекта в фиксируемые моменты времени. В перечне состояний объектов для обеспечения качества бесперебойной работы отдельно фиксируются события, разрушающие состояние бесперебойной работы сети территориально-распределенной системы. Отдельные события из перечня событий, не обеспечивающих требуемый режим безопасной работы, выделены в категорию отказов - (fault) – события, соответствующие ненормальному состоянию объекта сети, т.е. такому состоянию, при котором реальное поведение объекта на уровне модели объекта и модели сети отличается от ожидаемого рабочего состояния сети.

Объекты модели, отражая поведение реальных элементов территориально-распределенной системы, взаимодействуют между собой. Порядок этого взаимодействия классифицирован на множестве событий по состоянию объектов сети в виде критерия причинности и имеет градации:

- непосредственные события;
- косвенные события.

– Причиной непосредственных событий является сам объект, изменение состояния, моделируемого объектов фрагмента территориально-распределенной системы. Примером непосредственного события может служить фиксирования параметров:

- падение превышения коэффициента использования интерфейса,
- рестарт сервера БД вследствие перепада напряжения,
- превышение уровня ошибок в кадрах вследствие увеличения уровня наводок.

Иными словами, генерация события происходит за счет воздействия среды на моделируемый объектом фрагмент системы.

Косвенные события генерируются объектом вследствие его взаимодействия с другими объектами модели. Причиной отказа объекта в этом случае, является отказ другого объекта, связанного с данным объектом некоторой ассоциацией. Например, отказ интерфейса между объектами очевидно приведет к отказу LAN-точки, отказ которой в свою очередь вызовет отказ IP-токи.

Связи между событиями классифицируют на:

- причинные (causal);
- временные (temporal).

Причинная связь, как следует из названия, отражает причинно-следственную связь между событиями. Временная связь налагает помимо этого ограничения на моменты возникновения связанных событий.

Сбои объектов и сбои сети принято классифицировать на

- жесткие (hard);
- мягкие (soft);

Жесткие сбои ассоциируются с полной потерей объектом своих функций вследствие его выхода из строя самого объекта или выхода из строя используемых им объектов. Соответственно, мягкие сбои характеризуются неполной потерей объектом работоспособности.

Взаимодействие объектов между собой описывается в логике базовых определений и понятий на установленном множестве событий объектов и поведения объектов. События объектов и поведения объектов сравниваются с установленными образцами поведения системы. В описании взаимодействия объектов устанавливается, что событие e коррелирует с множеством событий $e_1, e_2, \dots, e_k$, если $e_1, e_2, \dots, e_k$, входя в отношение друг с другом и с событием e определяют образец поведения системы при появлении события e . Для пары событий устанавливается причинно-следственное бинарное отношение, задающее слабый частичный порядок на множестве событий. Данное событие оценивается на обладание свойствами транзитивности и антисимметричности и выявляется качество события - событие e_1 является причиной e_2 , возможно причиной нескольких событий.

При построении модели состояния объекта используется наглядная форма представления структуры событий в виде событийного графа. Основным свойством данного графа является ацикличность, которая следует из транзитивности и антисимметричности структуры событий. В вершинах данного графа располагаются события, а ребра выражают причинно-следственное отношение событий между собой.

По построенной модели событийного графа проводится логическая фильтрация событий в территориально-распределенной системе. Производится перебор вершин графа по качествам родителей и наследников вершин графа - объектов сети и поведения объектов сети, по всем наследникам и всем родителям объекта. При нахождении всех событий - наследников из истории событий удаляются все события - наследники и вставляется одно событие - родителя. Если же найдены не все события - наследники, то к описанию события, сгенерировавшему поиск родителя, добавляется возможная причина возникновения этого события - событие - родитель. Таким образом осуществляется фильтрация событий в территориально-распределенной системе на основе графов событий о состоянии объектов сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Советов Б.Я., Дубенецкий В.А., Цехановский В.В. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Издат. дом Академия. - М. - 2018. - 352 с.
2. Гусева А.И., Кореев В.С. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Издат. дом Академия. - М. - 2014. - 288 с.
3. Барин В.В., Барин И.В., Пролетарский А.В., Пылькин А.Н. Компьютерные сети. Издат. дом Академия. - М. - 2018. - 192 с.

УДК 517.98+519.87

НЕОБРАТИМОСТЬ ПРОЦЕССОВ КАК ВАЖНЕЙШЕЕ СВОЙСТВО МОДУСОВ ВНУТРЕННЕГО ВРЕМЕНИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Острейковский Владислав Алексеевич, Шевченко Елена Николаевна

Сургутский государственный университет

Ленина, пр., 1, Сургут, 628412, Россия

e-mails: ostreykovsky_va@surgu.ru, elenan_27@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрено влияние основных свойств необратимости на внутреннее время в модусах «прошлое-настоящее-будущее» сложных динамических систем.

Ключевые слова: необратимость; внутреннее время; асимметрия времени; модусы времени; прошлое-настоящее-будущее.

NONCONSTRUCTION OF PROCESSES AS THE MOST IMPORTANT PROPERTY OF MODULES OF INTERNAL TIME OF COMPLEX SYSTEMS

Vladislav Ostreykovsky, Elena Shevchenko

Surgut State University

1 Lenin Av., Surgut, 628412, Russia

e-mails: ostreykovsky_va@surgu.ru, elenan_27@mail.ru

Abstract. The influence of the basic irreversibility properties on the internal time in the «past-present-future» modes of complex dynamical systems is considered in the article.

Keywords: irreversibility; internal time; time asymmetry; time modes; past; present; future.

Введение. Еще в глубокой древности (IV в. до н.э.) в «Физике» Аристотеля появилась идея о специфике модусов времени и его асимметрии. В более поздних работах Августина Блаженного, Р.Декарта, Б.Спинозы, И.Ньютона, Г.Лейбница аспекты проблемы времени «прошлое-настоящее-будущее» в целом и реальность каждого из его модусов получили дальнейшее развитие. XX век ознаменовался новыми исследованиями фактора времени в теории структурно и функционально сложных систем (СФСС). В работах А.М.Ляпунова и И.Р.Пригожина с использованием современных методов функционального анализа математически доказано наличие асимметрии времени [1].

Основная часть. Если в классической и квантовой механике время входит как параметр (уравнения Ньютона и Шредингера), то в теории необратимых процессов появляется «второе» (внутренне) время, связанное с флуктуационными процессами как в микроскопических, так и в макроскопических системах. Внутреннее время отличается от астрономического времени, поскольку оно появляется из-за случайного поведения траекторий в динамических системах. Второе время – это оператор, подобный операторам, соответствующим различным величинам в квантовой механике.

Необратимость играет важную конструктивную роль в процессах даже в совершенно различных областях науки, начиная с биологии и заканчивая космологией.

Необратимые процессы имеют свои закономерности на трех уровнях описания систем: субмикроскопическом, микроскопическом и макроскопическом. В конечном итоге такие микроскопические процессы как химические реакции, диффузия, адсорбция, распад твердых растворов, изменение механических, электрических и магнитных свойств твердых тел и другие являются причиной более сложных деградиационных макропроцессов: коррозия, эрозия, износ, ползучесть, усталость, деформации и другие. Причем такого рода необратимые процессы развиваются под действием комплекса эксплуатационных факторов в СФСС: динамические и статические механические нагрузки, термодинамические и тепловые удары, перенос и осаждение продуктов коррозии, примесей и т.д.

Поэтому необратимые процессы «приводят к глубоким изменениям на самом фундаментальном уровне описания природы – на уровне пространственно-временного континуума» [2, с.190].

Именно поэтому мы сталкиваемся с парадоксом в отношении симметрии времени: центр симметрии есть (точка «теперь» или «настоящее»), но не можем совместить части времени, прошлое и будущее. О симметрии времени можно говорить тогда, когда мы имеем в виду однородное, равномерно текущее астрономическое (абсолютное) время. Поскольку каждая система (не говоря уже о СФСС) существует в условиях относительно автономно происходящих в ней необратимых процессов, она подчиняется течению своего собственного внутреннего времени, т.е. имеет всегда свой возврат в модусах «раньше-теперь-потом» [2].

Термодинамика несовместима с описанием на уровне траекторий, поскольку для термодинамики требуется статистический подход как в равновесном, так и в неравновесном состояниях. То, что подавляющее большинство динамических систем, соответствующих явлениям в окружающем нас мире, являются большие системы Пуанкаре (БСП), объясняет, почему термодинамика универсально применима. Переходные динамические взаимодействия, например, *рассеяние*, не являются характерными примерами тех ситуаций, с которыми мы встречаемся в природе, где взаимодействия не затухают. Процессы взаимодействий и корреляций, которые появляются в статистическом описании в результате резонансов Пуанкаре, существенны тем, что они нарушают симметрию во времени и приводят к схемам эволюции в соответствии с термодинамическим описанием.

Микроскопическая картина природы на основе термодинамики имеет мало общего с комфортабельным, симметричным во времени описанием, которое ученые по традиции создавали на основе ньютоновских принципов. Наш мир – флуктуирующий, шумовой, хаотический, более близкий миру, который создали силой своего воображения греческие атомисты.

Разумеется, динамическая неустойчивость дает только условия, необходимые для генерирования эволюционных схем природы. Создав статистическое описание, можно также сформулировать, какие дополнительные факторы необходимы, чтобы наблюдать возникновение сложности – диссипативных структур на макроскопическом уровне. Теперь можно понять динамические корни организации, динамику у истоков сложности, существенных для самоорганизации и возникновения жизни».

По определению, слово «большая» в названии «большие системы Пуанкаре» (БСП) означает именно то, что эти системы обладают непрерывным спектром. Как и в классической теории, гамильтониан в квантовой теории есть функция координат и импульсов. Но поскольку в квантовой теории гамильтониан является оператором, эти величины и, следовательно, все динамические переменные необходимо считать операторами» [3, с. 118–120].

Далее в тезисной форме изложены остальные составляющие темы данного доклада.

Со времени своего открытия второе начало термодинамики неизменно подчеркивало уникальную роль необратимых процессов. Неожиданная новая особенность состоит в том, что неравновесность приводит к возникновению структур нового типа – диссипативных структур, весьма важных для понимания когерентности и организации в неравновесном мире, в котором мы живем

В системах, далеких от равновесия, термодинамическое поведение может быть совершенно иным, более того, даже прямо противоположным тому, которое предсказывает теорема о минимуме производства энтропии.

Ансамблевый подход А. Эйнштейна и Дж. Гиббса был всего лишь удобным вычислительным приемом в тех случаях, когда точные начальные условия оказывались недоступными. Больцман ввел вероятность как эмпирическое понятие. Ныне, более чем сто лет спустя, мы начинаем понимать, каким образом возникают вероятностные понятия, когда мы совершаем переход от динамики к термодинамике. Неустойчивость разрушает эквивалентность между индивидуальным и статистическим уровнями описания. Вероятности обретают внутренний динамический смысл. Осознание этого факта приводит к физике нового типа – физике популяций, или ансамблей.

Л. Больцман ввел предположение о том, что все микроскопические состояния сложной системы априори равновероятны. Различие может быть связано с макроскопическим состоянием, описываемым температурой, давлением и другими параметрами. Подсчитав число микроскопических состояний, порождающих данное макроскопическое состояние, Больцман определил вероятность каждого макроскопического состояния... [3, с.25]

Возникает ситуация, с которой никогда не сталкивались в прошлом. Начальные условия более не точка в фазовом пространстве, а некоторая область фазового пространства, описываемая в начальный момент времени $t = 0$

распределением вероятности p . Таким образом, приходим к нелокальному описанию. Траектории по-прежнему существуют, но становятся исходом некоторого стохастического, вероятностного процесса. Независимо от того, насколько точно удовлетворены наши начальные условия, получаются из них различные траектории. Кроме того, нарушается временная симметрия, поскольку в статистическом описании прошлое и будущее играют различные роли. Разумеется, в случае устойчивых систем статистическое описание возвращает нас к обычному описанию на языке детерминистических траекторий.

В мире детерминистического хаоса мы не можем предсказывать будущее (и восстанавливать прошлое), если начальные данные не известны с абсолютной точностью. Только в этом случае можно использовать описание на уровне индивидуальных траекторий. Но существует еще более сильная неустойчивость, которая приводит к разрушению траекторий при сколь угодно точном задании начальных условий. Эта форма неустойчивости имеет фундаментальное значение, так как имеет место и в классической, и в квантовой механике.

Сильно неравновесные необратимые процессы могут быть источником когерентности, т.е. самим условием образования огромного множества типов структурированного коллективного поведения. Это вынуждает нас пересмотреть понятие «системы». Если в состоянии равновесия или вблизи равновесия поведение, по крайней мере по истечении достаточно долгого периода, полностью определяется краевыми условиями, то вдали от равновесия ситуация коренным образом изменяется. С одними и теми же граничными условиями оказываются совместимыми множество различных диссипативных структур.

Этот вызов в особенности затрагивает те науки, предметом изучения которых являются живые существа, наделенные памятью и обладающие способностью к обучению. В еще большей мере сказанное относится к наукам, изучающим человека, язык которого делает его «чувствительным» к существованию множества прошлых и будущих и порождает разнообразие интерпретаций настоящего. Все различия между диссипативными процессами, такими как образование звезд или галактик, надлежит понимать лишь как временные флуктуации. Законы природы более не противопоставляются идее истинной эволюции, включающей в себя инновации, которые с научной точки зрения должны определяться тремя минимальными требованиями. Первое требование – необратимость, выражающаяся в нарушении симметрии между прошлым и будущим. Второе требование – необходимость введения понятия «событие». Третье требование, которое нам необходимо ввести: некоторые события должны обладать способностью изменять ход эволюции.

В сложных динамических системах, особенно технических, отдельные группы элементов оборудования хотя и сосуществуют, но могут быть не связаны между собой иерархически. Поэтому при исследовании СФСС в качестве обобщенного параметра системы часто используется понятие «аттрактора», т.е. вида конечного состояния или процесса эволюции исследуемой диссипативной системы. Любые системы, имеющие сложную структуру и большое многообразие воздействующих внутренних и внешних факторов, в процессе жизненного цикла по истечении достаточного времени эволюционируют от начального состояния к состоянию равновесия, описание которого зависит от небольшого числа параметров. В частности, для сложных технических систем одним из таких комплексных параметров является техногенный риск и его составляющие [4].

Заключение. Таким образом, в настоящей статье фактически изложена программа будущих исследований, направленных на разработку теоретических основ прикладных инженерных методов и методик по применению теории асимметрии внутреннего времени для оценки остаточного ресурса и срока службы конкретных видов СФСС [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Денисова Т.Ю. Философский и научный подходы к пониманию времени: перспективы синтеза // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2017. – № 3-3. – С. 161-166.
2. Пригожин, И. От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках: Пер. с англ. / Под ред. Ю.Л. Климонтовича. – Изд. 2-е, доп. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 288 с.
3. Пригожин И.Р. Конец определенности. Время, хаос и новые законы природы / И.Р. Пригожин. – Ижевск: Ижевская республиканская типография. – 1999. – 216с.
4. Острейковский, В.А. Феномен «время» в теории прогнозирования техногенного риска сложных динамических систем / В.А. Острейковский, Е.Н. Шевченко // Надежность и качество сложных систем, № 4, 2016. – С. 3–12. Режим доступа: <http://nikas.pnzgu.ru/nikss1416> [Электронный ресурс]
5. Антонов А.В. Ресурс и срок службы оборудования энергоблоков атомных станций (на примере энергоблоков Смоленской АЭС). А.В.Антонов, В.А. Острейковский. – М.: «Инновационное машиностроение», 2017. – 536 с.

УДК 004.41

РЕАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ ЛЕТАЮЩЕГО РОБОТА

Петров Вадим Аркадьевич, Бушуев Александр Борисович

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)
Кронверкский, пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия
e-mail: vapetrov@corp.ifmo.ru

Аннотация. Рассмотрены этапы проектирования системы автоматического управления летающего робота. Представлены варианты реализации управляющей программы, позволяющей роботу имитировать поведение живого организма, такого как насекомое.

Ключевые слова: робот; программа; язык программирования; моделирование; прототип; система управления; движение.

IMPLEMENTATION OF THE CONTROL PROGRAM A FLYING ROBOT

Vadim Petrov, Alexander Bushuev

Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (University ITMO)
49 Kronverksky Av., St. Petersburg, 197101, Russia
e-mail: vapetrov@corp.ifmo.ru

Abstract. In this work we considered the stages of designing an automatic control system of a flying robot. We presented two realization variants of the control program, allowing the robot to simulate the behavior of a living insect.

Keywords: robot; program; programming language; simulation; prototype; control system; motion.

Управление летающим роботом является сложной задачей, связанной с учётом множества факторов и возмущений, влияющими на его движение. [1-3]

При решении задачи управления летающего робота необходимо выполнить несколько этапов, например, таких как:

- постановка задачи;
- обзор существующих решений;
- выбор элементов. статический расчёт;
- синтез системы автоматического управления (САУ);
- моделирование САУ;
- разработка конструкции устройства управления;
- сборка прототипа;
- и др.

На этапе получения прототипа перед разработчиком ставится вопрос – каким образом реализовать модель САУ, полученную на предыдущих этапах. Можно выбрать один из как минимум двух вариантов:

Использовать программу, написанную на языке низкого уровня, и записать её в память робота.

Использовать программу, написанную на языке высокого уровня, которая с помощью беспроводной технологии будет передавать команды микроконтроллеру.

Предлагается использовать второй путь при реализации математической модели управления летающим роботом, поскольку, несмотря на недостатки (увеличение количества необходимых элементов (wi-fi модули, оборудование с необходимым программным обеспечением и др.), имеется важное достоинство – нет необходимости использования высококвалифицированного специалиста для написания программы на низком уровне программирования. Это особенно важно именно при создании прототипа, т.к. вероятность внесения изменений, доработка модели весьма высока, а сделать подобные правки в программу «высокого» уровня значительно проще.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bushuev A.B., Grigoriev V.V., Petrov V.A. Biological algorithms of control of a flying robot / IEEE International Conference «Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies» (IT&QM&IS), 2017, pp. 364-369.
2. Бушуев А. Б., Петров В. А., Литвинов Ю. В., Мансурова О. К. Биологический алгоритм управления поисковыми движениями инерционного агента // Изв. вузов. Приборостроение. 2017. Т. 60, № 9. С. 912—917.
3. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. – СПб.: Питер, 2005. – 336 с.: ил. – (Серия «Учебное пособие»).

УДК 62-50

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА И АВТОМАТА ЧЕРЕЗ ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК-МАШИНА»

Тырва Владимир Оскарович

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова
Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия
e-mail: v.tyrva@mail.ru

Аннотация. Рассматривается способ организации совместного управления техническим объектом со стороны человека-оператора и автомата в эргатической системе на основе их информационного взаимодействия через органы управления человеко-машинного интерфейса.

Ключевые слова: система «человек-машина»; эргатическая система; человек-оператор; совместное управление.

ORGANIZATION OF INFORMATION INTERACTION OF MAN-OPERATOR AND AUTOMATION THROUGH ORGANS OF CONTROL IN THE SYSTEM «MAN-MACHINE»

Vladimir Tyrva

Admiral Makarov State University of maritime and inland shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia
e-mail: v.tyrva@mail.ru

Abstract. The way of organization of joint control of a technical object by a human operator and an automaton in the ergative system is considered on the basis of their information interaction through the control bodies of the human-machine interface.

Keywords: system «man-machine»; ergatic system; human operator; joint management.

Согласно терминологии, принятой в 1960 г. на Первом конгрессе Международной федерации по автоматическому управлению, автоматизированная система с человеком-оператором в контуре управления представляет собой эргатическую систему управления, которую называют также человеком-машинной системой, если объектом управления является некоторый технический объект. Особенности управления объектом в эргатической системе состоят в том, что, психофизические свойства человека-оператора должны быть учтены в параметрах (свойствах) системы управления. В этой связи при проектировании эргатической системы управления учитываются и используются рекомендации по распределению функций управления между человеком-оператором и техническими средствами управления объектом, выработанные в научном направлении «Инженерная психология» – отрасли психологии, которая исследует процессы и средства информационного взаимодействия между человеком и машиной, а также техническими средствами автоматизации.

Информационное взаимодействие в системе «человек-машина» рассматривается автором как организация процесса совместного управления техническим объектом эргатической системы на основе принципа Hands On Throttle-And-Stick (руки на секторе газа и ручке управления), когда управляющие воздействия на объект вырабатываются и человеком-оператором, и автоматом системы. Предлагается способ реализации совместного управления объектом через перемещения органов управления человекo-машинного интерфейса (ГОСТ Р МЭК 60447-2000), что позволяет эффективным образом распределять функции управления между человеком-оператором и автоматом, решать задачи их взаимного обучения и коррекции управляющих действий, сохранять управление объектом и тогда, когда либо человек-оператор, либо автомат перестанет по какой-либо причине вырабатывать управляющие воздействия на органы управления. Для реализации такого совместного взаимодействия человека-оператора и автомата эргатической системы в дополнении к проведенным исследованиям требуется решить задачи разработки новых типов командоаппаратов человекo-машинного интерфейса, приспособленных для совместного человекo-машинного управления объектом, а также моделей управляемого изменения во времени состояний объекта ЭСУ под действием совмещенного управления.

В соответствии с поставленными задачами построены математические модели целенаправленных перемещений органов управления командоаппаратов человекo-машинного интерфейса с учетом технической реализации совместного управления объектом и рассмотрены принципы построения командоаппаратов нового типа, реализующих такое управление. В составе командоаппаратов предусматриваются электромеханические приводные устройства для проведения автоматического управления объектом через орган управления.

В проведенных исследованиях использованы достижения инженерной психологии в области описания взаимосвязи действий и ответных реакций человека-оператора и машины и теории оптимального управления в пространстве состояний эргатической системы. На этой основе предложен метод построения конечного множества неполных представлений элементарных движений объекта в едином пространстве состояний, из которых синтезируется управляемое движение объекта. В качестве математических моделей управляемых движений используются нормальные системы обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнения чувствительности, получаемые на их основе.

Особенности организации информационного взаимодействия в системе «человек-машина» проанализированы по результатам натурных экспериментов по выполнению управляемых движений судов в условиях повышенной опасности. Обоснована возможность повышения качества управления движением при совмещении ручного и автоматического управления в эргатической системе «судоводитель-судно». Разработаны рекомендации по практическому использованию полученных результатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тырва В. О. Совместное управление объектом в эргатической системе: модели и реализации / В. О. Тырва // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. – 2018. – Т. 10. – № 2. – С. 430 – 442.
2. Доронин А.М. Человекo-машинное взаимодействие и его показатели / А. М. Доронин, Д. А. Романова, М. Л. Романова // Вестник Адыгейского государственного университета. – 2005. – № 4. – С. 244-250.
3. Совмещенное управление (управление через САУ) [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://oobskspetsavia.ru/2015/11/16/sovmeshhennoe-upravlenie-cherez-sau/> (дата обращения 27.02.2018).



ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФИНАНСОВО-КРЕДИТНОЙ СФЕРЫ И БИЗНЕСА

УДК 339.13.024

ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ РЕШЕНИЙ В ТОРГОВЛЕ И ФИНАНСОВО-КРЕДИТНОЙ СФЕРЕ

Гончаров Вадим Владимирович

Частное образовательное учреждение высшего образования «Балтийская академия туризма и предпринимательства» (ЧОУ ВО «БАТиП»)

Петрозаводская ул., 13, лит. А, 197110, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: gonchww@gmail.com

Аннотация. В докладе рассматриваются особенности предпринимательских решений и информационного обеспечения их принятия в торговле и финансово-кредитной сфере, приводятся рекомендации по повышению их эффективности, в том числе посредством разработки бизнес-приложений, моделирующих экономические процессы.

Ключевые слова: предпринимательские решения; торговля; коммерция; эвристические методы; стратегический менеджмент.

FEATURES OF INFORMATION SUPPORT OF BUSINESS SOLUTIONS IN TRADE, FINANCIAL AND CREDIT SPHERE

Vadim Goncharov

Private educational institution of higher education «Baltic Academy of Tourism and Entrepreneurship»

13, lit. A, Petrozavodskaya str., St. Petersburg, 197110, Russia

e-mail: gonchww@gmail.com

Abstract. The report examines the specifics of business decisions and information support for their adoption in trade, financial and credit sphere, provides recommendations on improving their effectiveness, including through the development of business applications that model economic processes.

Keywords: business decisions; trade; commerce; heuristic methods; strategic management.

Исследователи творческого аспекта предпринимательской деятельности в целом соглашаются между собой относительно наличия в ней двух основных составляющих: угадывания и абстрагированного мышления, направленного на создание выверенного стратегического плана наступления [1].

Угадывание, или предпринимательская догадка представляет собой непосредственно возникающее практическое решение, связанное с предвосхищением будущего без предварительных аналитических рассуждений. В торговой деятельности угадывание играет особо важную роль, так как благодаря его скорости оно позволяет своевременно реагировать на возникающие благоприятные возможности и угрозы для коммерческого успеха предпринимаемого проекта. Угадывание обстоятельств позволяет предварительно мобилизовать ресурсы предприятия для сохранения его финансовой устойчивости.

Как отмечает Т. Рибо, способность к интуитивному угадыванию не зависит от степени образования, но предполагает наличие особого практического опыта. Она характерна для людей, склонных более к практической деятельности и обладающих опытом, но не придающих большого значения теории. При этом ошибочные догадки оказываются несравненно более многочисленными, чем верные. Отличительной же чертой процесса угадывания является его быстрота [1].

Из обозначенных характеристик предпринимательского угадывания можно заключить, что информационное обеспечение этого процесса должно состоять главным образом в предоставлении данных об успешных и неудачных примерах предпринимательских решений, реализуемых на практике, а также о справочных данных, относящихся к текущим возможностям развития бизнеса.

Необходимо отметить, что предпринимательская догадка не может строиться без наличия информационного обеспечения актуальными и достаточно обширными данными о возможностях приобретения и сбыта товара (финансовых активов), а также без знания технических и правовых условий торговой (финансово-кредитной) деятельности. В целом предпринимательская догадка более приемлема в малом бизнесе и для предпринимательских решений, не несущих рисков, критических для бюджета предприятия.

С другой стороны, принятие важных значительных для бюджета предпринимательских решений иногда вынуждает руководствоваться догадкой в виду нехватки времени на научное обоснование или недостаточной теоретической изученности сложившейся проблемной ситуации.

В теории ограниченной рациональности Г. Саймона обосновывается, что совершенно рациональные решения мало осуществимы на практике из-за ограниченности ресурсов, необходимых для их принятия, к которым относятся: внимание, время, вычислительные способности (природные и искусственные), компетентность, соотношение бюджета и ожидаемого результата. В современном информационном обществе неопределённость при принятии решений часто усугубляется избытком информации. В таких условиях специалист (предприниматель) должен тратить ограниченный ресурс своего внимания, которого недостаточно для того, чтобы осмыслить, оценить и учесть всю доступную ему информацию [2, 3]. Следует подчеркнуть, что для торговой и финансово-кредитной деятельности проблема необходимости применения быстрых ситуативных предпринимательских решений на основе догадки, или интуиции, является особенно насущной ввиду высокой динамичности рынка.

Рассматривая пути повышения эффективности предпринимательской догадки, можно выделить два подхода. Первый подход состоит в подборе в руководящий аппарат людей, которые имеют природные задатки к верным догадкам, так как, согласно мнению ряда авторитетных психофизиологов [1], способность к успешному угадыванию событий является врождённой, а не приобретаемой. Второй подход заключается в целенаправленном развитии у предпринимателя практических навыков и в приобретении им непосредственного эмпирического опыта управления бизнес-процессами при помощи различных тренировочных мероприятий. К последним относится открытие и ведение малого бизнеса с целью приобретения предпринимателем опыта коммерческой деятельности, который, как предполагается, должен создать предпосылки для вынесения в будущем верных предпринимательских суждений на основе интуиции.

Особенность второй составляющей эффективной предпринимательской деятельности в торговле и финансово-кредитной сферы состоит в её сходстве с военным планированием. Это сходство отражается в использовании стратегий, в учёте вероятностного характера факторов и событий, влекущих потери или приобретения ресурсов, в принципах конкурентности и в необходимости соблюдать определённый баланс между затрачиваемыми и поступающими ресурсами. В этой связи развитие информационного обеспечения этого аспекта предпринимательского творчества видится в развитии компьютерных бизнес-приложений, подобных автоматизированным вычислителям исхода военных столкновений, которые на основе оценок спроса и предложения конкурентов позволят спрогнозировать вероятные коммерческие результаты от реализации торгового или финансово-кредитного проекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рибо Т. Творческое воображение / пер. с франц. Е. Предтеченского, В. Ранцева. СПб.: «Типография Ю.Н. Эрлих», 1901. 318 с.
2. Саймон Г. Рациональность как процесс и продукт мышления / THESIS Вып.3. 1993. URL: http://ecsocman.hse.ru/data/629/779/1217/3_1_2simon.pdf (дата обращения: 30.09.2018)
3. Гончаров В.В. Хофериштер Н.А. Теоретические основы учёта фактора интуиции при оценке эффективности государственных проектов (на примере сферы туризма) / Вестник Национальной академии туризма №40, 2016. С. 22-25.

УДК 338.484.6

КОНЦЕПЦИЯ АТТРАКТОРОВ И ПОМЕХ В СИСТЕМЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТУРИСТСКОГО БИЗНЕСА

Гончаров Вадим Владимирович, Какабадзе Этери Юрьевна

Частное образовательное учреждение высшего образования «Балтийская академия туризма и предпринимательства» (ЧОУ ВО «БАТИП»)

Петрозаводская ул., 13, лит. А, 197110, Санкт-Петербург, Россия

e-mails: gonchww@gmail.com, mail@batp.ru

Аннотация. В докладе изложены базовые теоретические положения управления туристским продуктом на основе концепции туристских аттракторов и помех, в том числе рассмотрены взаимосвязь показателей эффективности и аттрактивности, факторы, влияющие на аттрактивность, виды аттрактивности, специфика аттракторов в туризме.

Ключевые слова: аттрактор; аттрактивность; туризм; туристский продукт; факторы спроса; эффективность.

THE CONCEPT OF ATTRACTORS AND INTERFERENCES IN THE INFORMATION SUPPORT SYSTEM FOR TOURISM BUSINESS

Vadim Goncharov, Eteri Kakabadze

Private educational institution of higher education «Baltic Academy of Tourism and Entrepreneurship»

13, lit. A Petrozavodskaya str., St. Petersburg, 197110, Russia

e-mails: gonchww@gmail.com, mail@batp.ru

Abstract. The report outlines the basic theoretical provisions for managing a tourist product on the base of the concept of tourist attractors and interference, including the relationship between effectiveness and attractiveness indicators, factors affecting attractiveness, types of attractiveness, specificity of attractors in tourism.

Keywords: attractor, attractiveness; tourism; tourist product; demand factors; efficiency.

В рыночной экономике, как известно, ценность продукта определяется не его себестоимостью, а ценой, которую покупатель готов заплатить за нужный ему товар или услугу. Ценность в таком случае зависит не только и не столько от объективной редкости ресурса, сколько от его способности удовлетворить интересы покупателя. Способность вещи или услуги удовлетворять интерес в свою очередь определяет цену? а, следовательно, прибыль продавца и эффективность его продукта. В сфере туризма интерес клиента к туристскому продукту зависит от совокупности специфических качеств последнего, которую можно назвать привлекательностью, или «аттрактивностью», турпродукта для туриста.

В контексте экономики внимания аттрактивность означает свойство объекта или процесса привлекать или притягивать внимание, вызывать интерес, а под аттракторами понимаются сами эти объекты и процессы [1, 2]. В сфере туризма применение понятий аттрактивности и аттракторов относится к объектам туристского интереса и различным элементам туристского продукта, которые могут вызвать интерес у туристов. Терминам аттрактивности и аттракторов в данной сфере можно противопоставить термины помехи и раздражителей. Помехи – это объекты или процессы, отвлекающие или ухудшающие отражение аттракторов в сознании туристов, а раздражители – сами эти объекты или процессы.

Если аттрактором выступает какая-либо территория, туристская дестинация, то его можно рассматривать как разновидность «аттрактора среды». Аттрактивность среды в туризме отражает избирательность среды временного местопребывания в целях удовлетворения туристского и рекреационного интереса, а также иных возможных второстепенных интересов. Критерии избирательности в свою очередь зависят от особенностей системы потребностей и интересов, характерных для целевой аудитории туристского предприятия. В этой связи выделение наиболее актуальных для рынка сочетаний туристских интересов и пожеланий должно рассматриваться как одна из первоочередных задач информационного обеспечения планирования туристского продукта. Вместе с тем изучение факторов спроса на новаторские турпродукты зачастую основываются на методе проб и ошибок или интуитивной догадки предпринимателя, что и составляет рисковый элемент его деятельности в этой сфере. В качестве направления развития научных инструментов для снижения рисковости творчества туристского предпринимателя видится изучение моделей туристского спроса и динамики их развития. Перспективным представляется исследование возможностей применения в туризме закономерностей, относящихся к феномену аттрактора в синергетике [3].

Спецификой туристского продукта культурно-познавательного вида является его нематериальная природа, в том смысле, что результатом оказания услуги оказывается определённый сложный психологический эффект, удовлетворяющий потребности познавательного и рекреационного характера в разных пропорциях. В отличие от образовательных услуг, информация, получаемая во время туризма может иметь в основном только эмоциональную ценность и не способствовать развитию человеческого капитала. Однако туризм обычно не предполагает рациональный выбор в пользу образовательной функции. Осуществляясь в свободное от работы время, туризм более ориентирован на рекреационную и развлекательную функцию, при которой даже образовательный процесс обязательно должен носить эмоционально положительную окраску и не быть утомительным или скучным. Поэтому, учитывая важность эмоционального фактора в туризме как части индустрии развлечений, его продукт целесообразно оценивать скорее по его привлекательности для покупателей, чем по объективной познавательной ценности объектов туристского осмотра или себестоимости услуг. Тогда эффективность туристского продукта можно рассматривать как отношение количественной или качественной оценки его аттрактивности (привлекательности) к себестоимости услуг.

При таком подходе к эффективности туристского продукта возникает необходимость более тщательного изучения факторов, влияющих на его привлекательность (аттрактивность). В этом вопросе особенность туризма состоит в том, что реализация турпродукта предполагает не только денежные затраты туриста, но также затраты его физической энергии и ограниченного ресурса внимания. Только сопоставив затраты указанных ресурсов и степень своего интереса к туристскому маршруту, турист даёт приблизительную, «нечёткую», оценку аттрактивности турпродукта. При этом, следует отметить, что аттрактивность может рассматриваться как абсолютная и как относительная характеристика, которую туристы сознательно или бессознательно используют при рассмотрении альтернативных вариантов турпродуктов, и взвешивание факторов туристского интереса и затрат собственных ресурсов справедливо, как для абсолютной, так и для относительной аттрактивности.

В зависимости от индивидуальных запросов туриста он может стремиться к затратам внимания на одни объекты и избегать затрат на другие. Стремление к физическим нагрузкам, вызывающим затраты биоэнергии, также определяется индивидуальными предпочтениями. Поэтому с точки зрения турфирмы эталонное распределение затрат внимания и биоэнергии между процессами туристского путешествия зависит от особенностей предпочтений целевой аудитории, на которую рассчитан оцениваемый турпродукт и его альтернативные варианты.

Туристский продукт, таким образом, оказывается тем более аттрактивным и тем более удовлетворяющим интересы туриста, чем более рационально в нём распределены затраты денежных (цена тура), физических (затраты биоэнергии) и психических ресурсов (затраты внимания) туриста.

В рамках изучения проблемы прогнозной оценки эффективности туристского продукта в качестве основной научной проблемы предстаёт создание такого методического инструментария, который позволял бы с одной стороны научно обосновано оценивать эффективность затрат комплекса денежных, физических и психических ресурсов туриста, а с другой стороны – повышать эту эффективность посредством изменения составляющих турпродукта.

При вынесении оценок аттрактивности вариантов туристского маршрута необходимо определить соответствующие критерии, которые могут включать: затраты биологической энергии, затраты времени на осмотр объектов туристского интереса различной значимости и на прочие объекты, затраты денежных средств.

Учитывая зависимость аттрактивности от помех, целесообразно в количественной форме соизмерять влияние раздражителей на аттракторы, выделяя такие раздражители легко устранимые. Автоматизация этого процесса требует инвестиций в разработку компьютерных приложений с функцией систематизации и обработки экспертных оценок. При этом важной составляющей такой программы должна стать оценка экономического результата в виде изменения прибыли или рентабельности, создаваемого увеличением или уменьшением общей аттрактивности туристского продукта (маршрута).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Frank G. The Economy of Attention / Heise Medien. URL: <https://www.heise.de/tp/features/The-Economy-of-Attention-3444929.html> (дата обращения: 29.09.2018).
2. Wu T. The Crisis of Attention Theft — Ads That Steal Your Time for Nothing in Return, 2017 / Wired URL: <https://www.wired.com/2017/04/forcing-ads-captive-audience-attention-theft-crime/> (дата обращения: 22.04.2018).
3. Пригожин И. Философия нестабильности // Вопросы философии. 1991. № 6. С. 46-52.

УДК 338.484.6

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ЭКОНОМИКЕ ВНИМАНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТУРИСТСКОМУ БИЗНЕСУ

Гончаров Вадим Владимирович, Какабадзе Этери Юрьевна

Частное образовательное учреждение высшего образования «Балтийская академия туризма и предпринимательства» (ЧОУ ВО «БАТИП»)

Петрозаводская ул., 13, лит. А, 197110, Санкт-Петербург, Россия

e-mails: gonchww@gmail.com, mail@batp.ru

Аннотация. В докладе приводится количественный подход к изучению зависимости доходов бизнеса от его затрат на привлечение внимания потребителей качествами продукта или рекламы на примере сферы туризма. Особенностью подхода является применение понятия потенциальной психической энергии как количественной характеристики потребительской ценности.

Ключевые слова: экономика внимания; реклама; эффективность; бизнес; энергетический подход.

INFORMATION SUPPORT OF THE ENERGY APPROACH IN THE ATTENTION ECONOMICS APPLICABLE TO TOURISM BUSINESS

Vadim Goncharov, Eteri Kakabadze

Private educational institution of higher education «Baltic Academy of Tourism and Entrepreneurship»

13, lit. A, Petrozavodskaya Str., St. Petersburg, 197110, Russia

e-mails: gonchww@gmail.com, mail@batp.ru

Abstract. The report provides a quantitative approach to studying the dependence of business income on its costs of attracting the attention of consumers to the quality of the product or advertising on the example of the tourism industry. A special feature of the approach is the use of the concept of potential psychic energy as a quantitative characteristic of consumer value.

Keywords: attention economics; advertising; efficiency; business; energy approach/

Рассматривать внимание как экономический ресурс впервые предложил и обосновал лауреат Нобелевской премии Герберт Саймон, положив тем самым основы для новой экономической школы, назвавшейся экономикой внимания [1]. Отличительной особенностью экономики внимания является углублённое изучение экономического результата от мер, направленных на привлечение внимания потребителей.

Говоря о внимании как о ресурсе необходимо учитывать его энергетическую сущность. В этой связи предлагается вернуться к применению понятия психической энергии как количественной характеристики внимания.

По мнению русского психолога Грота Николая Яковлевича (1852 – 1899 гг), признание подчинения психических процессов закону сохранения энергии обуславливает практический смысл применения понятия психической энергии, как в экономике, так и в психологии [2]. По утверждению Карла Юнга, энергетический подход в психологии обладает большой прагматической ценностью, так как позволяет выявлять и описывать количественные отношения между психическими и физическими процессами, которые не могут быть ясно выражены в чисто качественных понятиях [3].

Учитывая, что прозрачность и точность процесса перераспределения психической энергии на настоящем этапе развития научно-технического развития обеспечить невозможно, понятие психической энергии может применяться только в переносном смысле, например, как трансформация затрат времени на внимание рекламе в увеличение суммы доходов рекламодателя. В данном примере и внимание потребителя, и денежные средства рекламодателя рассматриваются как ресурсы, между которыми, как известно, существует определённая связь, в виду которой значительные средства бизнеса инвестируются в рекламные мероприятия. Известно также, что эта связь имеет количественное измерение, которое, однако, изучено лишь частично. Наиболее трудным является прогнозирование количественной связи между параметрами продукта или рекламного материала с параметрами величины спроса. Причём именно в прогнозных оценках имеется первостепенная потребность, так как рекламные компании и метод проб и ошибок в выпуске продукции - слишком затратные и рискованные для эмпирической проверки их эффективности. Для описания ожидаемой количественной зависимости спроса от качеств продукта предлагается оперировать понятием «потенциальная психическая энергия».

Применимость энергетического подхода к измерению внимания зависит от возможности количественной оценки психической энергии. Эту проблему Юнг предлагает решать, принимая ценность в качестве показателя величины потенциальной энергии, имеющейся у индивида по отношению к какому-либо объекту или процессу. Он отмечает, что психика от природы обладает развитой оценивающей системой, которой часто оказывается достаточно для достижения практических задач. При этом коллективные ценности, которые распространяются на достаточно большие группы людей можно структурировать и определить для них весовые коэффициенты. В сфере туризма, пользуясь указанным подходом Юнга, можно оценивать величину потенциальной психической энергии туристов, которая будет затрачена на различные элементы и отрезки туристского маршрута, по количественным оценкам ценности каждого этого элемента или отрезка для «усреднённого» представителя целевой клиентской аудитории. Объективные данные об усреднённых количественных оценках ценности получаются обычно статистическими методами, например, методом опроса.

Потенциальная психическая энергия в туризме обозначает приобретённые интересы (система ценностей) и сложившиеся установки, побуждающие туриста выбрать определённый туристский маршрут и совершить путешествие. При таком подходе психологическая установка, обуславливающая интерес туриста к путешествию в какую-то определённую туристскую дестинацию представляет собой потенциальное состояние психической энергии. Знание о такой потенциальной психологической энергии для разных целевых клиентских аудиторий можно получить из маркетинговых исследований спроса на туристские продукты.

Экстраполируя предпочтения туристского спроса на момент проведения исследования, принимается допущение, что мода и популярность на рынке туристских услуг к этому моменту не изменились.

Относительная величина спроса, или доля рынка, которая относится к определённым туристским маршрутам и услугам может служить одним из показателей, характеризующих величину потенциальной психической энергии представителей целевой клиентской аудитории.

К сложностям при применении данного метода относится использование единой шкалы оценки для ценностей разнородных элементов туристского маршрута. Так разные ценности в отношении объектов или процессов, обладающих сходными качествами, обычно легко могут быть оценены по единой шкале. При этом могут обнаруживаться элементы или отрезки туристского маршрута, обладающие одинаковой ценностью в мерах данной шкалы. Однако в случае существенного различия качеств сравниваемых объектов или процессов их оценка по одной шкале психологически затруднительна. Например, значительную сложность представляет сравнение ценности культурно-познавательной экскурсии по городу с ценностью отдыха на пляже. Такие ценности обозначают способность объекта или процесса удовлетворить принципиальные интересы, которые в определённых случаях не могут заменить друг друга и которые по своей востребованности одинаково необходимы туристу.

В отношении некоторых разнородных туристских ценностей и интересов невозможно с уверенностью утверждать ни об приоритетности друг над другом, ни об их равенстве. Поэтому, сравнивая ценность, например, рекреационной и культурно-познавательной туристской услуги, следует учитывать направленность данного туристского продукта на первостепенное удовлетворение, либо рекреационных, либо культурно-познавательных интересов. Это позволит адекватно сравнивать альтернативные элементы и процессы туристского маршрута при его последующем проектировании на принципах оптимальности.

В указанной установке на количественное определение ценности разнородных объектов и процессов содержится фактор стратегической направленности туристского продукта, задающий ориентацию на привлечение внимания клиентской аудитории со схожей субъективной ценностной системой. Для анализа актуальности принятой стратегической ценностной ориентации турпродукта, как и актуальности субъективных систем туристских ценностей, рекомендуется исследовать изменение моды и тенденций изменения спроса на услуги в сфере туризма.

Таким образом, при энергетическом подходе обеспечение определённой информацией о ценностях потребителей создаёт, не только качественные, но и количественные исходные данные для прогнозирования изменения доходов предприятия от создаваемого продукта или рекламного мероприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Simon. H Rationality as Process and as Product of Thought. Richard T.Ely Lecture // American Economic Review, May 1978, v.68, no.2, p.1–16.
2. Грот Н.Я. Понятие о душе и психической энергии в психологии // Вопросы философии и психологии № 2 (37), 1897. С. 239 – 241
3. Юнг К.Г. Структура и динамика психического (сборник) / пер. Зеленский В.В., под ред. Клочкова И.В. СПб.: Когито-Центр, 2016. 480 с.

УДК 338.484.6

ПРОБЛЕМА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ НЕГАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО ТУРИСТСКИХ УСЛУГ**Гончаров Вадим Владимирович, Какабадзе Этери Юрьевна**

Частное образовательное учреждение высшего образования «Балтийская академия туризма и предпринимательства» (ЧОУ ВО «БАТиП»)

Петрозаводская ул., 13, лит. А, 197110, Санкт-Петербург, Россия

e-mails: gonchww@gmail.com, mail@batp.ru

Аннотация. Доклад посвящён развитию теоретических аспектов повышения качества туристского продукта на основе подхода экономики внимания, с помощью которого сформулирована проблема нейтрализации негативных информационных факторов, влияющих на качество туристского продукта.

Ключевые слова: экономика внимания; качество услуг; бизнес; туризм; информационные факторы.

THE PROBLEM OF NEUTRALIZATION OF NEGATIVE INFORMATION FACTORS AFFECTING THE QUALITY OF TOURISM SERVICES**Vadim Goncharov, Eteri Kakabadze**

Private educational institution of higher education «Baltic Academy of Tourism and Entrepreneurship»

13, lit. A Petrozavodskaya Str., St. Petersburg, 197110, Russia

e-mails: gonchww@gmail.com, mail@batp.ru

Abstract. The report is devoted to the development of theoretical aspects of improving the quality of a tourist product on the basis of the approach of the attention economy, through of which the problem of neutralizing negative informational factors affecting the quality of a tourist product is formulated.

Keywords: attention economy; quality of services; business; tourism; informational factors.

Исследованиями факторов эффективности использования внимания вслед за Гербертом Саймоном занимались несколько исследователей, которые предложили отдельные теоретические положения и эмпирические наблюдения, имеющие ценность для практики туристской деятельности [1, 2]. К таким исследователям следует отнести Тима Ву.

Тим Ву — профессор Колумбийского университета, юрист и чиновник Федеральной комиссии по торговле Соединённых Штатов Америки. В 2006 г. был включён в список 50 людей года в науке и технологиях по версии журнала Scientific American. Получил золотую медаль Лоуэлла Томаса за статьи о путешествиях. В своих работах Тим Ву вводит в употребление понятия «кражи внимания» и «индустрия внимания» [3].

Суть понятия «кражи внимания» по Тиму Ву можно свести к тому, что, стремясь повысить эффективность рекламы, компании используют навязчивые и агрессивные её формы, не заботясь о спровоцированных рекламой затратах внимания людей. Указанная реклама размещается в пространстве и времени таким образом, чтобы было крайне трудно не обратить на неё внимание, например: рекламные экраны в залах ожидания больниц и аэропортов; звуковая реклама в транспорте, в то числе радиореклама; реклама в лифтах. К инструменту кражи внимания следует отнести также рекламные уличные баннеры, отличающиеся своим большим размером или частотой размещения.

Тим Ву объясняет уместность термина «кража» в данном контексте особенностями психофизиологических процессов, которая вызывает рассматриваемый тип рекламы и схожестью процесса с юридическим определением кражи. Ссылаясь на достижения нейронауки за последние несколько десятилетий, он отмечает, что объём ресурсов мозга, которыми располагает человек, произвольно зависит от воспринимаемого звука и движения. В этой связи многочисленная и навязчивая реклама «захватывает» имеющиеся и без того ограниченные ресурсы ума.

При этом, Тим Ву пользуется наблюдением нейробиолога Адама Газзали и психолога Ларри Розена, которые в своей книге «Отвлеченный разум» сделали вывод, что у мозга человека есть «крайняя чувствительность к помехам, отвлекающим от цели, которые происходят от раздражителей, связанных с не относящейся к делу информацией».

По мнению, Тима Ву, компании используют данные обстоятельства уязвимости человеческого мозга, чтобы получить выгоду от рекламы. Он также указывает, что в законе США кража определяется как незаконное взятие под контроль ресурса «при таких обстоятельствах, которые позволяют получить значительную часть экономической ценности или выгоды». Включая внимание в категорию экономических ресурсов, по традиции идущей от Г. Саймона, Тим Ву пытается умозрительно распространить нормы закона о краже вещей на внимание, обосновывая тем самым понятие «кража внимания».

В сфере туризма проблема «кражи внимания» особенно актуальна, поскольку в процессе путешествия туристы вынуждены сталкиваться с многочисленными факторами, отвлекающими их от цели путешествия, имеющей целью внимание объектам туристского интереса. Как было рассмотрено нами выше, положительные аттракторы внимания, негативные раздражители и нейтральные стимулы внимания, смешиваясь, формируют у туриста интегральное впечатление от путешествия, отражающееся затем в отзывах и отношении к турфирме или турпродукту. В виду этого турфирмам целесообразно предусмотреть меры для предотвращения попадания

туристов в условия, при которых их внимание будет «обкрадываться», а также меры по минимизации потерь от «кражи внимания», когда «крадущие внимание» факторы неизбежны.

Внешние факторы, влияющие на эффективность затрат энергии и внимания туристами, порождают внутренние, психологические факторы. Внутренние психологические факторы в форме внутренней речи или памяти визуальных образов, возникших из-за воспринятой в процессе путешествия информации, также способны отнимать или создавать дополнительные ресурсы внимания.

Ввиду особенностей физиологии когнитивной деятельности объект внимания расходует ресурс внимания туриста в двух формах: как внешний объект и как объект, отражённый в сознании. Один и тот же объект или процесс требует затрат внимания на то, чтобы его воспринять и на то, чтобы его отрефлексировать. В планировании туристского маршрута важно предусмотреть защиту туристов от такой информации, которая отнимает внешнее и внутреннее внимание и которая не соответствует познавательным и рекреационным целям туризма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Simon. H Rationality as Process and as Product of Thought. Richard T.Ely Lecture // American Economic Review, May 1978, v.68, no.2, p.1–16.
2. Frank G. The Economy of Attention / Heise Medien. URL: <https://www.heise.de/tp/features/The-Economy-of-Attention-3444929.html> (дата обращения: 29.09.2018).
3. Wu T. The Crisis of Attention Theft — Ads That Steal Your Time for Nothing in Return, 2017 / Wired URL: <https://www.wired.com/2017/04/forcing-ads-captive-audience-attention-theft-crime/> (дата обращения: 22.04.2018).

УДК 338.484.6

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПТИМИЗАЦИИ СООТНОШЕНИЯ ТУРИСТСКИХ ЗАТРАТ РЕСУРСОВ ВНИМАНИЯ И БИОЭНЕРГИИ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТУРФИРМЫ

Гончаров Вадим Владимирович, Какабадзе Этери Юрьевна

Частное образовательное учреждение высшего образования «Балтийская академия туризма и предпринимательства» (ЧОУ ВО «БАТИП»)

Петрозаводская ул., 13, лит. А, 197110, Санкт-Петербург, Россия

e-mails: gonychww@gmail.com, mail@batp.ru

Аннотация. В докладе приводятся методические положения по оптимизации соотношения туристских затрат ресурсов внимания и биоэнергии в целях оптимизации выбора комбинаций элементов, составляющих туристский маршрут. Критерием оптимизации при этом выступает качество познавательного и рекреационного процесса, повышение которого направлено на повышение туристского спроса и улучшение экономических результатов туроператора.

Ключевые слова: ресурс внимания; туризм; биоэнергия; оптимизация; проектирование; туристский продукт; факторы эффективности.

METHODICAL BASES OF OPTIMIZATION OF RELATION OF TOURISTIC COSTS OF ATTENTION AND BIOENERGY RESOURCES TO INCREASE THE COMMERCIAL EFFICIENCY OF TOURIST FIRM

Vadim Goncharov, Eteri Kakabadze

Private educational institution of higher education «Baltic Academy of Tourism and Entrepreneurship»

13, lit. A Petrozavodskaya Str., St. Petersburg, 197110, Russia

e-mails: gonychww@gmail.com, mail@batp.ru

Abstract. The report provides methodological provisions for optimizing the balance of tourism expenditure of attention resources and bioenergy in order to optimize the choice of combinations of elements that make up the tourist route. The criterion of optimization is the quality of the cognitive and recreational process, the increase of which is aimed at increasing the tourist demand and improving the economic results of the tour operator.

Keywords: attention resource; tourism; bioenergy; optimization; design; tourist product; efficiency factors.

В области исследования оптимального проектирования туристских продуктов малоизученным является процесс взаимосвязи физических условий с когнитивными и рекреационными результатами, которые и определяют фактическую удовлетворённость туриста продуктом туроператора [1]. Актуальность проблемы повышения удовлетворённости клиентов качеством познавательного и рекреационного процесса относится в первую очередь к турфирмам, реализующим стратегию высокого качества услуг, в отличие, например, от таких стратегий, как «низкая цена». Не имея углублённых лабораторных исследований в этой области, тем не менее, в прагматических целях существует возможность применять определённые индикативные нормативы, определяющие желательное соотношение данных параметров исходя из знания некоторых психофизиологических закономерностей.

Определяя нормативы затрат биоэнергии и затрат внимания для отдельных отрезков туристского маршрута следует учитывать, что в туризме, за исключением отдельных специализированных его видов (таких как спортивный или санаторно-курортный туризм), наибольшую значимость для туриста имеет познавательная ценность. В связи с этим в интересах туриста такое соотношение отрезка туристского маршрута и затрат

внимания, при котором на наиболее ценные с познавательной точки зрения отрезки туристского маршрута затрачивается больше ресурса внимания, а на менее ценные отрезки, наоборот, затрачивается меньше ресурса внимания. Желательные для туриста затраты биоэнергии в свою очередь зависят не только от познавательной ценности отрезка туристского маршрута, но и от желательных затрат внимания для данного отрезка.

На практике физическая активность может по-разному оказывать влияние на познавательный процесс, в зависимости от особенностей организации туристского обслуживания и объектов туристского интереса. Несмотря на это наиболее типичным представляется ситуация, при которой для туриста желательно тратить больше энергии на наиболее ценные с познавательной стороны туристские ресурсы и активность, предусмотренные для него на данном отрезке туристского маршрута. В противном случае, потратив энергию на менее познавательные периоды путешествия, турист может столкнуться с усталостью, которая создаст дополнительные помехи для познавательного процесса в туристской дестинации, обладающей более высокой познавательной ценностью [2, 3].

С другой стороны, желательные затраты биоэнергии на данном отрезке туристского маршрута зависят от желательных затрат внимания и являются прямо пропорциональными им по причине большей предпочтительности пешеходных экскурсий и иной двигательной активности в местах пребывания, представляющих наибольший туристский интерес. Туристы предпочитают опробовать или осмотреть туристский объект, представляющий для них наибольший интерес не только из окна туристского автобуса, но и непосредственно, что потребует дополнительных затрат биоэнергии. При этом очевидно, что в условиях ограниченности ресурсов внимания и биоэнергии туристы предпочтут потратить больше данных ресурсов на отрезки туристского маршрута, обладающие большей познавательной ценностью.

В целях оптимизации деление туристского маршрута на отрезки может производиться по двум альтернативным принципам.

При разделении маршрута по временному принципу, его отрезки могут включать пребывание туристов в разных туристских дестинациях, местах размещения и периоды переезда между ними. Временной принцип деления туристского маршрута уместен, когда разработчик турпродукта предполагает, что положительный познавательный результат для туриста будет, достигнут в конкретном периоде маршрута исключительно в комплексе всех запланированных мероприятий. Иными словами, временной принцип не позволяет оптимизировать эффективность затрат внимания и биоэнергии за счёт подбора альтернативных туристских дестинаций, средств размещения или транспортировки, но только в их комбинациях.

Второй подход к разделению туристского маршрута на отрезки предусматривает его разбиение по признаку места пребывания туриста (пространственно-процессный принцип). Отрезки туристского маршрута, разделённые по данному подходу могут включать в себя пользование различными туристскими ресурсами в периоды пребывания туристов в определённых местах в процессе транспортировки, осмотра туристской дестинации или размещения.

Рекомендуемым подходом к формированию оптимального турпродукта для большинства случаев является рассмотрение и выбор оптимальных вариантов отдельно для размещения, осмотра и транспортировки.

Для применения указанного подхода предлагается следующая методика оптимизации соотношения затрат внимания и биоэнергии, состоящая из трёх основных этапов.

Этап 1. Поделить туристский маршрут на отрезки по признаку места размещения, перемещения (транспортировки) и нахождения объекта туристского интереса (объекта осмотра) и сгруппировать их по признаку познавательной ценности.

Этап 2. Для оптимизации выбора из альтернатив варианта отрезка туристского маршрута при его формировании, варианты отрезков туристского маршрута оцениваются по показателям затрат внимания и биоэнергии в баллах. Баллы присваиваются отрезку туристского маршрута в зависимости от степени его соответствия эталонному соотношению затрат внимания, биоэнергии и познавательной ценности. Для отрезка с «высокой» познавательной (рекреационной) ценностью эталонными являются «низкие» затраты внимания и «очень низкие» затраты биоэнергии, для «средней» познавательной ценности – «средние» затраты внимания и «низкие» затраты биоэнергии, для «высокой» познавательной ценности – «высокие» затраты внимания и «средние» затраты биоэнергии. При этом, если затраты биоэнергии оцениваются по классификации уровней физической активности, рекомендованной Роспотребнадзором в МР 2.3.1.2432-08, то следует избегать «высоких» значений затрат биоэнергии на каких-либо отрезках туристского маршрута, так они не соответствуют познавательному (рекреационному) характеру туристской активности.

Этап 3. Баллы отрезков альтернативных вариантов туристского маршрута суммируются и выбирается вариант, набравший большее количество баллов.

Таким образом, предложенная методика позволяет создать оптимальное соотношение между затратами энергии и внимания туристов для отрезков туристского маршрута, обладающих различной познавательной (рекреационной) ценностью. Повышение качества планирования туристского маршрута обеспечивается за счёт учёта приоритетности затрат внимания и энергии туристов на наиболее ценные с познавательной (рекреационной) точки зрения варианты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Психология внимания: хрестоматия по психологии / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 2001. 858 с.
2. Алексеев А.А. Питание в туристском походе. 11-е изд. М.: Изд-во И. Балабанова, 2012. 80 с.
3. Волович В. Г. Человек в экстремальных условиях природной среды, 2-е изд., испр. и доп. М.: Мысль, 1983. 224 с.

УДК 338.45

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**Горенбургов Михаил Абрамович**

Частное образовательное учреждение высшего образования «Балтийская академия туризма и предпринимательства» (ЧОУ ВО «БАТиП»)

Петрозаводская ул., 13, лит. А, 197110, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: gorenburgow@mail.ru

Аннотация. В докладе предложены рекомендации по систематизации информации об инновациях и изобретениях в целях повышения эффективности деятельности бизнеса. Особенностью рекомендованной систематизации является разделение инноваций и изобретений на три группы по критерию эффективности, которому они отвечают.

Ключевые слова: инновации; изобретения; классификация; эффективность; предпринимательство.

DEVELOPMENT OF INFORMATION SUPPORT OF BUSINESS ENTERPRISE ACTIVITY BASED ON INNOVATION IN INDUSTRY**Mihail Gorenburgov**

Private educational institution of higher education «Baltic Academy of Tourism and Entrepreneurship»

13, lit. A Petrozavodskaya str., St. Petersburg, 197110, Russia

e-mail: gorenburgow@mail.ru

Abstract. The report proposes recommendations on the systematization of information on innovations and inventions in order to improve business performance. A feature of the recommended systematization is the division of innovations and inventions into three groups according to the efficiency criterion to which they respond.

Keywords: innovations; inventions; classification; efficiency; entrepreneurship.

В современной рыночной экономике наиболее эффективные управленческие решения в бизнесе нередко достигаются за счёт инноваций. При этом на этапе разработки таких решений инновации, как правило, предстают в формах изобретений, полезных моделей, промышленных образцов или иных произведений интеллектуального труда. Среди этих форм особую важность имеют изобретения, которые рассматриваются в качестве потенциальных инноваций, отражающих научно-технический прогресс.

К изобретениям для бизнеса, безусловно, относятся те, в паспорте которых прямо указано на их предназначение для тех или иных бизнес-процессов. Однако необходимо отметить, что полезные для бизнеса изобретения зачастую не содержат такого указания. В этой связи поиск полезных для бизнеса изобретений требует самостоятельного анализа паспортов изобретений. Чтобы снизить трудоёмкость поиска целесообразно ограничить набор рассматриваемых изобретений отдельными видами, наиболее соответствующими управленческой задаче. Классификация видов изобретений в свою очередь обеспечивает поиск инноваций по отраслям промышленности, которые реализуют изобретения, она необходима для того, чтобы упорядочить информацию о большом количестве устройств и способов, предлагаемых на рынке патентов с целью упростить поиск нужных управленческих решений и сократить трудозатраты менеджеров предприятий. Данная практическая функция классификации и позволяет говорить о ней как о предпосылке для принятия оптимальных управленческих решений в бизнесе. При этом практическая значимость классификации изобретений в бизнесе возрастает по мере накопления базы запатентованных техник и технологий в различных отраслях, всё более затрудняющего поиск методом простого перебора.

Наиболее простой способ поиска изобретений по видам состоит в отборе видов изобретений в базе данных по стандартной классификации. Стандартной классификацией, применяемой в Российской Федерации и в других странах, является так называемая «Международная патентная классификация» (МПК), в которой можно выделить пять уровней.

Все запатентованные изобретения имеют своей целью повысить эффективность осуществления какой-либо функции. Можно выделить три вида изобретений в зависимости от критерия эффективности.

1. Изобретения, позволяющие улучшить эффект (результат) при неизменных затратах ресурсов. Неизменность затрат ресурсов означает, что эффект более низкого качества может быть достигнут при помощи известной аналогичной техники (технологии).

2. Изобретения, позволяющие сократить затраты ресурсов при неизменном эффекте. Неизменность эффекта означает, что эффект одинакового качества может быть достигнут при помощи известных техник (технологий), но при больших затратах ресурсов.

3. Изобретение позволяет одновременно улучшить эффект и сократить затраты ресурсов на его осуществление. Изобретения, относящиеся к этой группе, являются наиболее ценными, так как они позволяют одновременно максимизировать результат и минимизировать затраты, что встречается гораздо более редко, чем оптимизация только по одному из указанных критериев. Из приведённых выше примеров к таким изобретениям можно отнести «Осветительное устройство», обеспечивающее улучшение декоративных свойств устройства при одновременном повышении коэффициента полезного использования светового потока.

Упомянутая ранее классификация по организационно-правовой форме патентообладателя также может иметь практическое значение при отборе приемлемых потенциальных инноваций. Это обусловлено тем, что при заключении лицензионного договора на пользование запатентованной техникой от правового статуса патентообладателя зависят границы его ответственности за изобретение. Так, в случае потерь, вызванных недостатками изобретения, общество с ограниченной ответственностью отвечает только в пределах стоимости уставного капитала, и данное обстоятельство, на усмотрение предпринимателя, может рассматриваться как неприемлемый риск. Отсев изобретений, несущих неприемлемый риск из-за ограниченной ответственности патентообладателя, так же, как и отбор по другим рассмотренным признакам, будет способствовать повышению эффективности поиска потенциальных инноваций.

Предложенные в настоящей статье признаки классификации рекомендуются к интеграции в компьютерные базы данных, предназначенные для обеспечения управления развитием предприятия на основе инноваций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Список подписаний и ратификаций Европейской конвенции о Международной патентной классификации (ets n 17) (Париж, 19 декабря 1954 года, по состоянию на 14 марта 2013 года) // Консультант Плюс URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=INT;n=10674> (дата обращения: 16.09.2018);
2. ФИПС // Официальный сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности» URL: <http://www.fips.ru/> (дата обращения: 16.09.2018);
3. Патенты России // База патентов на изобретения РФ URL: <http://ru-patent.info> (дата обращения: 16.09.2018).

УДК 338.484.6

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТУРИСТСКИХ МАРШРУТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА НЕЧЁТКИХ МНОЖЕСТВ И ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ EXCEL

Какабадзе Этери Юрьевна

Частное образовательное учреждение высшего образования «Балтийская академия туризма и предпринимательства»

Петрозаводская, ул., 13а, Санкт-Петербург, 197110, Россия

e-mail: mail@batp.ru

Аннотация. В докладе приводятся лингвистические переменные и основные этапы методики оценки эффективности туристских маршрутов с применением метода нечётких множеств. Методика позволяет оптимизировать эффективность учётом фактора аттрактивности туристского продукта.

Ключевые слова: туристский маршрут; нечёткие множества; аттрактивность; эффективность.

METHODOLOGY OF ESTIMATION OF THE EFFICIENCY OF TOURISTIC ROUTES WITH THE APPLICATION OF THE METHOD OF FUZZY SETS AND THE EXCEL SOFTWARE APPLICATION

Eteri Kakabadze

Private educational institution of higher education «Baltic Academy of Tourism and Entrepreneurship»

13A Petrozavodskaya Str., St. Petersburg, 197110, Russia

e-mail: mail@batp.ru

Abstract. The report contains linguistic variables and the main stages of the methodology for assessing the effectiveness of tourist routes using the fuzzy sets method. The methodology allows you to optimize the effectiveness of accounting for the attractiveness factor of the tourist product.

Keywords: tourist route; fuzzy sets; attractiveness; efficiency.

Инструменты нечёткой логики при измерении таких сложных и многосоставных предметов, как затраты внимания и эмоциональная реакция обеспечивают более достоверное отражение, преодолевая расширяя языковые ограничения классической логики посредством допущения приблизительных утверждений. Нечёткая логика позволяет более точно вычислять качественные показатели за счёт их подробного количественного описания.

Для расчётов методом нечётких множеств применяются лингвистические переменные и «треугольные» нечёткие числа. Лингвистическая переменная обозначает какое-либо понятие, а его возможные значения указывают на степень приближения другого понятия к первому. Причём такая степень приближения выражается с одной стороны качественно, посредством нечётких высказываний (например, «низкий», «очень высокий»), а с другой стороны количественно, посредством «треугольных» нечётких чисел [1].

В методике используются следующие понятия.

«Тип деятельности» – признак деления туристского маршрута по трём группам: перемещение (транспортировка), размещение, познавательная деятельность (экскурсия).

«Средства деятельности» – признак деления туристского маршрута по средству осуществления типа деятельности. Например, туристский маршрут поделен на следующие семь отрезков: размещение в гостиницах 3 и 4 звёзды, перемещение на поезде и на пароме, пешеходная экскурсия в месте назначения, автобусная

экскурсия и экскурсия в месте попутной остановки. В методике каждый из таких отрезков тождественен термину «средство деятельности».

«Аттрактивность» – характеристика объекта, отражающая величину туристского интереса к нему.

В методике применяются следующие лингвистические переменные.

«Аттрактивность средства деятельности» обозначает величину интереса туриста к средству перемещения (транспортировки), размещения или познавательной деятельности (экскурсии).

«Продолжительность пользования средством деятельности» обозначает степень достаточности времени пользования средством деятельности для удовлетворения интереса туристов.

«Весовой коэффициент типа деятельности» обозначает относительную значимость аттрактивности типа деятельности для культурно-познавательного (или иного) вида туризма.

«Аттрактивность туристского маршрута» – величина туристского интереса к туристскому маршруту.

Методика состоит из следующих основных этапов.

Этап 1. Разделить туристский маршрут на отрезки по типу деятельности и средствам деятельности.

Например, туристский маршрут поделен на следующие отрезки. Тип деятельности - перемещение (транспортировка), средства деятельности: переезд на поезде; переправа на пароме. Тип деятельности – размещение, средства деятельности: размещение в гостинице 3*, размещение в гостинице 4*; Тип деятельности - познавательная деятельность (экскурсия), средства деятельности: пешеходная экскурсия в попутной туристской дестинации; автобусная экскурсия в месте назначения; пешеходная экскурсия в месте назначения.

Этап 2. Дать нечёткую оценку аттрактивности средств деятельности по шкале оценке нечётких чисел.

Этап 3. Дать нечёткую оценку относительной продолжительности пользования средствами деятельности.

Центром нечёткого треугольного числа является процент времени на пользование средством деятельности в рамках данного типа деятельности. Например, в туристском маршруте продолжительность переправы на пароме 40% занимает, а переезда на поезде, соответственно – 60% от общей продолжительности деятельности типа «перемещение (транспортировка)».

Этап 4. Рассчитать нечёткие оценки аттрактивности средств деятельности, скорректированные на относительную продолжительность пользования ими. Расчёт выполняется путём произведения нечётких оценок, сделанных на этапах 2 и 3.

Этап 5. Определить весовые коэффициенты типов деятельности, составляющих турпродукт и отражающих значимость типов деятельности для аттрактивности в данном виде туризма. В культурно-познавательном туризме наибольший интерес для туристов представляет познавательная (экскурсионная) деятельность, поэтому его весовой коэффициент должен быть больше 0,5. В остальном пропорции между весовыми коэффициентами устанавливаются исходя из знания предпочтений целевой аудитории.

Этап 6. Рассчитать нечёткую оценку аттрактивности туристского маршрута в целом путём умножения весовых коэффициентов (этап 5) на нечёткие оценки аттрактивности типов деятельности, скорректированных на продолжительность пользования средствами деятельности.

Этап 7. Экспертным методом оценить объём спроса на турпродукт с найденной на этапе 6 аттрактивностью. Предприятия с ограниченными ресурсами обслуживания туристов могут повысить прибыль за счёт повышения цены при прогнозируемом избытке спроса. Крупные турфирмы могут увеличить прибыль за счёт увеличения клиентской базы. Экономическая эффективность в обоих случаях будет рассчитываться как отношение прогнозируемой прибыли к затратам [2].

Оптимизацию аттрактивности туристского маршрута рекомендуется проводить, изменяя наборы и соотношения средств деятельности, а также перебирая альтернативные пропорции продолжительности их пользования с тем, чтобы конечная оценка улучшалась. При этом программирование и автоматизация расчётов в программном приложении «Excel» позволяет минимизировать трудоёмкость применения методики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976. 165 с.
2. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. М.: Вильямс, 2017. 672 с.

УДК 338.484.6+159.99

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАТРАТ РЕСУРСОВ ТУРИСТА РАЗНЫХ ВИДОВ

Какабадзе Этери Юрьевна

Частное образовательное учреждение высшего образования «Балтийская академия туризма и предпринимательства»

Петрозаводская, ул., 13а, Санкт-Петербург, 197110, Россия

e-mail: mail@batp.ru

Аннотация. Предложены актуальные направления развития информационного обеспечения сферы туризма, включающие информатизацию процессов затрат ресурсов внимания и биоэнергии туристов.

Ключевые слова: экономика внимания; туристский продукт; информатизация; изобретение; эффективность.

DEVELOPMENT OF INFORMATION SUPPORT FOR MEASUREMENT OF RESOURCE COSTS OF TOURIST OF DIFFERENT TYPES

Eteri Kakabadze

Private educational institution of higher education «Baltic Academy of Tourism and Entrepreneurship»

13A Petrozavodskaya Str., St. Petersburg, 197110, Russia

e-mail: mail@batp.ru

Abstract. The actual directions of the development of information support for the tourism sphere are proposed, including informatization of the processes of expenditure of attention resources and bioenergy of tourists.

Keywords: attention economics; tourist product; informatization; invention; efficiency.

Для вычислений эффективности с использованием данных в денежной форме достаточно обеспечено информационными инструментами в виде различных программных приложений для бизнеса. Вместе с тем дальнейшее развитие теории управления туристским продуктом ставит новые технические задачи для изобретателей и программистов. В первую очередь требуются мобильные и экономически эффективные устройства для измерения затрат внимания, которые могли бы обеспечить планирование турпродукта объективными данными. Такие устройства могут быть основаны на известных показателях кривой пульса, кривой дыхания или психогальванического феномена.

Затраты ресурсов туриста по признаку «затрачиваемый ресурс» классифицируются на затраты биоэнергии, затраты внимания, затраты денежных средств и затраты времени. Затраты биоэнергии влияют на утомление и качество восприятия познавательной информации во время путешествия. Рассмотрение затрат внимания как ограниченного ресурса первоначально были предложены Г. Саймоном и впоследствии продолжено представителями школы так называемой «экономики внимания» [1], [2]. В туризме, как и в любой познавательной деятельности, внимание играет особенно важную роль, что актуализирует выделение данного вида затрат ресурса. Затраты денежных средств туристами осуществляются на этапе оплаты турпутёвки и в процессе путешествия. Под затратами ресурса времени подразумевается, что путешествие по данному турпродукту длится определённый период времени и у туриста имеется возможность выбора альтернативного варианта использования этого периода.

В свою очередь затраты внимания и биоэнергии классифицируются по признакам «факультативность затрат» и «характер эмоциональной оценки».

При планировании затрат внимания и энергии туристов возникает потребность в учёте активности, которая осуществляется туристами на их усмотрение. Для этого планируемые затраты внимания и биоэнергии целесообразно разделить на плановые (детерминированные) и факультативные (вероятностные). При планировании факультативных затрат на определённом участке туристского маршрута туристам представляется возможность осуществлять физическую или познавательную активность, например, посещать аттракционы, музеи или тренажёрные залы.

По признаку «характер эмоциональной оценки» затраты ресурсов туриста разделяются на эмоционально позитивные (затраты на туристские «аттракторы»), эмоционально нейтральные (затраты на обычные «стимулы») и эмоционально негативные (затраты на нежелательные «раздражители»).

Эмоция представляет собой ценностно окрашенную реакцию психологической природы, которая зависит от интересов субъекта. Туристский интерес состоит главным образом в получении информации или рекреации, поэтому затраты ресурсов внимания и биоэнергии на познавательные и рекреационные процессы («аттракторы») следует рассматривать как эмоционально позитивные.

Эмоционально негативные затраты на «раздражители» внимания – это отвлечение ресурсов на объекты или процессы, которые создают помехи познавательной (рекреационной) деятельности туристов или обуславливают нежелательную физическую активность.

Эмоционально нейтральные затраты на обычные «стимулы» внимания отличаются своей обыденностью и привычностью для туриста. Эмоционально нейтральные затраты необходимы с функциональной точки зрения для ориентации в пространстве и побуждения к выполнению промежуточных задач на пути к объекту туристского интереса. Примерами таких затрат являются: светофоры и привычные ландшафты. К данному классу затрат относятся все объекты внимания, не являющиеся ни объектами туристского интереса, ни мешающими раздражителями.

Таким образом, устройства для измерения затрат внимания должны не только измерять количество затраченной психической энергии на внимание, но и фиксировать характер сопутствующей ему эмоции, а именно: позитивный, нейтральный или негативный.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Simon. H Rationality as Process and as Product of Thought. Richard T.Ely Lecture//American Economic Review, May 1978, v.68, no.2, p.1–16.
2. Психология внимания. Хрестоматия по психологии // Под ред. Ю.Б.Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М., 2001. С. 430-431

УДК 338.484.6

АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТУРИСТСКОГО ПРОДУКТА**Горенбургов Михаил Абрамович, Какабадзе Этери Юрьевна**

Частное образовательное учреждение высшего образования «Балтийская академия туризма и предпринимательства»

Петрозаводская, ул., 13а, Санкт-Петербург, 197110, Россия

e-mails: gorenburgow@mail.ru, mail@batp.ru

Аннотация. В докладе приводятся классификации факторов, влияющих на эффективность туристского продукта, для анализа которых рекомендуется разработать информационные программные приложения.

Ключевые слова: туристский маршрут; факторы; классификация; эффективность; информатизация.

ACTUAL DIRECTIONS OF INFORMATIZATION OF STUDYING FACTORS INFLUENCING THE EFFICIENCY OF TOURIST PRODUCTS**Mihail Gorenburgov, Eteri Kakabadze**

Private educational institution of higher education «Baltic Academy of Tourism and Entrepreneurship»

13A Petrozavodskaya Str., St. Petersburg, 197110, Russia

e-mails: gorenburgow@mail.ru, mail@batp.ru

Abstract. The report cites classifications of the factors influencing the efficiency of the tourist product, for the analysis of which it is recommended to develop information software applications.

Keywords: tourist route; factors; classification; efficiency; informatization.

Рассмотрение факторов, влияющих на эффективность турпродукта, с применением подхода экономики внимания образует потребность менеджмента в особом информационном обеспечении. Техническая задача разработки такого информационного обеспечения состоит в создании алгоритмов вычисления экономических результатов турфирмы, проистекающих из причинно-следственных цепочек факторов, влияние которых измеряется как в количественных, так и в качественных показателях.

Под эффективностью туристских затрат ресурсов внимания и энергии в широком смысле понимается отношение желательных затрат ресурсов внимания и энергии ко времени путешествия или затратам денежных средств на турпродукт. Желательные затраты в свою очередь рассчитываются как разница между суммарными затратами (внимания или энергии) и нежелательными затратами внимания и энергии [1]. В связи с этим факторы могут оказывать влияние на эффективность затрат ресурсов туриста в следующих направлениях.

1. Классификация по признаку «направление влияние» различает факторы, влияющие:

- в направлении увеличения доли помех и иных нежелательных затрат в суммарных затратах ресурсов внимания и энергии;
- в направлении увеличения доли желательных затрат ресурсов внимания в суммарных затратах внимания и энергии.
- в направлении увеличения затрат денежных средств в связи с данным турпродуктом;

Ввиду особенностей физиологии когнитивной деятельности объект внимания расходует ресурс внимания туриста в двух формах: как внешний объект и как объект, отражённый в сознании. Один и тот же объект или процесс требует затрат внимания на то, чтобы его воспринять и на то, чтобы его отрефлексировать.

При этом внешние факторы, влияющие на эффективность затрат энергии и внимания туристами, порождают внутренние, психологические факторы. Такие внутренние факторы, которые проявляются в форме аффектов или непроизвольного воспоминания также способны создавать помехи восприятию познавательной информации и рекреационному процессу. Поэтому целесообразно различать факторы по признаку субъективности их природы.

2. Классификация факторов, влияющих на эффективность по признаку «субъективность природы фактора» разделяет факторы на:

- внешние – процессы и объекты, влияющие на туриста извне [2];
- внутренние – субъективные ощущения физиологической или психологической природы [3].

3. Классификация факторов, влияющих на эффективность по признаку «уровень абстракции» разграничивает:

- факторы, обозначающие конкретный объект или процесс;
- факторы, обозначающие абстрактный объект или процесс.

4. Классификация факторов, влияющих на эффективность по признаку «степень опосредованности»:

- непосредственные факторы представляют собой конечную причину изменения эффективности, обычно выражаются в денежной форме;
- опосредствующие факторы, которые влияют на эффективность через воздействие на какие-либо другие объекты или процессы, могут отражаться в качественных показателях и количественных не денежных формах.

5. Классификация факторов, влияющих на эффективность по признаку «критерий эффективности» разграничивает:

- факторы, влияющие на увеличение или уменьшение полезного результата при неизменных затратах;
- факторы, влияющие на увеличение или уменьшение затрат, при неизменном результате;

6. Классификация факторов по признаку «регулируемость» разделяет:

- регулируемые факторы, которые могут быть устранены без значительных затрат ресурсов;
- регулируемые факторы, которые могут быть устранены при условии значительных затрат имеющихся

в распоряжении ресурсов.

- нерегулируемые факторы, которые не могут быть устранены при имеющихся в распоряжении турфирмы ресурсах.

7. Классификация по признаку «долгосрочность»:

- факторы, влияющие на эффективность в долгосрочной перспективе (2 года и более), например, высокое качество туристского обслуживания, которое способствует повторному обращению туриста к турфирме;
- факторы, влияющие на эффективность деятельности турфирмы в текущем финансовом году.

Предложенные признаки классификации могут быть использованы в качестве теоретической основы для разработки практических мер по совершенствованию оптимального планирования затрат ресурсов туристов. Для анализа рассмотренных классов факторов рекомендуется разработать информационные программные приложения, позволяющие проследить причинно-следственную связь факторов и показателей экономической эффективности турфирмы (таких как отношение прибыли к затратам, сумма прибыли) в краткосрочной и долгосрочной перспективах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чистов Л.М. Теория эффективного управления социально-экономическими системами. Основа экономической науки. 2-е. изд. СПб.: Астерион, 2009. 680 с.
2. Wu T. The Crisis of Attention Theft — Ads That Steal Your Time for Nothing in Return, 2017 / Wired URL: <https://www.wired.com/2017/04/forcing-ads-captive-audience-attention-theft-crime/> (дата обращения: 22.04.2018).
3. Титченер Э. Б. Учебник психологии. М., 1914. // Психология внимания: хрестоматия по психологии / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 2001. С. 182 – 212.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ

УДК 519.8

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ СВОЙСТВ СОВЕРШЕНСТВУЕМОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Гейда Александр Сергеевич

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: geida@iias.spb.su

Аннотация. Рассмотрен пример оценивания операционных свойств совершенствуемой технологической системы. Операционные свойства объекта – свойства, характеризующие его приспособленность давать требуемые эффекты. К ним относятся производительность, эффективность функционирования, потенциал системы, эффективность использования информационных технологий. Под совершенствуемой системой понимается такая система, при функционировании которой в результате изменяющихся воздействий среды необходимо изменять систему и ее функционирование. Такое изменение (совершенствование) требует реализации информационных и неинформационных действий. Совершенствуемые системы рассмотрены на примере технологических систем, под которыми понимаются такие системы, функционирование которых описывается технологическими операциями, заданными в технологической документации. Для оценивания операционных свойств предложено использовать диаграммные теоретико-графовые модели и методы моделирования на основе автоматизированных переходов от теоретико-графовых моделей к моделям функциональным. Оценивание операционных свойств совершенствуемой технологической системы проиллюстрировано примером.

Ключевые слова: операционные свойства; эффективность, потенциал, эффективность информационных технологий; изменяющаяся среда; оценивание; модели; методы.

AGILE TECHNOLOGICAL SYSTEM OPERATIONAL PROPERTIES ANALYTICAL ESTIMATION

Alexander Geida

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: geida@iias.spb.su

Abstract. An example of agile technological system operational properties estimation of is reviewed. Operational properties of object under investigation are properties which characterize its ability to provide effects required. Among such properties are efficacy, efficiency, effectiveness, dynamic capability, IT efficiency. Agile system is understood as such system which have to be changed as a result of the changing influences of the environment. Such change (improvement) requires realization of information and non information actions. The improved systems are considered on the example of technological systems which are understood as such systems which functioning is described by the technological operations in technological documentation. For estimation of operational properties it is offered to use diagrammatic graph-theoretic models and methods of modeling on the basis of the automated transitions from graph-theoretic models to functional. Estimation of operational properties of the agile technological system is illustrated with an example of such estimation.

Keywords: operational properties; environment; efficiency; effectiveness; dynamic capability; IT enabled dynamic capability; IT efficiency.

Необходимость оценивания показателей операционных свойств систем и их функционирования аналитически, на основе моделей функционирования систем в изменяющихся условиях среды отмечается многими исследователями в РФ [Ошибка! Источник ссылки не найден.-Ошибка! Источник ссылки не найден.] и за рубежом [Ошибка! Источник ссылки не найден.-Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Так, например, при стратегическом планировании [Ошибка! Источник ссылки не найден.] возникает необходимость спрогнозировать значения показателей операционных свойств систем в зависимости от характеристик планов и от изменяющихся состояний среды. Такая необходимость, в частности, возникает при проектировании и стратегическом планировании функционирования аналитических центров, при решении задач стратегического планирования в рамках концепции и методологии исследования потенциала (Dynamic Capabilities) систем [Ошибка! Источник ссылки не найден.-Ошибка! Источник ссылки не найден.], в том

числе – исследования потенциала систем в условиях цифровой трансформации [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] (IT-Enabled Dynamic capabilities).

Актуальным является исследование операционных свойств использования информационных технологий при функционировании совершенствуемых систем. Как показано в [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] использование информационных технологий состоит в реализации возможности изменений функционирования, в его совершенствовании при изменениях воздействий со стороны среды. Так, например, такая возможность реализуется при функционировании технологических систем с использованием технологических информационных операций. Технологические системы – системы, в которых функционирование полностью описано выполняемыми технологическими операциями, возможности выполнения которых заданы в технологической документации на систему.

Концептуальные и методологические основы исследования операционных свойств совершенствуемых систем, в том числе – с использованием информационных технологий, позволяют перейти к аналитическому исследованию операционных свойств систем (например, потенциала систем, их конкурентоспособности, устойчивости, потенциала внедренной информационной технологии) и операционных свойств функционирования систем (например, эффективности функционирования системы, эффективности использования информационной технологии, эффективности внедрения информационной технологии).

Такое, аналитическое исследование, должно позволить решать многие практически важные задачи (например, задачи стратегического планирования, задачи выбора характеристик внедряемых информационных технологий), решаемые в настоящее время в основном, эвристически, как аналитические математические задачи прогнозного оценивания, анализа и синтеза по показателям операционных свойств систем и процессов их функционирования с учетом использования информационных технологий. Это дает возможность автоматизировать решение указанных задач на основе использования имеющихся результатов в области математического программирования, исследования операций, системного анализа.

Однако, для аналитического решения указанных и многих других практически важных задач следует выполнить моделирование функционирования совершенствуемых систем с учетом использования информационных технологий. Такое моделирование связано с рядом трудностей. Во-первых, для решения рассматриваемых задач требуются описания возможных воздействий среды на систему и ее функционирование, а затем – описание возможных реакций системы и ее функционирования на такие воздействия (конверсий, модернизаций, переналадок), возможных состояний в результате таких реакций, и наконец – описание переходов от возможных воздействий и состояний к действительным. Моделирование такого рода переходов при функционировании совершенствуемых систем – новое направление моделирования, требующее разработки концептуальных и методологических основ моделирования. Во-вторых, моделирование указанных переходов следует выполнить с опорой на описание технологических информационных действий. Такое моделирование функционирования также требует разработки концептуальных и методологических основ моделирования. В-третьих, в связи с указанными трудностями моделирования реализовывать его в решаемых задачах требуется, используя современные диаграммные технологии и методы представления знаний с использованием графов и диаграмм. К сожалению, имеющиеся диаграммные технологии и технологии представления знаний оказались недостаточно хорошо приспособленными к требованиям моделирования. Приведены концептуальные и методологические основы исследования совершенствуемых систем, вскрыта роль информационных технологий при функционировании систем и механизмы проявления информационных и неинформационных эффектов. Обоснованы требования к моделированию использования информационных технологий в технологических системах, приведены основные фрагменты разрабатываемых моделей. В качестве программных средств, использование и совершенствование которых необходимо для лучшего решения рассмотренных задач использованы средства построения ментальных карт вида MindMaps, средства бизнес- и технологического моделирования на примере ARIS, средства структуризации расчетов на примере Microsoft Excel. Карты вида MindMaps использованы для обоснования требований к средствам концептуализации и структуризации предметной области в решаемых задачах. ARIS используется для обоснования требований к средствам визуального моделирования технологических и бизнес-процессов функционирования совершенствуемых систем с учетом реализуемых информационных действий. Microsoft Excel используется для обоснования требований к средствам формирования вычислительных алгоритмов из структурированных диаграммных моделей и обоснования требований к структурированию расчетов.

Использование ИТ проиллюстрировано на примере использования ИТ в таких сложных системах, что функционирование этих систем (а значит и использование ИТ) носит технологический вид (далее – СТС). Будем говорить, что функционирование носит технологический вид, если оно задано способами выполнения технологических операций – описанием выполнения технологической операции в технологической документации на СТС. К числу СТС относятся многие системы, функционирующие, например, для реализации производственных процессов, целевых программ, для реализации проектов. К основным понятиям, необходимым для построения моделей использования ИТ при функционировании СТС, относятся: ИТ, использование ИТ, информация, использование информации, система, функционирование системы, целенаправленные изменения функционирования системы, цель, контур изменений функционирования системы, польза, технологическая информационная операция, технологическая неинформационная операция, эффекты функционирования системы, эффекты переходных процессов при функционировании.

При реализации последовательностей ТлОп сначала выполняются технологические информационные операции (ТИО) по проверке (изменившихся) состояний элементов и среды, затем – ТИО по выбору изменившихся ТлОп (при необходимости). Их целевой результат – информация о том, в каком состоянии находятся СТС и ее среда и что следует, в связи с этим, изменить. Затем на практике реализуются связанные с информационными причинно-следственной связью технологические неинформационные действия (ТНИО). В результате целенаправленно меняются и неинформационные эффекты. Технологическая информационная операция (ТИО) – это информационное действие, выполняемое в соответствии с технологической документацией (например, инструкциями, описаниями). Технологическая неинформационная операция (ТНО) – это неинформационное действие, выполняемое в соответствии с технологической документацией. Технологические информационные операции выполняются в соответствии с той или иной информационной технологией. Цель ТИО (или, как правило, ряда ТИО) – получение (создание) и приведение информации к такому виду, при котором она может быть использована человеком или техническим устройством для решения задачи выбора (например, выбора способа ТНИО). При реализации последовательностей ТИО и ТНИО, в зависимости от произошедших событий и проявившихся в результате состояний элементов СТС и среды, происходят разные ТИО и затем, ТИО используются для выбора разных ТНИО, а в их результате снова происходят разные события и затем – разные состояния СТС. В связи с этим на практике состояния СТС и среды при функционировании не повторяются, а последовательности ТлОп, событий и состояний следует развернуть в последовательности событий и состояний. При планировании рассматривают возможные исходы функционирования (возможную реализацию функционирования) – последовательность возможных состояний и переходов между ними, вызванных ТлОп (ТИО и ТНИО). Операционные свойства СТС и ИТ, в частности операционное свойство потенциала СТС, (с учетом использования ИТ) и описывают такую сторону качества систем, которая связана с их успешностью в изменяющихся условиях. Это свойство следует оценивать на основе моделирования всех возможных исходов функционирования. Потенциал СТС – свойство СТС, характеризующее ее приспособленность к достижению изменяющихся (действительной и возможных) целей. Разность потенциалов СТС, использующих «новую» и «старую» ИТ целесообразно использовать, как показатель ОС ИТ по сравнению с ИТ, использовавшейся до нее. Этот показатель следует оценивать на основе аналитических моделей, строящихся путем описания законов и закономерностей проявления эффектов, в результате выполнения последовательностей ТИО и ТНИО с различными характеристиками при различных исходах функционирования СТС. Рассмотрим основные новые понятия, для которых требуется экспликация в связи с предложенной концепцией зависимости исходов функционирования СТС от реализации ТИО и ТНИО.

Эффекты функционирования в результате реализации того или иного исхода зависят от состава и характеристик ТлОп и от состояний среды при функционировании. Зная возможности реализации исхода и характеристики эффектов при условии реализации этого исхода возможно рассчитать показатель потенциала СТС.

На основе предложенных концептуальных моделей задач исследования операционных свойств и концептуальных моделей расчета показателей операционных свойств построены иерархические модели вероятных (в разных условиях) процессов функционирования системы. Рассмотрим пример моделирования. В примере использовался инструментарий процессного моделирования ARIS.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гейда А. С., Исмаилова З.Ф., Клитный И.В., Лысенко И.В. Отношения эффективности функционирования, потенциала систем и смежных операционных свойств // Труды СПИИРАН. 2015. Вып. 41. С. 35-57.
2. Гейда А. С., Лысенко И.В. Задачи исследования операционных свойств совершенствуемых систем и процессов их функционирования: Концептуальные аспекты // Прикладная информатика. №5 (71), 2017.
3. Гейда А. С., Исмаилова З.Ф., Клитный И.В., Лысенко И.В. Задачи исследования операционных и обменных свойств систем // Тр. СПИИРАН. 2014. Вып. 35. С. 136-160.
4. Гейда А. С., Лысенко И. В. Автоматизация решения задач исследования потенциала систем и эффективности их функционирования// Тр. СПИИРАН, 22 (2012), 260–281.
5. Гейда А. С. Оценивание эффектов функционирования организационно-технических систем: концепция автоматизации Тр. СПИИРАН, 11 (2009), 63–80.
6. Гейда А. С., Лысенко И. В. Оценивание показателей операционных свойств систем и процессов их функционирования//Тр. СПИИРАН, № 25, 2013. 317–337
7. Geida, I. Lysenko. «Information technologies usage models during agile systems functioning», J. Phys.: Conf. Ser. 1050, (2018).
8. Анисифоров А.Б. Методики оценки эффективности информационных систем и информационных технологий в бизнесе. С.-Пб. 2014. 97 С.
9. Лугачев М., Скрипкин К., Ананьин В., Зимин К. Семь столпов эффективности инвестиций в ИТ. Альманах лучших работ. // Information management. Научно-методический журнал для профессионалов ИТ. № 08-10, 2012.
10. D. J. Teece. «Dynamic Capabilities and Strategic Management: Organizing for Innovation and Growth», Oxford University, (2009).
11. Карр Н. Блеск и нищета информационных технологий. Почему ИТ не являются конкурентным преимуществом. М. Издательский дом «Секрет Фирмы», 2005. 176 С.
12. Новак Е.В. информационно-коммуникационные технологии: оценка эффективности. // Информационные технологии. №8, 2014. С. 74–80.
13. Уайт Т. Чего хочет бизнес от ИТ. Стратегия эффективного сотрудничества руководителей бизнеса и ИТ-директоров. Минск, «Гревцов паблишер», 2007.256 с.
14. P. Mikalef, A. Paterli. «Information technology-enabled dynamic capabilities and their indirect effect on competitive performance: Findings from PLS-SEM and fsQCA», Journal of Business Research, January, (2017).
15. C. F. Helfat, S. Finkelstein, W. Mitchell, M. A. Peteraf, H. Singh, D. J. Teece, and S. G. Winter. «Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change in Organizations», Oxford: Blackwell, (2007).
16. L. Holbeche. «The High Performance Organization», Routledge. (2012).

17. P. Feiler, D. Teece. «Case study, dynamic capabilities and upstream strategy: Supermajor EXP», Energy Strategy Reviews, 3 (2014).
18. T. Saebi, L. Lien, N.J. Foss. «What Drives Business Model Adaptation? The Impact of Opportunities, Threats and Strategic Orientation», Long Range Planning, (2016).
19. S. Szhou, A. Jzhou, J. Feng and S. Jiang. «Dynamic capabilities and organizational performance: The mediating role», Journal of Management & Organization, Cambridge University Press, (2017).
20. D.A. Levinthal, A. Marino. «Organization Evolution and Dynamic Capabilities». The Oxford Handbook of Dynamic Capabilities. Ed. by D. Teece and S. Leih. (2016).
21. O. Schilke, Songcui Hu, C.E. Helfat. Quo vadis, dynamic capabilities? A content-analytic review of the current state of knowledge and recommendations for future research. Academy of Management Annals, Vol. 12, No. 1. (2018).

УДК 004.72

**ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУР**

Игумнов Владимир Вячеславович

Акционерное общество «Научно-производственное объединение «Импульс»,
ул. Киришская, д.2, Санкт-Петербург, 195299, Россия
e-mail: kanz@proimpuls.ru

Аннотация. В статье рассмотрена информационная технология безопасности при построении автоматизированных систем управления критических инфраструктур.

Ключевые слова: информационная технология безопасности; критические инфраструктуры.

**INFORMATION TECHNOLOGY SECURITY AT CONSTRUCTION OF THE AUTOMATED CONTROL
SYSTEMS OF CRITICAL INFRASTRUCTURES**

Vladimir Igumnov

Joint-stock company «Research-and-production union «Impuls»,
2 Kirichskay str, St. Petersburg, 195299, Russia
e-mail: kanz@proimpuls.ru

Abstract. In article information technology of safety at creation of automated control systems of critical infrastructures is considered.

Keywords: information technology of safety; critical infrastructures.

Информационная технология - это процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления.

Цель информационной технологии - это производство информации для ее анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия.

Рассмотрим на примере создания автоматизированной системы управления специализированной критической инфраструктуры реализацию информационной технологии безопасности ее функционирования.

Критические инфраструктуры - это отдельные сферы деятельности систем государственного, военного, финансового управлений, информационные и телекоммуникационные системы, объекты экономики, транспорта, энергетики и тому подобные. Исходя из своего предназначения, они требуют специальных мер обеспечения информационной безопасности и предъявляют особые требования к надежности функционирования информационных систем в соответствии с характером и важностью решаемых задач.

Критические инфраструктуры также можно определить, как системы объектов, услуг и информационные системы для которых неисправность или уничтожение отдельных элементов будут иметь серьезные негативные последствия для здоровья и безопасности населения, окружающей среды, национальной экономики, обороны и тому подобное.

Ключевым фактором для критических инфраструктур является информационная безопасность, которую можно определить как комплекс организационно-технических мероприятий, обеспечивающих целостность данных и конфиденциальность информации в сочетании с ее доступностью для всех авторизованных пользователей автоматизированной информационной системы. Иными словами, это защищенность информации и поддерживающей ее инфраструктуры от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, которые могут нанести неприемлемый ущерб субъектам информационных отношений.

Главенствующая роль в обеспечении информационной безопасности принадлежит автоматизированной системе управления данной критической инфраструктурой. Решение этой фундаментальной проблемы и ее контроль проходит на всех этапах жизненного цикла создания автоматизированных систем управления критическими инфраструктурами - от проектирования, изготовления, испытаний, эксплуатации и до утилизации. Меры, принимаемые для ее решения, должны быть адекватны для нейтрализации возможного ущерба от деструктивных воздействий на ключевые инфраструктуры.

Технические требования к автоматизированным системам управления критическими инфраструктурами определяются классом решаемых ими задач и задаются соответствующими тактико-техническими заданиями

Государственных Заказчиков. Отсюда определяются основные требования к алгоритмам функционирования системы, требования к выбору и применению электронной компонентной базы, схемно-конструкторским решениям, программному обеспечению, системе защиты процессов и процедур обработки информации и защиты самих объектов системы, к защите информации, передаваемой по каналам связи, подавлению побочных электромагнитных излучений, алгоритмам диагностики и контроля комплексов средств автоматизации, технологии отработки и проведения всего комплекса испытаний с максимальным подтверждением заданных требований в условиях стендовой базы предприятия и т. д.

В НПО «Импульс» сформирована особая отечественная научно-техническая школа в области создания больших информационных систем. Научные рекомендации этой школы определили технологию создания защищенных (оборона, атомная энергетика и др.) ключевых автоматизированных систем управления. Полученные по этой технологии решения позволяют выполнять основные требования к проектируемым системам. Это – высокая надежность систем, сохранение работоспособности систем при частичных отказах, гарантированная защита информации от различных воздействий, высокие вероятностно-временные характеристики передачи данных, способность к развитию, высокие эксплуатационные характеристики. Правильность данной технологии подтверждена на практике разработкой и успешным функционированием более двадцати созданных автоматизированных систем управления и информационно-управляющих территориально-распределенных систем, обеспечивающих надежное управление объектами различных Государственных Заказчиков.

Ключевые автоматизированные системы управления специального назначения для критических инфраструктур в зависимости от уровня решаемых задач условно можно разделить на два основных класса – командные системы управления и информационно-управляющие системы.

Функциональные требования и условия применения этих двух классов систем существенно отличаются друг от друга, что неизбежно отражается на технической политике по созданию систем и по обеспечению их информационной безопасности. Не последняя роль здесь принадлежит правильному выбору электронной компонентной базы.

Информационно-управляющие системы чаще всего построены в основном на применении импортных аппаратных решений и, обеспечивают функционирование в мирное время и в начальный период ухудшения военно-политической обстановки.

Командные системы управления требуют высокого уровня технологической независимости и информационной безопасности и должны обеспечивать функции управления объектами, в том числе и необслуживаемыми, с высокой вероятностью выполнения поставленных Руководством страны задач во всех условиях функционирования государства. В связи с этим должны предъявляться особые требования к «кирпичикам» построения ключевых защищенных систем – элементной базе, она должна быть сугубо отечественная и российского производства.

Применение импортной элементной базы и импортного программного обеспечения в командной системе управления не гарантирует необходимый уровень информационной защиты из-за возможного наличия в ней различных «закладок». Наличие этих вредоносных вставок, может привести к блокированию выполнения системой основных функций, в случае перевода ее в режим применения, неприемлемый для эвентуального противника, и соответственно делает данную командную систему управления критической инфраструктурой беззащитной в конфликтных ситуациях.

Гарантированное противостояние угрозам и обеспечение требуемого уровня информационной безопасности, возможно, надежно обеспечить применением доверительных отечественных программно-аппаратных платформ при создании систем, ее составных частей и комплексов средств автоматизации. Свойство доверительности означает предсказуемость поведения системы в соответствии с заданными на нее тактико-техническими требованиями на всем наборе внешних воздействующих факторов и должно обеспечиваться как в самих защищенных ключевых системах, так и в технологиях их создания, исключающих утечку проектной информации, минимизацию инженерных ошибок и исключающих внедрение недеklarированных возможностей в конечный продукт.

Понятие доверительности сложилось в НПО «Импульс» в процессе создания автоматизированных систем управления специального назначения критическими инфраструктурами на протяжении более 56-летней инженерной деятельности объединения. Доверительность не является новым свойством для систем разработки нашего объединения, так как эти системы проектируются на отечественной радиационно-стойкой электронной компонентной базе и на программном обеспечении собственной разработки, на базе доверительных операционных систем.

Необходимо отметить, что постоянно растущая сложность и объемы задач управления требует интенсивного развития отечественной электронной компонентной базы, ее максимального быстродействия, максимальных объемов памяти, сверхмалых габаритов и энергопотребления.

Современные требования по развитию автоматизированных систем управления специального назначения определяют необходимость интеграции функций командных систем управления и информационно-управляющих систем и заставляют разработчиков искать варианты их технической реализации. НПО «Импульс» принципиально решило эту задачу, предлагая в единой интегрированной системе, с единых интегрируемых рабочих мест, реализацию задач информационной и командной составляющих процессов управления, с обеспечением их взаимодействия и реализацией специальных механизмов защиты от возможных трансформаций

информации и несанкционированных переходов управляющей информации для выдачи в каналы связи из информационной составляющей системы в командную.

Сегодня особенностями создания перспективных автоматизированных систем управления специального назначения критическими инфраструктурами для Министерства Обороны России являются их функционирование в рамках единого информационно-коммуникационного пространства, предусматривающего создание единой глобальной информационной среды, обеспечивающей в масштабе времени, близком к реальному, комплексную обработку сведений об эвентуальном противнике, о возможностях своих структурных подразделений и окружающей местности, в интересах обеспечения принятия решений по вопросам оптимального и эффективного управления в различной обстановке.

Решение задачи интеграции создаваемых систем в единое информационно-коммуникационное пространство лежит в плоскости комплексного внедрения новейших цифровых технологий при формировании интегрированных информационно-вычислительных сетей различного масштаба. Поэтому новое поколение автоматизированных систем управления специального назначения в интересах Министерства Обороны России должно быть построено по сетевому принципу и иметь многоуровневую иерархическую структуру. Это позволит организовать информационное сопряжение с аналогичными системами других критических инфраструктур.

Основой для технологической архитектуры перспективных автоматизированных систем управления специального назначения является «принцип открытой системы», который состоит в создании среды, включающей программные и аппаратные средства, службы связи, интерфейсы, форматы данных и протоколы, которая в своей основе имеет развивающиеся, доступные и общепризнанные стандарты и обеспечивает масштабируемость системы, переносимость и взаимодействие процессов. При этом информационная защищенность в обеспечение безопасности системы остается приоритетным направлением работ и одним из основных критериев оценки её работоспособности.

Заключение. НПО «Импульс» проводит в настоящее время комплекс опытно-конструкторских работ по созданию таких современных автоматизированных систем управления специального назначения и комплексов средств автоматизации. Разработанные новые базовые несущие конструкции (модуль, прибор, шкаф монтажный), программно-аппаратные платформы сугубо на отечественной электронной компонентной базе российского производства, позволяющие создавать отказоустойчивые информационно-вычислительный комплексы, комплексы средств передачи данных, в том числе для перспективных цифровых каналов, доверительная программная среда, уникальные унифицированные алгоритмы управления и специальные технические решения и средства в обеспечение высокого уровня информационной безопасности, позволяют создавать автоматизированные системы управления и их составные компоненты практически для любой критической инфраструктуры с комплексным решением вопросов по обеспечению требуемой информационной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утв. Указом Президента Российской Федерации от 5 декабря 2016 г. № 646).
2. Описания элементной базы. 2018 [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://www.milandr.ru/products/>, свободный. – Загл. с экрана.

УДК 004.72

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИМИ ИНФРАСТРУКТУРАМИ

Игумнов Владимир Вячеславович

Акционерное общество «Научно-производственное объединение «Импульс»,
Россия, Санкт-Петербург, ул. Киришская, д.2,
e-mail: kanz@proimpuls.ru

Аннотация. В статье рассмотрены программно-аппаратные платформы для автоматизированных систем управления критическими инфраструктурами.

Ключевые слова: программно-аппаратные платформы; критические инфраструктуры.

HARDWARE-SOFTWARE PLATFORMS FOR AUTOMATED CONTROL SYSTEMS OF CRITICAL INFRASTRUCTURES

Vladimir Igumnov

Joint-stock company «Research-and-production union «Impuls»,
2 Kirichskay str, St. Petersburg, 195299, Russia
e-mail: kanz@proimpuls.ru

Abstract. In article hardware-software platforms for automated control systems of critical infrastructures.

Keywords: information technology of safety; critical infrastructures.

Программно-аппаратные платформы (ПАП) разработки АО «НПО «Импульс» предназначены для функционирования в составе комплексов средств автоматизации (КСА), входящих в составы

автоматизированных систем управления (АСУ) критическими инфраструктурами, в том числе и для Министерства обороны России.

Основные требования, предъявляемые к таким разработкам – это высокая надежность и живучесть в условиях воздействия всех видов внешних воздействующих факторов (ВВФ).

При построении современных ПАП используются унифицированные схемно-конструктивные решения, направленные:

- на минимизацию финансовых и временных затрат на разработку;
- на снижение финансовых затрат при серийном производстве продукции;
- на снижение расходов, в том числе и финансовых, при эксплуатации;
- на реализацию быстрой модернизации КСА систем при изменении требований Заказчика.

Основные направления технических решений обеспечения надежности ПАП таковы. Все ПАП разработки АО «НПО «Импульс» спроектированы как резервированные, отказоустойчивые информационно-вычислительные комплексы с применением:

– аппаратно мажорированных структур «два из трех»;

– холодного и горячего резервирования вычислительных каналов, каналов связи и периферийного оборудования;

– многопроцессорных вычислительных структур с разделением функций.

Разработаны и широко применены программно-аппаратные микропроцессорные спарки достоверности, на базе которых строятся вычислительные комплексы повышенной надежности и достоверности. В сочетании с дублированными каналами связи они обеспечивают максимально достоверное доведение информационных и командных сообщений до объектов управления.

Технические средства ПАП построены на основе сугубо отечественной (русской) радиационно-стойкой электронной компонентной базе (ЭКБ) высокой степени интеграции разрешенной к применению Минобороны РФ. Применение в составе КСА, входящих в составы АСУ критическими инфраструктурами только отечественных компонентов обеспечивает разработкам АО «НПО «Импульс» технологическую независимость и информационную безопасность, дает возможность следить за «происхождением» конкретной номенклатуры ЭКБ, исключать контрафакт, оказывать влияние на качество ЭКБ путем активного сотрудничества с изготовителями ЭКБ, что дает уверенность в гарантированных поставках ЭКБ, даже в «угрожаемый, неблагоприятный» период для России.

В число наших основных «микроэлектронных» партнеров входят наиболее современные предприятия микроэлектронной промышленности России – ГУП НПП «Элвис», ЗАО «ПКК Миландр», НПК «Технологический центр» МИЭТ», ОАО «Ангстрем» и ряд других успешных разработчиков микроэлектроники.

Хочется еще раз подчеркнуть, что все вышеперечисленное обеспечивает полную технологическую независимость от зарубежных поставок в области наиболее важных компонентов ПАП.

Конечно, сегодняшняя номенклатура отечественной ЭКБ не в полной мере удовлетворяет современным мировым требованиям. Крайне важно наладить серийное изготовление отечественных радиационно-стойких процессорных БИС (типа микропроцессора 1986BE8 на базе ядра ARM Cortex-M4F), энергонезависимых БИС памяти типа F-RAM емкостью 4-16 Мбит, сетевых БИС, обеспечивающих работу по протоколу Ethernet со скоростями 100-1000 Мбит/с. Эти ограничения сдерживают разработку и серийный выпуск перспективных КСА для систем критического назначения в интересах Минобороны России.

Достаточно важной проблемой является и очень медленное освоение отечественной промышленностью технологий изготовления отдельных видов материалов, используемых для создания ПАП КСА АСУ критическими инфраструктурами. Особенно это касается выпуска качественного стеклотекстолита и прокладочной стеклоткани, используемых для производства печатных оснований электронных модулей.

При разработке ПАП для КСА АСУ критическими инфраструктурами выбор конструктивно-технологических решений проведен был на основе сравнения альтернативных вариантов по получаемому эффекту и затрачиваемым средствам и конечно, самое главное - это полномасштабное выполнение тех требований, которые обеспечивают выполнение КСА и, соответственно самими системами, заданных Заказчиком в тактико-технических заданиях (ТТЗ), соответствующих технических требований. При этом было учтено, что система базовых несущих конструкций (БНК) базируется на оптимизации параметрических (типовых размерных) рядов, методах конструирования и технологической подготовки производства, обеспечивающих безусловное выполнение требований ТТЗ Заказчика, стандартизацию, межвидовую унификацию и взаимозаменяемость конструкций радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), все виды технической совместимости (конструктивную, функциональную, коммутационную, информационную, электромагнитную и др.).

На основе анализа:

- современных отечественных и международных стандартов на БНК;
- БНК современной РЭА, применяемой в настоящее время в России;
- мировых технологий построения и производства аппаратуры в соответствии с последними рекомендациями отечественных и мировых стандартов;
- предполагаемых (возможных) современных типов объектов носителей КСА с данными БНК;
- требований к ВВФ;
- конструктивных требований и т.д.

был сделан выбор следующего варианта построения трехуровневой конструкции с кондуктивным отводом тепла: БНК 1 уровня (ячейка) → БНК 2 уровня (корпус прибора) → БНК 3 уровня (стойка, корпус АРМ).

При этом было принято обязательное условие, что схемотехнически составные части КСА должны представлять собой набор функционально законченных приборов, электрически связанных между собой в требуемой комбинации. При этом типовым элементом замены является прибор. Это позволило повысить надежность электрических соединений за счет снижения в процессе настройки и эксплуатации КСА количества сочленений-расчленений наиболее критичных с точки зрения надежности и имеющих регламентируемое допускаемое количество сочленений прямоугольных разъемов, коммутирующих модуль и объединительную печатную плату в приборе.

Разработанная программно-аппаратная платформа для КСА АСУ критическими инфраструктурами, в том числе и для Министерства обороны России построена по схеме: электронный модуль с кондуктивным отводом тепла на основе БНК 1 уровня - автономный функционально законченный прибор на основе БНК 2 уровня (универсальный пыле-брызгозащищенный, электрогерметичный корпус прибора с орebrением, обеспечивающий конвективный теплоотвод без применения принудительной вентиляции) - стойка, корпус АРМ, стеллаж на основе БНК 3 уровня.

Применение данной схемы в разработках позволило:

- обеспечить выполнение требований в части стойкости к механическим и климатическим ВВФ, электрической совместимости, пыле-брызгозащищенности и др.;
- обеспечить требуемые тепловые режимы работы аппаратуры;
- существенно упростить процессы разработки, изготовления, монтажа на объектах эксплуатации, а также процесс эксплуатации КСА;
- повысить надежность аппаратуры и т.д.

В настоящее время ряд разрабатываемых перспективных АСУ, КСА для видов и родов Вооруженных сил России, в том числе применяемых в особых критических (чрезвычайных) ситуациях разрабатывается на основе выше описанной программно-аппаратной платформы.

Опытные образцы КСА проектируемых систем, их функционально-законченные устройства (ФЗУ) прошли с положительными результатами предварительные и Государственные испытания (подтвердили заданные Заказчиком технические требования ТТЗ), механические и климатические испытания на подтверждение заданных самых «жестких» ВВФ, в том числе и в условиях воздействия определенных факторов ядерного воздействия.

Заключение. Разработанный технический задел в виде унифицированного ряда электронных модулей, приборов, стоек и каркасов АРМ полностью спроектирован сугубо на отечественных (русской) ЭКБ и материалах, обеспечивает полную информационную безопасность и технологическую независимость и рекомендуется для построения автоматизированных систем управления (КСА) критическими инфраструктурами как в интересах Министерства обороны России, так и для других силовых структур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утв. Указом Президента Российской Федерации от 5 декабря 2016 г. № 646).
2. Вернер О.В. Эволюция подхода к построению доверенной среды. АО «ЭЛВИС-ПЛИУС», 2013 [Электронный ресурс] / Вернер О.В. Эволюция подхода к построению доверенной среды. АО «ЭЛВИС-ПЛИУС», 2013. – Режим доступа: http://elvis.ru/upload/iblock/53e/verner_trusted-env.pdf, свободный. – Загл. с экрана.
3. Описания элементной базы. 2018 [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://www.milandr.ru/products/>, свободный. – Загл. с экрана.

УДК 004.82

МЕТОД СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА МОРСКОЙ СРЕДЫ

Рябовая Валентина Олеговна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

«Морской гидрофизический институт РАН» (МГИ)

Капитанская, ул., 2, Севастополь, 299011, Россия

e-mail: valentina_rb@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается метод структурного синтеза информационных систем экологического мониторинга морской среды на основе принципов повышения эффективности сбора и анализа данных в информационных системах экологического мониторинга и классификации требований к системе, с целью определения её качественных характеристик.

Ключевые слова: структурный синтез; информационная система; мониторинг; вариантный анализ.

METHOD OF STRUCTURAL SYNTHESIS OF INFORMATION SYSTEMS FOR ENVIRONMENTAL MONITORING OF THE MARINE ENVIRONMENT

Valentina Rybaovaya

Federal State Budgetary Institution of Science

«Marine Hydrophysical Institute of the Russian Academy of Sciences» (MGI)

2 Captain's Str., Sevastopol, 299011, Russia
e-mail: valentina_rb@mail.ru

Abstract. The article considers the method of structural synthesis of information systems for environmental monitoring of the marine environment based on the principles of increasing the efficiency of data collection and analysis in information systems of environmental monitoring and classification of requirements for the system with the aim of determining its quality characteristics.

Keywords: structural synthesis; information system; monitoring; variant analysis.

Введение. Ухудшение экологии и, прежде всего, морской среды, приобрело такие масштабы, что требуются неотложные согласованные действия [1, 2]. Загрязнение нефтью Черного моря, поверхностного слоя и донных отложений говорит о значительной устойчивой деградации экосистемы. Многие нефтедобывающие компании заинтересованы в качественном экологическом мониторинге относительно своей деятельности.

Одной из стратегических целей современных нефтедобывающих компаний является повышение эффективности функционирования предприятия. Принцип сохранения окружающей среды заключается в минимизации или полном исключении негативного влияния производственной деятельности на экосистему за счет внедрения современных природоохранных технологий, специального оборудования и высокой профессиональной квалификации персонала.

Для реорганизации информационных систем экологического мониторинга морской среды необходимо провести анализ данных, синтез, прогноз состояний, их оценку и т.п. При использовании метода структурного синтеза, а именно использование реструктуризации информационной системы экологического мониторинга морской среды, время этих мероприятий значительно сокращается.

Интерпретация данных экологических мониторинга морской среды, даже полученных от эффективной программы, часто неоднозначна. Нередко имеются результаты анализа или «предвзятых результатов» мониторинга, или достаточно спорное использование статистики, чтобы продемонстрировать правильность той или иной точки зрения. В новых научно-обоснованных программах мониторинга окружающей среды разработан ряд показателей качества, чтобы интегрировать значительные объемы обрабатываемых данных, классифицировать их и интерпретировать смысл интегральных оценок [3].

Задача структурного синтеза, в своих многочисленных постановках, привлекает к себе внимание специалистов различного профиля. Совокупность исследований по этой проблематике можно разбить на два ведущих направления. В первом задача структурного синтеза решается на предметном уровне, не выходя за рамки конкретного типа технических объектов [4]. Второе направление ставит своей целью разработку универсальных методов структурного синтеза, применимых для различных технических объектов [5].

Для информационных систем экологического мониторинга, которые характеризуются требованиями сертификации методов, средств регистрации и анализа данных, – структурный синтез – не только однократная процедура, применяемая при проектировании, но и обеспечение требований, связанных с необходимостью повышения эффективности системы. Задача структурного синтеза системы, с точки зрения возможности формализации, относится к числу наиболее сложных. Это связано с тем, что с одной стороны, свойства синтезируемого объекта зависят от большого числа случайных факторов. С другой стороны, при решении задачи синтеза, приходится выбирать оптимальный вариант из множества возможных [6]. Без учета дополнительных ограничений, которые накладываются на элементы и объекты трудно получить наилучший вариант системы. Большинство известных подходов к решению задачи структурно синтеза не предлагают средств для описания бинарных запретов на сочетания структурных элементов и их подсистем [7]. Поэтому актуальным является решение задачи структурного синтеза, которая позволяет учесть дополнительную информацию о сочетаемости объектов и их функциональностей в составе одного решения.

В ситуации, когда реализация некоторого требования к информационной системе экологического мониторинга морской среды повлечет необходимость её реструктуризации, задача будет решаться выбором из множества вариантов тех, которые минимизируют совокупный коэффициент пересечения функций, привнесенных новыми элементами или условиями.

Для решения этой задачи и выбора единственного варианта решения применяются два основных подхода. Сущность первого – исключить из анализа заведомо неприемлемые варианты решений, тем самым сузив множество возможных альтернативных решений, второго – использовать приемы и способы приведения многоцелевой задачи к типовой задаче с одним критерием. Функционирование информационной системы экологического мониторинга морской среды осуществляется с учетом реализации двух видов требований: к данным (точность, качество) и к самой системе (функции и ресурсы). Это связано с модернизацией двух типов: по структуре и по функциям системы. Для оценки и отбора вариантов системы применяется критериальный подход. Критериями, участвующими в отборе, являются: достоверность информации, своевременность реализации требований к системе и к данным мониторинга, надежность системы. В представленной многокритериальной задаче, для аналитической оценки эффективности иерархических структур, применяется метод вложенных скалярных сверток [8].

Преимущество представленного метода, по сравнению с существующими – более полный учет данных, минимизация функциональной избыточности элементов системы в составе одного решения по мере наращивания задач.

Сбор и обработка данных мониторинга осуществляется множеством способов, однако время реорганизации системы (в зависимости от поставленных целей) может быть различным.

Особенностью информационных систем экологического мониторинга морской среды, по отношению к другим информационным системам, является необходимость сочетания точности оценок параметров, учета предельно-допустимой концентрации, сбора первичной информации, создания и ведения баз данных о состоянии и загрязнении компонентов природной среды, формирования (на основе первичной информации) комплексной оценки экологического состояния природных сред, анализа текущей экологической обстановки и прогнозирования динамики её развития.

Формализации задачи структурно-функционального синтеза — это важнейшее условие создания полнофункциональных информационных систем экологического мониторинга, удовлетворяющих современным требованиям. Можно утверждать, что эта проблема является центральной и при проектировании систем и при дальнейшем их использовании.

Применение полученных решений может быть использовано для оптимизации сбора и анализа данных в информационных системах экологического мониторинга морской среды, что позволяет повысить такие свойства системы как качество, эффективность и точность полученных данных.

Заключение. Информационные системы мониторинга морской среды должны быть ориентированы на комплексное использование результатов экологического мониторинга, обеспечивая преобразование первичных результатов измерений в форму, пригодную для поддержки принятия решений, способствующих устойчивому развитию отдельных регионов и планеты в целом. По мере перехода от первичных результатов экомониторинга к знаниям о состоянии окружающей среды, следует менять и методы работы с информацией.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 17-77-30001 «Новые методы и суперкомпьютерные технологии анализа и прогноза Мирового океана и Арктического бассейна».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойчук М.В., Семчук А.Р. Стохастическая модель полного цикла оптимальной эколого-экономической динамики // Проблемы управления и информатики. — 2013. — № 2. — С. 125-139.
2. Сборник трудов «Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа»: Сб. науч. тр. НАН Украины, МГИ, ИГН, ОФ ИнБЮМ — 2009-2012 гг.
3. Imboden D., Pfenninger S. Introduction to Systems Analysis: Mathematically Modeling Natural Systems // Berlin, New York, Springer. — 2013. — 8. — P.235-252.
4. Закревский А.Д. Алгоритмы синтеза дискретных автоматов / А.Д. Закревский. — М.: Наука, 1971. — 511 с.
5. Рябовая В.О., Доронина Ю.В., Чесноков Д.И. Применение модельно-ориентированного проектирования для решения задачи структурного синтеза / В.О. Рябовая, Ю.В. Доронина, Д.И. Чесноков // Труды СПИИРАН. Выпуск 6 (49) — Санкт-Петербург: Изд-во СПИИРАН, 2016. — С. 122-143.
6. Дубов Ю.А. Многокритериальные модели формирования и выбора вариантов систем/ Ю.А. Дубов. — М.: Наука, 1986. — 296 с.
7. Кандырин Ю.В., Шкурина Г.Л. Процедуры генерации и выбора при проектировании технических объектов / Ю.В. Кандырин, Г.Л. Шкурина. — Волгоград: Политехник, 1999. — 105 с.
8. Воронин А.Н. Вложенные скалярные свертки векторного критерия // Проблемы управления и информатики. — 2003. — № 5. — С. 10-21

УДК 612.394.6

ИСТОРИЯ И РАННИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ПРЕДМЕТ УТЕЧЕК ИНФОРМАЦИИ ПО ТКUI ПЭМИН

Сизов Владислав Ярославович

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)
Кронверкский пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия
e-mail: mcc0789517@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены основные исторические аспекты исследований в области побочных электромагнитных излучений. Выявлены недостатки в подходах каждого исследователя и их методов.

Ключевые слова: ПЭМИН; видеосигнал; технический канал утечки информации; информация.

HISTORY AND EARLY STUDIES ON THE SUBJECT OF INFORMATION LEAKS ON TOWERS PEMIN Vladislav Sizov

The St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
(University ITMO)
49 Kronverksky Av, St. Petersburg, 197101, Russia
e-mail: mcc0789517@mail.ru

Abstract. The main historical aspects of research in the field of spurious electromagnetic radiation are considered. The shortcomings in the approaches of each researcher and their methods are revealed.

Keywords: PEMIN; video signal; technical channel of information leakage; information.

Введение. Помехи обычно рассматриваются только как простая неприятность. Нередко можно увидеть искажения телевизионного сигнала или радиостанции от работающего поблизости устройства. Поэтому

производители, для того чтобы их продукция не создавала помех другим системам, должны выполнять определенные требования. Излучения от устройства связаны с тем как это устройство работает. Помехи формируются переменными токами ключей, генераторов и других электронных и механических компонентов, работающих внутри устройства. Поэтому эти помехи несут некоторую информацию о внутреннем состоянии устройства.

Это означает, что простая неприятность может потенциально превратиться в утечку информации, излучая конфиденциальные данные. Умелый исследователь может распознать различные режимы работы, или даже, как показано в этой работе, восстановить обрабатываемую информацию. Промышленные стандарты, которым следуют производители, чтобы минимизировать помехи, ничего не говорят о том, что эти помехи могут нести информацию. Чувствительные приемники могут принимать сигналы, чей уровень значительно ниже пределов, определенных стандартами.

В случае видео дисплейных устройств излучение особенно важно. Имея безопасную, шифрованную компьютерную систему, которая непреднамеренно излучает открытый текст, отображаемый на экране дисплея, не выглядит безопасно совсем. Перехват, в этом случае, может не чем себя не проявлять и брешь может быть не обнаружена. Повторяющаяся природа сигнала, в сочетании с длинными видео проводами, которые действуют как антенны, означает, что такие сигналы могут излучаться на большие расстояния, позволяя осуществлять перехват из фургона, припаркованного через дорогу [2].

История. Стрелка компаса, поднесенного к проводнику, по которому течет постоянный ток, указывает на север. Отключение тока заставляет стрелку отклониться от направления на север. Тот же эффект можно наблюдать, если снова включит ток. Это явление было замечено датским физиком Hans Christian Ørsted в апреле 1820г [3]. Оно показывает, что изменения электрического тока создает магнитное поле и наоборот. Позже это явление было использовано в электрическом телеграфе, обеспечив связь на большие расстояния.

Однако, неожиданные эффекты этого явления не привлекали внимания более двух десятилетий. Во время экспедиции британской армии на Нил и Судан в 1884-85гг были замечены взаимные наводки между телефонными проводами [4]. Первое зарегистрированное использование явления было в 1914г, когда утечка на землю от телефонных проводов стала причиной значительной наводки. Были организованы подслушивающие посты для перехвата вражеских сообщений. На следующий год были использованы ламповые усилители, что позволило увеличить дистанцию подслушивания.

Ранние исследования. Компьютерные мониторы получили широкое распространение в конце 20-го века. Wim van Eck опубликовал первое открытое техническое исследование о угрозе безопасности, которую представляют излучения от компьютерных мониторов в 1985г [2]. Почти 20 лет спустя, следующей важной публикацией относительно видео излучений стала работа Markus Kuhn в 2003г [7]. Позже в 2013г, Elibol, Sarac и Eger продемонстрировали, что излучения могут быть приняты на значительном расстоянии с помощью портативного и недорогого оборудования [8].

Исследования Wim van Eck. Electromagnetic Radiation from Video Display Units: An Eavesdropping Risk? [2] было первым опубликованным исследованием на тему излучений от видео мониторов. Wim van Eck показал схожесть между современными мониторами и черно-белыми телевизорами. Он показал, что это может быть использовано чтобы построить дешевое устройство перехвата.

В статье описывался эксперимент с модифицированным бытовым черно-белым телевизором. Была проведена демонстрация реальных условиях вне лаборатории. Van Eck доказал, что это является реальной угрозой безопасности. Он описал возможные источники излучения и способы защиты от этой угрозы.

Однако были некоторые проблемы в его работе: Модификация ТВ приемника, хотя не дорогая, требует углубленных специализированных знаний. То обстоятельство, что устройству требуется постоянная регулировка, чтобы синхронизировать генераторы в приемнике и передатчике, делает трудным использование его на практике. Технологии быстро изменились с момента публикации данной статьи. Подобный перехват больше не работает для современных мониторов, вследствие различных видео моделей, которые значительно отличаются от телевидения. Отсутствие условий для автоматизированной обработки сигналов. Можно только догадываться, почему в течении десятилетий больше не появлялось исследований на эту тему. Возможно основными причинами были то, что модифицированный ТВ приемник нельзя было больше применять для современных видео режимов и коммерческие узкополосные приемники не могут быть использованы для этих целей. Как указал Kuhn, исследователю необходимо иметь в своих руках специализированные широкополосные приемники, которые дороги и имеют экспортные ограничения [7].

Исследования Markus Kuhn. В своей работе Compromising emanations: eavesdropping risks of computer displays [7] Markus Kuhn смог усовершенствовать результаты, достигнутые van Eck. Kuhn проанализировал свойства излучений и их источники. Он описал оборудование, которое может понадобиться исследователю для того, чтобы принять и обработать сигнал. Он выполнил эксперименты и создал систему для перехвата в реальном времени, используя ПЛИС, специализированный АМ радиоприемник и VGA видеомонитор.

Однако в его системе перехвата есть некоторые ограничения:

Исследователю необходимо иметь доступ к очень дорогостоящему, ограниченному к экспорту оборудованию, для того, чтобы повторить его эксперименты. Это оборудования также часто недостаточно мобильно, что часто требуется в реальных условиях.

Как и система van Eck, решение Kuhn также требует ручной синхронизации.

Цифровая обработка сигнала для улучшения приема слабых сигналов (например, усреднение по времени) не выполнялось в реальном времени.

Исследователю необходимо знать точные параметры видеомонитора или необходимо угадать их.

В работе также упоминается возможные способы для модуляции сигнала скрытыми сообщениями. Kuhn обсудил способы защиты от подобного перехвата, используя технические и программные решения. Он продемонстрировал автоматическое восстановление текста. Работа включает эксперименты с оптическим перехватом изображения от ЭЛТ дисплеев.

Работа Kuhn дополнила исследования van Eck описанием различных современных видео режимов. Kuhn смог доказать, что явление, возникшее почти два столетия назад, все еще актуально. Это зажгло новый интерес к теме, результатом чего стала еще пара работ, которые он опубликовал впоследствии. В статье [9], Kuhn сфокусировался на цифровых дисплеях и показал, что те же методы можно использовать и для них. В [10] он проанализировал высокочастотные излучения от плоских ЖКИ ТВ дисплеев.

Исследования Elibol и др. В [8], Elibol, Sarac и Erer продемонстрировали более дешевую и портативную систему, которую можно использовать для реального перехвата. Они продемонстрировали перехват на значительном расстоянии 50 метров в реальном времени. Они также описали алгоритм, который использовал автокорреляцию, чтобы определить частоту строчной синхронизации исследуемого дисплея. Их работа первая, которая не опиралась на синхронизирующие импульсы при восстановлении видео изображения.

Однако: Они не пытались восстановить частоту кадровой синхронизации. Это требует от исследователя предварительных знаний об исследуемой системе. Их система все еще не доступна, стоимость ее слишком велика для обычного человека, порядка 500000\$. [11]. Последующее исследование Ghani и др. [12] сфокусировалось на излучениях от ЖКИ сенсорных дисплеев и портативных устройств.

Закключение. Таким образом были рассмотрены результаты исследований Wim van Eck, Markus Kuhn, Elibol и других авторов. Выявлены недостатки в их работах и получены доказательства того, что перехват изображения с экрана персонального компьютера возможен, также, как и его последующее восстановление. В свете данных публикаций становится понятно насколько просто злоумышленнику получить информацию через рассмотренный технический канал утечки информации и насколько важна система защиты информации от данного вида непреднамеренных утечек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. CENELEC. Information technology equipment - radio disturbance characteristics - limits and methods of measurement.
2. Wim Van Eck. Electromagnetic radiation from video display units: an eavesdropping risk? Computers & Security, 4(4):269–286, 1985.
3. Karen Jelved, Andrew D Jackson, and Ole Knudsen. Selected scientific works of hans christian ørsted, 1998.
4. RFH Nalder. History of the royal corps of signals. Royal Signals Institution, London, 1958.
5. Ross Anderson. Security engineering. John Wiley & Sons, 2008.
6. US National Security gency. Tempest: A signal problem. 1972.
7. Markus G Kuhn. Compromising emanations: eavesdropping risks of computer displays. University of Cambridge Computer Laboratory, Technical Report, UCAM-CL-TR-577.
8. Fu'rkhan Elibol, U'gur Sarac, and I,sin Erer. Realistic eavesdropping attacks on computer displays with low-cost and mobile receiver system. In Signal Processing Conference (EUSIPCO), 2012 Proceedings of the 20th European, pages 1767–1771.
9. Markus G Kuhn. Electromagnetic eavesdropping risks of flat-panel displays. In Privacy Enhancing Technologies, pages 88–107. Springer, 2005.
10. Markus G Kuhn. Compromising emanations of lcd tv sets. In Electromagnetic Compatibility (EMC), 2011 IEEE International Symposium on, pages 931–936. IEEE, 2011.
11. National Instruments. Nixie-5665 - high-performance vector signal analyzer up to 14 ghz. <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/en/nid/209379>.
12. Kamaruddin Abdul Ghani, Kaharudin Dimyati, Khadijah Ismail, and Latifah Sarah Supian. Radiated emission from handheld devices with touch-screen lcds. In Intelligence and Security Informatics Conference (EISIC), 2013 European, pages 219–219.

УДК 612.394.6

ОБОБЩЕНИЕ ИСТОРИИ И РАННИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОБОЧНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Сизов Владислав Ярославович

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)
Кронверкский пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия
e-mail: mcc0789517@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены основные исторические аспекты исследований в области побочных электромагнитных излучений. Выявлены недостатки в подходах каждого исследователя и их методов.

Ключевые слова: ПЭМИН; видеосигнал; технический канал утечки информации; информация.

SYNTHESIS OF HISTORY AND EARLY INVESTIGATIONS OF ADVERSE ELECTROMAGNETIC EMANATION

Vladislav Sizov

The St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
(University ITMO)

49 Kronverksky Av, St. Petersburg, 197101, Russia
e-mail: mcc0789517@mail.ru

Abstract. The main historical aspects of research in the field of spurious electromagnetic radiation are considered. The shortcomings in the approaches of each researcher and their methods are revealed.

Keywords: PEMIN; video signal; technical channel of information leakage; information.

Введение. Помехи обычно рассматриваются только как простая неприятность. Нередко можно увидеть искажения телевизионного сигнала или радиостанции от работающего поблизости устройства. Поэтому производители, для того чтобы их продукция не создавала помех другим системам, должны выполнять определенные требования. Излучения от устройства связаны с тем как это устройство работает. Помехи формируются переменными токами ключей, генераторов и других электронных и механических компонентов, работающих внутри устройства. Поэтому эти помехи несут некоторую информацию о внутреннем состоянии устройства.

Это означает, что простая неприятность может потенциально превратиться в утечку информации, излучая конфиденциальные данные. Умелый исследователь может распознать различные режимы работы, или даже, как показано в этой работе, восстановить обрабатываемую информацию. Промышленные стандарты, которым следуют производители, чтобы минимизировать помехи, ничего не говорят о том, что эти помехи могут нести информацию. Чувствительные приемники могут принимать сигналы, чей уровень значительно ниже пределов, определенных стандартами.

В случае видео дисплейных устройств излучение особенно важно. Имея безопасную, шифровальную компьютерную систему, которая непреднамеренно излучает открытый текст, отображаемый на экране дисплея, не выглядит безопасно совсем. Перехват, в этом случае, может не чем себя не проявлять и брешь может быть не обнаружена. Повторяющаяся природа сигнала, в сочетании с длинными видео проводами, которые действуют как антенны, означает, что такие сигналы могут излучаться на большие расстояния, позволяя осуществлять перехват из фургона, припаркованного через дорогу [2].

История. Стрелка компаса, поднесенного к проводнику, по которому течет постоянный ток, указывает на север. Отключение тока заставляет стрелку отклониться от направления на север. Тот же эффект можно наблюдать, если снова включит ток. Это явление было замечено датским физиком Hans Christian Ørsted в апреле 1820г [3]. Оно показывает, что изменения электрического тока создает магнитное поле и наоборот. Позже это явление было использовано в электрическом телеграфе, обеспечив связь на большие расстояния.

Однако, неожиданные эффекты этого явления не привлекали внимания более двух десятилетий. Во время экспедиции британской армии на Нил и Судан в 1884-85гг были замечены взаимные наводки между телефонными проводами [4]. Первое зарегистрированное использование явления было в 1914г, когда утечка на землю от телефонных проводов стала причиной значительной наводки. Были организованы подслушивающие посты для перехвата вражеских сообщений. На следующий год были использованы ламповые усилители, что позволило увеличить дистанцию подслушивания.

Ранние исследования. Компьютерные мониторы получили широкое распространение в конце 20-го века. Wim van Eck опубликовал первое открытое техническое исследование о угрозе безопасности, которую представляют излучения от компьютерных мониторов в 1985г [2]. Почти 20 лет спустя, следующей важной публикацией относительно видео излучений стала работа Markus Kuhn в 2003г [7]. Позже в 2013г, Elibol, Sarac и Eger продемонстрировали, что излучения могут быть приняты на значительном расстоянии с помощью портативного и недорогого оборудования [8].

Исследования Wim van Eck. Electromagnetic Radiation from Video Display Units: An Eavesdropping Risk? [2] было первым опубликованным исследованием на тему излучений от видео мониторов. Wim van Eck показал схожесть между современными мониторами и черно-белыми телевизорами. Он показал, что это может быть использовано чтобы построить дешевое устройство перехвата.

В статье описывался эксперимент с модифицированным бытовым черно-белым телевизором. Была проведена демонстрация реальных условиях вне лаборатории. Van Eck доказал, что это является реальной угрозой безопасности. Он описал возможные источники излучения и способы защиты от этой угрозы.

Однако были некоторые проблемы в его работе:

Модификация ТВ приемника, хотя не дорогая, требует углубленных специализированных знаний.

То обстоятельство, что устройству требуется постоянная регулировка, чтобы синхронизировать генераторы в приемнике и передатчике, делает трудным использование его на практике.

Технологии быстро изменились с момента публикации данной статьи. Подобный перехват больше не работает для современных мониторов, вследствие различных видео моделей, которые значительно отличаются от телевиденья.

Отсутствие условий для автоматизированной обработки сигналов.

Можно только догадываться, почему в течении десятилетий больше не появлялось исследований на эту тему. Возможно основными причинами были то, что модифицированный ТВ приемник нельзя было больше применять для современных видео режимов и коммерческие узкополосные приемники не могут быть использованы для этих целей. Как указал Kuhn, исследователю необходимо иметь в своих руках специализированные широкополосные приемники, которые дороги и имеют экспортные ограничения [7].

Исследования Markus Kuhn. В своей работе *Compromising emanations: eavesdropping risks of computer displays* [7] Markus Kuhn смог усовершенствовать результаты, достигнутые van Eck. Kuhn проанализировал свойства излучений и их источники. Он описал оборудование, которое может понадобиться исследователю для того, чтобы принять и обработать сигнал. Он выполнил эксперименты и создал систему для перехвата в реальном времени, используя ПЛИС, специализированный АМ радиоприемник и VGA видеомонитор.

Однако в его системе перехвата есть некоторые ограничения:

Исследователю необходимо иметь доступ к очень дорогостоящему, ограниченному к экспорту оборудованию, для того, чтобы повторить его эксперименты. Это оборудования также часто не достаточно мобильно, что часто требуется в реальных условиях.

Как и система van Eck, решение Kuhn также требует ручной синхронизации.

Цифровая обработка сигнала для улучшения приема слабых сигналов (например, усреднение по времени) не выполнялось в реальном времени.

Исследователю необходимо знать точные параметры видеомонитора или необходимо угадать их.

В работе также упоминается возможные способы для модуляции сигнала скрытыми сообщениями. Kuhn обсудил способы защиты от подобного перехвата, используя технические и программные решения. Он продемонстрировал автоматическое восстановление текста. Работа включает эксперименты с оптическим перехватом изображения от ЭЛТ дисплеев.

Работа Kuhn дополнила исследования van Eck описанием различных современных видео режимов. Kuhn смог доказать, что явление, возникшее почти два столетия назад, все еще актуально. Это зажгло новый интерес к теме, результатом чего стала еще пара работ, которые он опубликовал впоследствии. В статье [9], Kuhn сфокусировался на цифровых дисплеях и показал, что те же методы можно использовать и для них. В [10] он проанализировал высокочастотные излучения от плоских ЖКИ ТВ дисплеев.

Исследования Elibol и др. В [8], Elibol, Sarac и Ereg продемонстрировали более дешевую и портативную систему, которую можно использовать для реального перехвата. Они продемонстрировали перехват на значительном расстоянии 50 метров в реальном времени. Они также описали алгоритм, который использовал автокорреляцию, чтобы определить частоту строчной синхронизации исследуемого дисплея. Их работа первая, которая не опиралась на синхронизирующие импульсы при восстановлении видео изображения.

Однако: Они не пытались восстановить частоту кадровой синхронизации. Это требует от исследователя предварительных знаний об исследуемой системе. Их система все еще не доступна, стоимость ее слишком велика для обычного человека, порядка 500000\$. [11]. Последующее исследование Ghani и др. [12] сфокусировалось на излучениях от ЖКИ сенсорных дисплеях и портативных устройств.

Заключение. Таким образом были рассмотрены результаты исследований Wim van Eck, Markus Kuhn, Elibol и других авторов. Выявлены недостатки в их работах и получены доказательства того, что перехват изображения с экрана персонального компьютера возможен, также, как и его последующее восстановление. В свете данных публикаций становится понятно насколько просто злоумышленнику получить информацию через рассмотренный технический канал утечки информации и насколько важна система защиты информации от данного вида непреднамеренных утечек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. CENELEC. Information technology equipment - radio disturbance characteristics - limits and methods of measurement.
2. Wim Van Eck. Electromagnetic radiation from video display units: an eavesdropping risk? *Computers & Security*, 4(4):269–286, 1985.
3. Karen Jerved, Andrew D Jackson, and Ole Knudsen. *Selected scientific works of hans christian ørsted*, 1998.
4. RFH Nalder. *History of the royal corps of signals*. Royal Signals Institution, London, 1958.
5. Ross Anderson. *Security engineering*. John Wiley & Sons, 2008.
6. US National Security gency. *Tempest: A signal problem*. 1972.
7. Markus G Kuhn. *Compromising emanations: eavesdropping risks of computer displays*. University of Cambridge Computer Laboratory, Technical Report, UCAM-CL-TR-577.
8. Fu'rtkan Elibol, U'gur Sarac, and I,sin Ereg. Realistic eavesdropping attacks on computer displays with low-cost and mobile receiver system. In *Signal Processing Conference (EUSIPCO), 2012 Proceedings of the 20th European*, pages 1767–1771.
9. Markus G Kuhn. *Electromagnetic eavesdropping risks of flat-panel displays*. In *Privacy Enhancing Technologies*, pages 88–107. Springer, 2005.
10. Markus G Kuhn. *Compromising emanations of lcd tv sets*. In *Electromagnetic Compatibility (EMC), 2011 IEEE International Symposium on*, pages 931–936. IEEE, 2011.
11. National Instruments. *Ni pxie-5665 - high-performance vector signal analyzer up to 14 ghz*. <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/en/nid/209379>.
12. Kamaruddin Abdul Ghani, Kaharudin Dimyati, Khadijah Ismail, and Latifah Sarah Supian. *Radiated emission from handheld devices with touch-screen lcds*. In *Intelligence and Security Informatics Conference (EISIC), 2013 European*, pages 219–219.

УДК 510.65; 699.8

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА МОБИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ОПЕРАТИВНЫХ СЛУЖБ НА ОСНОВЕ КООРДИНАТНО-ВРЕМЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Синешук Юрий Иванович¹, Терехин Сергей Николаевич², Николаев Денис Валерьевич²

¹ Санкт-Петербургский университет МВД России
Летчика Пилютова, ул., 1, Санкт-Петербург, 198206, Россия

² Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России
Московский, пр., 149, Санкт-Петербург, 196105, Россия
e-mails: sinegal@rambler.ru, expert_terehin@inbox.ru, nikolaev01@mail.ru

Аннотация. Существует ряд задач оперативных служб, выполнение которых осуществляется в закрытых помещениях, требует навигационной поддержки, но прием сигналов навигационной системы в этих условиях порой невозможен. В данных обстоятельствах для обеспечения навигационной поддержки необходимо наличие мобильных средств. Одним из перспективных вариантов подобного дополнения могут служить псевдоспутники, интегрированные в единую систему и функционально дополняющие глобальную навигационную систему связи.

Ключевые слова: информационное пространство; геоинформационная система; спутниковая навигация; псевдоспутник.

THE SYSTEM OF MONITORING OF MOBILE OBJECTS OF OPERATIONAL SERVICES ON THE BASIS OF COORDINATE AND TIME SUPPORT

Yury Sineshchuk¹, Sergei Terechin², Denis Nikolaev²

¹ St. Petersburg University of the Russian Interior Ministry
1 Pilot Pilyutov Str., St. Petersburg, 198206, Russia

² Saint Petersburg University of Government fire-prevention service of the emercom of Russia
149 Moskovsky Av., Russia, 196105, St. Petersburg
e-mails: sinegal@rambler.ru, expert_terehin@inbox.ru, nikolaev01@mail.ru

Abstract. There are a number of tasks of operational services, the implementation of which is carried out in closed spaces, requires navigation support, but the reception of signals of the navigation system in these conditions is sometimes impossible. In these circumstances, mobile devices are required to provide navigation support. One of the promising options for such additions can serve as pseudo-satellites, integrated into a single system and functionally complementing the global navigation communication system.

Keywords: information space; geographic information system; satellite navigation; pseudosatellite.

Введение. В современной России сформулированы задачи и приоритеты в информационной сфере. Важнейшей из них определена задача создания Единого информационного пространства (ЕИП) Российской Федерации, неотъемлемой частью которой являются информационные пространства министерств и ведомств.

Информационные ресурсы распределены по органам управления в объединениях, соединениях, научно-исследовательских организациях и др. Вся совокупность информационных ресурсов представляет собой информационное пространство. Основным предназначением Единого информационного пространства является наиболее полное удовлетворение в реальном масштабе времени информационных потребностей должностных лиц органов управления. Это может быть достигнуто путем концентрации и интеграции актуальной, полной, достоверной и сформированной по определенным правилам информации, а также обеспечения возможности ее своевременного предоставления в соответствии с установленным порядком доступа.

Известно, что в общем случае под пространством понимают логически мыслимые формы (структуры), служащие средой, в которой существуют другие формы и конструкции. Учитывая это, можно говорить о том, что управление реализуется в некотором информационном пространстве, которое служит средой реализации процессов управления. Удовлетворение информационных потребностей в информационном пространстве осуществляется за счет взаимодействия информационных ресурсов, объединяемых с этой целью в функциональные или организационные системы и подсистемы, а также в информационные процессы.

Создание и развитие Единого информационного пространства является сложной организационно-технической задачей, требующей соответствующих материальных и финансовых затрат. При ее решении необходим комплексный учет технологических, социально-экономических и правовых аспектов информатизации. В Едином информационном пространстве интегрируются различные информационные ресурсы: ресурсы органов управления различного уровня, содержащие информацию о своих силах, районе действий, о состоянии окружающей среды, о состоянии объектов управления и др. Основными требованиями, предъявляемыми к ЕИП, являются: полнота, эффективность, упорядоченность. Архитектура ЕИП должна обеспечивать возможность рационального сочетания централизованного и распределенного хранения информации, оперативность поиска и получения информации, ее защищенность, доступность, удобство использования [1].

Концепция единого информационного пространства, в соответствии с которой строятся информационные системы нового поколения, предполагает использование последних достижений в области информационных технологий. К числу важнейших компонентов ЕИП относится геоинформационная система (ГИС), представляющая собою интегрированную среду, которая позволяет связать компьютерное картографирование и традиционные системы управления базами данных. Пользователь, указав любое место на карте, может получить необходимую информацию, задав ряд условий, например, уровень пожарной обстановки, можно получить результаты поиска в виде карты.

К настоящему времени в ГИС резко возросли требования к точности и соответствию данных стандартам, внимание сосредоточилось на аналитических операциях с картографической информацией по двум основным направлениям: пространственная статистика и пространственное моделирование. Пространственная статистика довольно давно используется криминологами для описания закономерностей распределения какого-либо явления, например, уровня преступности. Пространственное моделирование - быстро развивающееся направление, обеспечивающее трехмерную визуализацию географической информации, прогнозирование

пространственных ситуаций, позволяющее определять взаимное влияние параметров среды и действующих на них факторов. Известно, что оперативные службы не смогут эффективно работать без тщательного контроля своих транспортных средств с помощью современных высоких технологий. В первую очередь это относится к службам быстрого реагирования. Поэтому интерес представляют ГИС, объединенные с радионавигационными и спутниковыми системами, поскольку эффективность последних в значительной степени зависит от возможности их совместного использования с электронными картами.

Перспективным направлением в этой области является разработка защищенных информационных систем спутникового мониторинга с функциями позиционирования и отслеживания действий пожарно-спасательных подразделений, подразделений МВД, перевозки пожаро- и взрывоопасных грузов, передачи своевременной информации в оперативный штаб. Однако их использование ограничено рядом проблем, которые возникают при решении задач в районах с большими углами закрытия (подвальные помещения, туннели, шахты трюмы кораблей, и т.д.), где условия приема сигналов являются проблематичными. Существует ряд задач, выполнение которых осуществляется в закрытых помещениях, требует навигационной поддержки, но прием сигналов глобальной навигационной системы связи (ГНСС) в этих условиях порой невозможен. Примером может служить навигационное обеспечение на крупных объектах действий пожарных расчетов и антитеррористических подразделений, отслеживание спасателей внутри зданий в чрезвычайных условиях, решения задач транспортной логистики. В данных обстоятельствах для обеспечения навигационной поддержки необходимо наличие мобильных средств, функционально дополняющих ГНСС. Одним из перспективных вариантов подобного дополнения могут служить псевдоспутники, интегрированные в единую систему [2]. С их помощью можно значительно повысить точность навигационного обеспечения потребителей, находящихся в сложной окружающей обстановке и обеспечить:

- мониторинг мобильных объектов оперативных служб;
- контроль за состоянием подразделений при ликвидации чрезвычайных ситуаций в зданиях и сооружениях в режиме реального времени (работа звеньев газодымозащитной службы при тушении пожаров, спасении и эвакуации людей, спасения имущества и материальных ценностей);
- навигацию спецподразделений в метрополитене, в глубоких горных выработках, трюмах кораблей, тоннелей
- актуальную информацию экспертно-криминалистических и оперативных подразделений о причинах и динамике развития ситуации;
- управление беспилотными летательными объектами и роботами специального назначения.

Заключение. Внедрение в практику функционирования оперативных служб органов повседневного управления перспективных автоматизированных информационных и управляющих систем поддержки принятия решений, систем мониторинга мобильных объектов оперативных служб на основе координатно-временного обеспечения, позволит повысить эффективность решения задач, стоящих перед этими подразделениями

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Единое информационно-функциональное пространство ВМФ: от идеи до реализации. Под ред. Кидалова В.И. СПб. НИКА, 2003 - 490 с.
2. Синешук Ю.И., Терехин С.Н. Анализ систем спутниковой навигации, базирующихся на различных методах ретрансляции. Электронный научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России». – № 4. – 2011. 42-47 с.

УДК 004.94

КОРРЕКЦИЯ ГРУППОВОГО ВРЕМЕНИ ЗАМЕДЛЕНИЯ В КВ РАДИОКАНАЛЕ

Шаптала Василий Сергеевич

Интеллектуальные Телекоммуникационные Технологии
Кантемировская ул., 8, Санкт-Петербург, 197342, Россия
e-mail: shaptalavs@inteltech.ru

Аннотация. Проведено моделирование искажений группового времени замедления сигнала при распространении через модель КВ канала. Рассмотрено использование БИХ-фильтра для коррекции.

Ключевые слова: групповое время замедления; КВ радиоканал, БИХ-фильтр, ЦОС.

CORRECTION OF GROUP DELAY IN HF IONOSPHERIC CHANNEL

Vasily Shaptala

Intellectual Telecommunication Technologies
8 Kantemirovskaya str., St. Petersburg, 197342, Russia
e-mail: shaptalavs@inteltech.ru

Abstract. Modeling of the group delay of the signal during propagation through the HF channel model is carried out. The usage of IIR filter for correction is considered.

Keywords: group time delay; HF channel; IIR-filter, DSP.

В связи с необходимостью использовать высокие скорости передачи данных в КВ радиоканале необходимо использовать виды модуляции, которые требуют когерентного приема. Особенно это актуально для

пакетных модемов, которые работают в режиме последовательного расширения спектра. Для борьбы с преднамеренными помехами длительность пакета должна быть минимальна и использование относительных видов модуляции существенно снижает скорость передачи информации. Использование когерентного приема требует наличия эквалайзера на входе демодулятора. Это требование актуально и для последовательных и для параллельных модемов.

В работе для моделирования используется параллельный модем, построенный по OFDM (orthogonal frequency-division multiplexing) технологии, в котором используется фазовая модуляция (ФМ) и квадратурно-амплитудная модуляция (КАМ). Моделирование было проведено в системе технических расчетов MATLAB. Модель канала соответствует рекомендации ITU-R F.1487 [1], которая построена на модели Ваттерсона [2]. Для коррекции группового времени задержки (ГВЗ) используется фильтр с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ). Для оценки импульсной характеристики канала связи на его вход подается дельта-функция и на основании полученной характеристики ГВЗ рассчитывается БИХ-фильтр для компенсации искажений. После этого сигнал OFDM модема подается на вход канала связи с симметричными характеристиками и проверяется работа корректора на основе БИХ-фильтра, оценивается сигнальное созвездие и коэффициент ошибок.

К ключевым результатам можно отнести:

- высокую вычислительную сложность построения корректора;
- сложность оценки задержки в канале связи;
- сложность получения характеристики ГВЗ на основе реального OFDM сигнала без использования пилот-сигналов;
- необходимость разделения лучей, которые образуют интерференционную картину на приеме,
- все это в совокупности делает задачу реализации когерентного приема во всех оговоренных стандартом ITU-R F.1487 [1, annex 3] случаях очень вычислительно сложной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Recommendation ITU-R F.1487, «Testing of HF modems with bandwidths of up to about 12 kHz using ionospheric channel simulators», 2000.
2. C. C. Watterson, J. R. Juroshek, and W. D. Bensema, «Experimental confirmation of an HF channel model», IEEE® Trans. Commun. Technol., vol. COM-18, no. 6, Dec. 1970.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ

УДК 004.2:004.3:004.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА СОФТВЕРИЗАЦИИ ПРИ ДОСТАВКЕ КОНТЕНТА КАК ПОДХОД К УСТРАНЕНИЮ ЦИФРОВОГО НЕРАВЕНСТВА

Александров Виктор Васильевич

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: alexandr@iias.spb.su

Аннотация. Рассматриваются пути преодоления проблемы цифрового неравенства путем использования принципа софтверизации при доставке контента, что позволит рассматривать передаваемые данные в унифицированной форме, которая может быть передана через интеллектуальную коммуникационную среду

Ключевые слова: принцип софтверизации; коммуникационная среда; контент; информационная безопасность/

SOFTWAREZATION PRINCIPLE FOR CONTENT DELIVERY AS AN APPROACH TO THE ELIMINATION OF DIGITAL INEQUALITY

Victor Alexandrov

Saint-Petersburg Institute for Informatics and Automation of RAS

39 14th line V.O., St. Petersburg, 199178

e-mail: alexandr@iias.spb.su

Abstract. The ways of overcoming the problem of digital inequality are considered by using the softwarezation principle for content delivery, which allows to consider the transmitted data in a unified format that can be transmitted through an intelligent communication environment.

Keywords: softwarezation principle; communication environment; content; information security/

Одним из потенциальных видов угроз информационной безопасности, исходящих от социальных групп и имеющих скорее межгосударственное значение, заключается в различиях в доступности инфокоммуникационных технологий и устройств, задействованных в таком коммуникационном акте, а различие природы таких устройств порождает цифровое неравенство – принципиальную невозможность осуществлять коммуникационный акт одним из участников в то время, когда другой участник такую возможность имеет, что, в свою очередь, также приводит к порождению угроз информационной безопасности. Таким образом, для корректной работы разрабатываемых систем требуется преодоление проблемы цифрового неравенства [1]. Для решения указанной проблемы предлагается использовать технологии программно-определяемых систем в области телекоммуникации. Это позволяет в режиме реального времени изменять форматы передачи данных, диапазоны частот, типы модуляции, топологии сетей радиоустройств, что, в свою очередь, обеспечивает возможность динамически строить сети передачи данных из устройств общего назначения путем их временного реконфигурирования для передачи данных специального назначения между передатчиком и приемником, не находящимися в пределах радиовидимости. Перечисленные особенности позволяют говорить о том, что появилась новая виртуальная сущность — программно-определяемые интерфейсы каналов передачи данных. В инфокоммуникационной сфере цифровые программно-определяемые системы способны осуществлять софтверизацию каналов доставки контента [2,3]. Использование принципа софтверизации при доставке контента позволяет рассматривать передаваемые данные в унифицированной форме, которая может быть передана через интеллектуальную коммуникационную среду. Описанный вид угроз, основанный на цифровом неравенстве, требует дальнейшей проработки.

Например, типовые технологии организации беспроводного сетевого доступа имеют серьезные ограничения по скорости установления соединения, особенно для быстро движущихся объектов [4].

В дополнение к уже существующим проблемам недостаточной пропускной способности канала связи, пришедшим из аналоговых и цифро-аналоговых телекоммуникационных технологий, появляются новые полностью «цифровые» проблемы, которые усиливают наметившееся цифровое неравенство.

Использование наиболее перспективных и ресурсоемких алгоритмов кодирования данных, маршрутизации, шифрования в общем случае приводит к увеличению требуемого процессорного ресурса, что обычно снижает энергоэффективность мобильных устройств. В связи с этим обладатели наиболее современных

технологических производственных процессов элементной базы с более высокими показателями энергоэффективности получают конкурентное преимущество [5, 6].

Еще одна проблема состоит в быстром устаревании технологий и сверхбыстром устаревании готовых решений или «инсталляций» систем [7].

В перспективе использование перечисленных подходов приведет к созданию инновационного поколения сетевых программно-управляемых сенсорных сетей, которые смогут поддерживать контекст инфокоммуникационных взаимодействий следующего поколения [8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров В.В. Инфокоммуникация, информационная безопасность и цифровое неравенство: организационно-технические аспекты // Информатизация и связь, №3, 2018, с. 13-17
2. Александров В.В., Кулешов С.В., Юсупов Р.М. Технология программно-определяемых сред и импортозамещение // Информатизация и связь, 2016, №3, с. 154–157.
3. Кулешов С.В., Юсупов Р.М. Софтверизация – путь к импортозамещению? // Труды СПИИРАН, 2016, № 3 (46), с. 5–13.
4. Войтенко Ю. Что такое MANET или почему WiFi не решение всех телекоммуникационных проблем // URL: <https://habrahabr.ru/post/197860/>
5. Кулешов С.В., Цветков О.В. Активные данные в цифровых программно-определяемых системах // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2014, Т. 12, № 6, с. 12–19
6. Kuleshov, S.V., Aksenov, A.Y., and Zaytseva, A.A. Software-Defined Data Formats in Telecommunication Systems // Advances in Intelligent Systems and Computing, 2017, Vol. 575, pp. 326-330
7. Кулешов С.В. Потенциальные свойства цифровых каналов передачи данных // Изв. вузов. Приборостроение. 2010, Т. 53, № 11, с. 16–19
8. Никифоров О. Нужна ли цифровая экономика России или созрела ли страна для дигитализации // URL: http://www.ng.ru/economics/2017-06-06/100_digitak060617.html

УДК 069.61

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧЕТА МУЗЕЙНЫХ МАТЕРИАЛЬНЫХ И КУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТЕЙ

Горбунов Никита Сергеевич¹, Датаяшева Камила Камильевна¹, Советов Борис Яковлевич²,
Лысенко Владимир Александрович³, Касаткин Виктор Викторович⁴, Кузнецов Андрей Юрьевич³

¹ Дом ученых им. М. Горького Российской академии наук,
Дворцовая наб., 26, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
Профессора Попова ул., 5, Санкт-Петербург, Россия

³ Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
Большая Морская ул., 18, Санкт-Петербург, Россия

⁴ Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14 линия, 39, Санкт-Петербург, Россия

e-mails: gorbunov.fano@list.ru, info@uspb.me, bysovetov@mail.ru, valys@mail.ru,
v.v.kasatkin@iias.spb.su, aky3@yandex.ru

Аннотация. Рассматривается задача автоматизации учета музейных материальных и культурных ценностей на основе применения современных цифровых технологий. Обсуждаются результаты научных исследований, положенные в основу разработанных технических предложений по анализу предметной области и определению классификационных признаков музейных материальных и культурных ценностей как объектов учета, обоснованию выбора программной платформы и инструментальных программных средств, а также архитектуры программного комплекса для решения поставленной задачи.

Ключевые слова: культурно-образовательные и музейные комплексы; музейные материальные и культурные ценности; цифровые технологии; программные средства автоматизации управления имуществом комплексом.

PROGRAM COMPLEX OF THE AUTOMATED ACCOUNTING OF MUSEUM MATERIAL AND CULTURAL VALUES

Gorbunov Nikita¹, Datayasheva Kamila¹, Sovetov Boris², Lysenko Vladimir³, Kasatkin Victor⁴,
Kuznetsov Andrey³

¹ Gorky House of Scientists of Russian Academy of Science
26 Dvortsovaya Emb., St. Petersburg, Russia

² The St. Petersburg State Electrotechnical University «LETI»
5 Professor Popov st., St. Petersburg, Russia

³ St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
18 Bolshaya Morskaya st., St. Petersburg, Russia

⁴ St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th Line St, St. Petersburg, Russia

e-mails: gorbunov.fano@list.ru, info@uspb.me, bysovetov@mail.ru, valys@mail.ru,
v.v.kasatkin@iias.spb.su, aky3@yandex.ru

Abstract. The problem of automation of accounting of museum material and cultural values on the basis of use of modern digital technologies is considered. The results of scientific research which are been the basis for the developed technical offers on the analysis of subject domain and determination of classification signs of museum material and cultural values as accounting items, to justification of the choice of the program platform and tool software and also architecture of a program complex for the solution of an objective are discussed.

Keywords: cultural and educational and museum complexes; museum material and cultural values; digital technologies; software of automation of management of a property complex.

В соответствии с майским указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г., обозначившим национальные цели и стратегические задачи развития Российской Федерации на период до 2024 года, в числе одного из приоритетных направлений определено создание (реконструкция) культурно-образовательных и музейных комплексов и развитие современных выставочных пространств [1]. В рамках реализации федеральных проектов в сфере культуры, запланированных на период до 2024 года, предусматривается построить и модернизировать 50 центров культурного развития и 1000 домов культуры, которые станут площадками для организации и проведения различных выставок и демонстраций; в том числе планируется поддержать более 550 выставочных проектов, снабженных цифровыми гидами в формате дополненной реальности.

Реализация указанных масштабных выставочных проектов, осуществляемых в том числе на основе модернизация и реконструкция действующих памятников, музеев и выставочных помещений, расположенных на территории российских регионов, требуют систематизации подхода к планированию выставочной деятельности и необходимости автоматизации учета и обеспечения безопасности хранения и использования музейных материальных и культурных ценностей на основе современных цифровых технологий. Основным инструментом развития мониторинга оборота и автоматизированного учета культурных ценностей на территории Российской Федерации в соответствии с указом Президента Российской Федерации должны стать платформенные решения и сквозные цифровые технологии, построенные на базе отечественных программных средств и цифровых платформ.

Общий объем музейного фонда согласно статистическим данным Минкультуры России на конец 2017 года в музеях различного ведомственного профиля составил 8919 020 предметов, расположенных на общей площади помещений 3656512,9 кв. м. на территории 321176,3 га, доступных в год для 76 миллионов посетителей. Всего в Российской Федерации насчитываются сотни миллионов материальных культурных ценностей, которые могут быть отнесены к:

- музейным предметам и музейным коллекциям, включенным в Государственный каталог Музейного фонда Российской Федерации;
- музейным предметам и музейным коллекциям, подлежащим включению в состав Музейного фонда Российской Федерации;
- предметам, исторически связанным с объектами культурного наследия (памятниками истории и культуры) народов Российской Федерации и включенным в реестр объектов культурного наследия, из которых на конец 2016 г. насчитывалось 90133 памятника и 5811 ансамблей, являющихся объектом культурного наследия;
- не выявленным предметам, исторически связанным с объектами культурного наследия (памятниками истории и культуры) народов Российской Федерации и включенным в реестр объектов культурного наследия.

В то время, как музейные предметы и музейные коллекции подлежат обязательному государственному учету, а их перемещение и использование подлежит регистрации, учет материальных культурных ценностей, не являющихся музейными предметами, не предусматривает в полном объеме комплекс мер по идентификации и предметно-количественному учету, не обеспечивая необходимой правовой защиты и государственного контроля за сохранением культурного наследия. Предметный анализ массива имеющейся информации о состоянии музейных материальных и культурных ценностей как объектов учета, представляющий собой набор неструктурированных данных, позволил выделить две основные группы предметов: исторически связанных с объектами культурного наследия, отнесенных к предметам охраны или включенные опись предметов, являющихся неотъемлемой частью объекта культурного наследия и не выявленных и не закрепленных в охранных обязательствах, но имеющих признаки исторической связи с объектом культурного наследия.

На основе проведенного анализа предметной области предложена система отбора классификационных признаков указанных объектов и разработана модель описания классов объектов и их характеристик как материальных объектов, позволяющая структурировать и группировать учетные данные в целях формирования полноценных собраний материальных культурных ценностей в соответствии с учетной политикой культурно-образовательных и музейных комплексов.

Сформулированы основные требования, предъявляемые к программным средствам для решения задачи автоматизации учета музейных материальных и культурных ценностей: масштабируемость, объектно-ориентированность, надежность, многоплатформенность, возможность распределенного доступа по сети Интернет, работы в браузерах, обработки и включения мультимедийных форматов данных, использования распределенных объектно-ориентированных баз данных. Проанализирована возможность использования в качестве примера технического решения указанной задачи на основе программного комплекса «Имущество университетов» UNI-PRO 8.x [2], представляющего собой инструмент для поддержки принятия решений при управлении имущественным комплексом организаций, осуществляющих образовательную деятельность.

В докладе представлены результаты научных исследований, включающих: анализ предметной области учета музейных материальных и культурных ценностей на примере двух музеев; выбор и обоснование критериев классификации материальных культурных ценностей, не являющихся музейными предметами и подлежащих автоматизированному учету; разработку научно-обоснованной методики оценки характеристик культурных ценностей, подлежащих размещению в базах данных программного комплекса; разработку и обоснование совокупности критериев качества идентификации объектов учета. Обсуждаются разработанные на основе проведенных научных исследований технические предложения по обоснованию и выбору модели описания классов объектов и их характеристик как материальных объектов, подлежащих автоматизированному учету, а также программной платформы, инструментальных программных средств и архитектуры программного комплекса, удовлетворяющих сформулированным требованиям, с учетом имеющегося опыта [3] разработки и внедрения программных комплексов автоматизации поддержки принятия решений и управления имуществом комплексом бюджетных образовательных организаций (<http://ict-systems.ru/university.htm>).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 26.05.1996 N 54-ФЗ (ред. от 28.12.2017) «О Музейном фонде Российской Федерации и музеях в Российской Федерации» // Консультант. 2018. URL: <http://www.consultant.ru/law> // (дата обращения: 15.09.2018).
2. Программный комплекс «Имущество университетов» UNI-PRO 8.x. URL: <http://www.ict-systems.ru/university.htm> // (дата обращения: 15.09.2018).
3. Верескун В.Д., Касаткин В.В., Лысенко В.А., Чендрова Н.Н., Петропавловский Р.Р., Кузнецов А.Ю., Сальникова П.Ю., Сычугов Д.Н. Информационная система поддержки принятия решений и управления имуществом комплексом Ростовского государственного университета путей сообщения // Экономико-организационные проблемы проектирования, применения и безопасности информационных систем: Материалы XIV и XV Международных научно-практических конференций (апрель-май 2013 г., апрель-май 2014 г.). – Ростов-на-Дону: РГЭУ (РИНХ), 2014. – с. 57-61.

УДК 004.891

ПОИСК И АДАПТАЦИЯ ПРЕЦЕДЕНТОВ К ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕЦЕДЕНТНОЙ МЕТОДОЛОГИИ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Крылов Алексей Валерианович

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

14 линия, 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: KrAlex98@yandex.ru

Аннотация. Предлагается подход к решению задачи извлечения прецедентов из базы и их адаптация к условиям сложившейся обстановки в прецедентных экспертных системах. В основе предлагаемого подхода лежит прецедентная база, организованная по событийным классам, а также метод ближайшего соседа для извлечения из класса, определённого для конкретной ситуации, n ближайших прецедентов. Такой подход позволяет не прибегать к полному перебору для сравнения параметров прецедентов с текущей ситуацией, тем самым обеспечить оперативность принятия решений в экспертных системах с использованием прецедентной методологии.

Ключевые слова: системы поддержки принятия решений; сложные организационно-технические объекты; проактивное управление; прецедентные экспертные системы.

SEARCH AND ADAPTATION OF PRECEDENTS TO THE CURRENT SITUATION IN THE USE OF CASE METHODOLOGY IN THE SYSTEMS OF DECISION SUPPORT

Krylov Aleksey Valerianovich

Saint-Petersburg Institute of Computer Science and Automation of the RAS

14-th Linia, VI, No. 39, St. Petersburg, 197198, Russia

e-mail: KrAlex98@yandex.ru

Abstract. An approach to the problem of extracting precedents from the database and their adaptation to the conditions of the current situation in the precedent expert systems is proposed. The proposed approach is based on the case base organized by event class, as well as the nearest neighbor method for extracting n nearest precedents from the class defined for a particular situation. This approach makes it possible not to resort to a full search to compare the parameters of precedents with the current situation, thus ensuring the efficiency of decision-making in expert systems using case-law methodology.

Keywords: decision support systems; complex organizational and technical objects; proactive control; precedent expert systems.

Одно из направлений развития систем автоматизации процессов выработки управленческих решений связано с моделированием процессов человеческого мышления, называемое «Искусственный интеллект» [1-3]. Важнейшей его составной частью являются экспертные системы (ЭС), представляющие класс компьютерных информационных систем, основанных на работе со знаниями.

Главное достоинство ЭС состоит в возможности накапливать знания, хранить их необходимое время, обновлять и, тем самым, обеспечивать относительную независимость организации от наличия в ней

квалифицированных специалистов. Накопленные знания позволяют осуществлять обучение специалистов, тем самым повышать их квалификацию, используя наилучшие, проверенные решения.

При возросших возможностях по использованию ПЭВМ стали развиваться ЭС, использующие базу результативности действий или так называемую «Базу прецедентов», а ЭС, использующие в составе базы знаний ещё и базу прецедентов стали называть - «Прецедентные экспертные системы» (ПЭС) [4-5].

Такие системы приходят к своим решениям во многом на основе человеческих наблюдений и фактически, наряду с математическими алгоритмами, используют человеческую логику для принятия решений. И в этом их огромное и принципиальное преимущество. Для поиска решений по сложившейся ситуации в имеющейся базе прецедентов может быть использован целый ряд методов извлечения [6], таких как метод ближайшего соседа, метод извлечения прецедентов на основе деревьев решений, метод извлечения прецедентов на основе знаний, метод извлечения с учетом применимости прецедента.

Принимая во внимание, что прецедентные базы имеют большую размерность и при решении очередной задачи пополняются новым прецедентом, возникает проблема сравнения каждого из имеющихся прецедентов с текущей ситуацией, что, при возрастающей размерности прецедентной базы, требует больших временных ресурсов. Зачастую в системах поддержки принятия решений этот показатель становится критичным. Подход к разбиению базы прецедентов на классы эквивалентности позволяет существенно сократить поиск прецедентов, наиболее схожих с текущей ситуацией за счёт сокращения размерности поиска. Положительно зарекомендовавший себя во многих прецедентных системах метод ближайшего соседа применяется уже к эквивалентному классу прецедентов, извлекая из него n ближайших прецедентов. При необходимости, адаптация отобранных прецедентов может быть осуществлена подсистемой выводов на основе правил, представленных в базе знаний предметной области и включающей в себя модули дедуктивного, индуктивного, а так же абдуктивного выводов.

Результатом выполнения поиска и адаптации прецедентов к текущей ситуации является выдача решения по заданной проблеме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крылов А.В. «Проактивное управление и его применение при управлении сложными организационно-техническими объектами» // Сборник докладов. Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения. 2016. часть II. (220-224)
2. Охтилев М.Ю., Мустафин Н.Г., Миллер В.Е., Соколов Б.В. «Концепция проактивного управления сложными объектами: теоретические и технологические основы» // ИЗВ. ВУЗОВ. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ. 2014. Т. 57, № 11. (7-14)
3. Экспертные системы [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.studfiles.ru/preview/400100>, свободный.
4. Залюбовский И. «Компьютерный инструмент инновационного менеджмента» // Управление персоналом. 2000. № 1. (6 – 11).
5. Инструментарий инновационного менеджмента [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://igorzal.ru/instrumentariy-innovacionnogo-menedzhmenta>, свободный.
6. Варшавский П.Р., Алехин Р.В. «Метод поиска решений в интеллектуальных системах поддержки принятия решений на основе прецедентов» // International Journal «Information Models and Analyses» Vol.2 / 2013, Number 4 (385-392).

УДК 338.3.01

СОЗДАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ПРОИЗВОДСТВ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ

Кorableва Ольга Николаевна¹, Литун Виктория Валерьевна²

¹Санкт-Петербургский Государственный Университет
Университетская наб., 7–9, Санкт-Петербург, Россия

²Санкт-Петербургский Государственный Экономический Университет
Садовая улица, 21, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: on.korableva@gmail.com, vlitun@list.ru

Аннотация. В представленных тезисах авторы проанализировали понятие цифровых двойников производств и способы их использования для поддержания и рационализации производственных процессов.

Ключевые слова. Цифровой двойник производства; оптимизация производств; цифровая экономика; управление производством; информационные технологии.

CREATING DIGITAL REPLICAS OF PRODUCTION AS A TOOL FOR RATIONALIZATION

Olga Korableva¹, Victoria Litun²

¹St. Petersburg State University
7-8 Universitetskaya emb., St. Petersburg, Russia

²St. Petersburg State University of Economics
21 Sadovaya str., 191023, St. Petersburg, Russia
e-mail: on.korableva@gmail.com, vlitun@list.ru

Abstract. In the presented theses, the authors analyzed the concept of digital twins of production and how to use them to maintain and rationalize production processes.

Keywords: Production digital twin; optimization of manufacturing; digital economy; manufacturing management; informational technologies.

Формирование цифровой экономики требует от всех субъектов хозяйствования оптимизировать свою деятельность на базе современных технологий. Это включает в себя и обновление основных фондов, автоматизацию и роботизацию процессов как производственных, так и административных, а также внедрение информационных технологий и решений, которые позволят повысить эффективность работы и производительность труда.

Одним из таких решений для промышленных предприятий в рамках всеобщей цифровизации и курса на новую индустриализацию является создание цифровых двойников производств. Под цифровым двойником производства понимается виртуальный прототип реально существующего либо планируемого производственного участка, цеха, ячейки или всего производства в целом.

Для создания цифрового двойника производства используется отдельный класс программных продуктов – симуляционные системы (simulation software). Данный класс программ предоставляет функционал для построения трехмерных моделей производственных компонентов (станков, роботов, оснастки, производственной мебели, людей и пр.), проведения имитационного моделирования производственных процессов. Причем, стоит понимать, что трехмерные модели в подобных системах не представляют собой не простые изображения, а полнофункциональные компоненты, воспроизводящие все физические и технологические характеристики, поведение и ограничения реального объекта.

Цели, преследуемые при построении цифрового двойника производства, могут быть различными, однако суть их сводится к возможности сбора и повторного применения цифровой информации на постоянной основе в течение всего жизненного цикла объекта – от идеи до утилизации. В настоящем докладе мы рассмотрим только некоторые из возможных групп целей.

Первая группа целей актуализируется, если проектируется производственная площадка, которая пока находится только на этапе планирования. В этом случае можно организовать оптимальную расстановку оборудования с учетом эргономики, производственного потока и возможных узких мест. Такая планировка позволит выбрать оптимальный набор наиболее подходящих и продуктивных станков, встраивая различные модели и сравнивая результативность их работы, а также составить грамотное техническое задание на закупку машин и оснастки, на их размещение на реальном производстве. Такой подход обоснованно считается более прогрессивным, чем разработка чертежа, так как он дает возможность не только обозначить место нахождения единиц оборудования, но и увидеть полную картину их взаимодействия в трехмерном пространстве. Более того, с помощью современных информационных технологий цифровой двойник можно оживить, и провести имитационное моделирование трехмерной модели в соответствии с технологическим процессом, в котором она будет задействована. Собранный по результатам моделирования аналитика подтвердит или опровергнет правильность принятых решений.

Вторая группа целей связана с проектированием уже существующих производственных площадок. В первую очередь можно говорить о решении цифровым двойником производства ряда задач по перестройке текущих производственных потоков. Зачастую производственные потоки на промышленных предприятиях (особенно тех, которые имеют большую историю) построены неоптимальным образом, который сложился исторически либо в значительной мере несознательно. Из-за подобного положения дел возникает множество различных видов потерь – таких как, излишние движения операторов, избыточная внутрицеховая логистика, ожидание и пр. Устранение этих потерь может быть достаточно дорогостоящим, если сделанные для оптимизации потоков расчеты окажутся неверными. С помощью цифрового двойника любые задачи по моделированию нового технологического пути будут решаться значительно проще, так как функционал имитационного моделирования позволит проверить все теоретические выкладки и расчеты фактически на реальном производстве, но в виртуальной среде. Таким образом, при полной идентичности цифрового двойника реальным производственным потокам не будет возникать ни малейших смещений.

В эту же группу целей можно включить применение цифрового двойника производства в ходе обновления парка оборудования. Модернизация производственных мощностей все еще остается актуальной для большинства российских предприятий. Так как процесс модернизации основных средств сам по себе предполагает значительные затраты, существует необходимость снижения всех организационных издержек, которое предприятие понесет в процессе проекта. Для этого проект должен быть распланирован во всех деталях, которые учитывают положение каждой единицы оборудования относительно других объектов производственного процесса (уже имеющихся на площадке либо только предполагающихся), размещение подвод электроэнергии, воды, воздуха, хранение используемой оснастки, а также удобство работы оператора с покупаемым оборудованием. Все эти вопросы могут быть решены в простой и наглядной форме с применением цифровых двойников производств. В случае, если цифровой двойник настоящего производства уже создан, можно просто добавлять новое оборудование и изучать его взаимодействие с прочими объектами в трехмерном пространстве. Если же цифрового двойника еще не существует, его можно выстроить при помощи лазерного сканирования производственных помещений и перенесения в системы имитационного моделирования в виде облака точек, в которое в дальнейшем и встраивать предполагаемое новое оборудование.

Для действующего промышленного предприятия одной из главных функций является контроль производства – и этот процесс также может быть упрощен и ускорен благодаря созданию цифрового двойника производства. Это возможно благодаря построению связи между реальным оборудованием в цеху и его двойников в программном продукте через устройство управления (контроллер). Контроллер сможет как передавать данные в систему, что позволяет вести мониторинг ситуации на производстве в режиме реального

времени, так и передавать управляющую информацию из программного продукта на производство – что приведет к более оперативному и гибкому менеджменту.

Таким образом, можно аргументированно утверждать, что построение цифровых двойников производств не только помогает более глубоко проанализировать происходящие на промышленных предприятиях процессы, но и является современным и высокоэффективным инструментом оптимизации построения и управления производством. Хотя возможности цифровых двойников производств пока не изучены до конца, и, вполне возможно, в ближайшее время мы увидим новые варианты их применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комраков А.В., Сухоруков А.И. Концепция цифрового двойника в управлении жизненным циклом промышленных объектов // Научная идея. 2017. №3. С. 30-38.
2. Eroshkin, S.Y. Conceptual system in the modern information management / S.Y. Eroshkin [and other] // Procedia Computer Science 12th. Ser. «12th International Symposium Intelligent Systems, INTELS 2016». – 2017. – P. 609-612.

УДК 621.7

ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ И ПРОГРАММНО-УПРАВЛЯЕМЫЕ СИСТЕМЫ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Кулешов Сергей Викторович¹, Зайцева Александра Алексеевна², Аксенов Алексей Юрьевич³

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: kuleshov@ias.spb.su, cher@ias.spb.su, a_aksenov@mail.ias.spb.su

Аннотация. В работе рассматривается развитие автоматизированных производственных комплексов от программно-управляемых до программно-определяемых систем. Показано, что программно-определяемые системы, в отличие от программно-управляемых, способны программно конфигурировать оборудование, настраивая его на оптимальное выполнение задания, а затем управлять этим оборудованием

Ключевые слова: софтверизация; виртуальное производство; программно-определяемая система; программно-управляемая система.

PROGRAM-CONTROLLED AND SOFTWARE-DEFINED SYSTEMS IN THE INDUSTRIAL MANUFACTURING

Sergey Kuleshov¹, Alexandra Zaytseva², Alexey Aksenov³

Saint-Petersburg Institute for Informatics and Automation of RAS

39 14th line V.O., St. Petersburg, 199178

e-mails: kuleshov@ias.spb.su, cher@ias.spb.su, a_aksenov@mail.ias.spb.su

Abstract. The paper considers the development of automated production complexes from program-controlled to software-defined systems. It is shown that software-defined systems, unlike program-controlled systems, are able to configure the equipment programmatically for optimal task execution, and then to manage this equipment.

Keywords: softwarization; virtual manufacturing; software-defined system; program-controlled system.

Автоматизированные производственные комплексы за свою историю прошли путь от программно-управляемых до программно-определяемых систем.

Исторически первым известным программно-управляемым производственным комплексом был ткацкий станок Жаккара – яркий пример машины с программным управлением, созданной задолго до появления вычислительных программно-управляемых устройств.

Последующее бурное развитие и применение принципов числового программного управления (ЧПУ) помогли создать множество производственного оборудования, работающего на субтрактивном принципе (избирательное удаление участков заготовки при помощи инструмента) [1]. Все это оборудование объединялось принципом – «один метод обработки + много программ обработки». Появление обрабатывающих комплексов револьверного типа (возможность применения множества заранее подготовленных инструментов) значительно расширило гибкость производства, но общий принцип не изменило.

Совпавшие по времени с ростом значимости ЧПУ процессы развития информационных технологий породили ряд полезных принципов, в частности принцип софтверизации [2]. Под софтверизацией (от англ. software – программное обеспечение) понимается преобразование в программу всего, что может быть лишено физической оболочки или физического воплощения. В контексте промышленного производства софтверизация позволила заменить некоторые этапы производственного цикла на их программные аналоги. Результатом явилось появление виртуального производства – новой концепции, которая дает возможность производству не иметь фиксированной организационно-территориальной структуры, в котором процесс создания управляющей информации для технологического оборудования и самого изготовления изделия, может быть распределен во времени и пространстве между многими предприятиями.

Новый прорыв в повышении гибкости производства произошел после создания технологических принципов реализации аддитивного производства (формирование требуемого объекта, путем управляемого добавления материала) [3]. Аддитивный принцип, избавившись от обрабатывающего инструмента, позволил

реализовать совместно с программным управлением процессом обработки программное определение свойств оборудования. В таком подходе на первое место выходит виртуально-программные компоненты, включающие программное обеспечение создания моделей физических объектов, алгоритмы для перевода 3D модели в управляющий код для аддитивного станка (3D-принтера) [4], внутренние управляющие программы промышленного оборудования и т.д. От физических компонентов оборудования требуется лишь обеспечивать заданную точность работы с каждым конкретным материалом.

Подытожим выявленное различие между программно-определяемыми и программно-управляемым производственными комплексами [5, 6]. Программно-управляемые системы способны реализовывать управление заданным неизменяемым оборудованием программно. Программно-определяемые системы способны программно конфигурировать оборудование, настраивая его на оптимальное выполнение задания, а затем управлять этим оборудованием.

Важно заметить, что множество конечных конфигураций программно-определяемого оборудования всегда больше множества конфигураций, предусмотренных разработчиками этого оборудования, аналогично тому, как разработчики процессора принципиально не способны учитывать все множество программ, которые этот процессор будет способен выполнять.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Краснов А.А., Смоленцев Е.В. Аддитивное и субтрактивное производство // Международный научный журнал «Инновационная наука» №12-2/2016, С. 72–75
2. Кулешов С.В., Юсупов Р.М. Софтверизация - путь к импортозамещению? // Труды СПИИРАН. 2016. № 3 (46). С. 5-13.
3. Александров В.В., Александрова В.В., Зайцева А.А., Хурс С.П. Цифровая технология 3D промышленного производства // Труды СПИИРАН. 2010. Вып. 15. С. 85-94.
4. Зубрилин А.В., Тагильцев М.В. Предпечатная подготовка 3D-моделей с использованием специализированного программного обеспечения // Известия ТулГУ. Технические науки. 2017. Вып.9. Ч.1., стр. 88.
5. Кулешов С.В., Зайцева А.А., Аксенов А.Ю. Развитие информационных технологий: программируемое и непрограммируемое // Информатизация и связь. 2017. № 3. С. 34-39.
6. Александров В.В., Кулешов С.В., Юсупов Р.М. Технология программно-определяемых сред и импортозамещение // Информатизация и связь, №3 2016, стр. 154–157

УДК 65.011.56

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКОЙ ПРОИЗВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

**Михайлов Николай Семёнович, Петров Вадим Аркадьевич, Николаева Ольга Михайловна,
Ковалев Анатолий Андреевич, Романов Никита Алексеевич,**
АО «Равенство»,

Промышленная ул., 19, Санкт-Петербург, 198095, Россия

e-mails: mns@rawenstvo.ru, pva@rawenstvo.ru, mom@rawenstvo.ru, kovaa@rawenstvo.ru, rna@rawenstvo.ru

Аннотация. Рассмотрены результаты реализованного проекта по организации технологической подготовки производства промышленного предприятия в интегрированной информационной системе.

Ключевые слова: технологическая подготовка производства; система автоматизированного проектирования технологических процессов; система управления нормативно-справочной информацией; система управления данными об изделии; интеграция.

TECHNOLOGICAL PREPARATION MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISE PRODUCTION IN THE INTEGRATED INFORMATION SYSTEM

Nikolai Mikhailov, Vadim Petrov, Olga Nikolaeva, Anatoly Kovalev, Nikita Romanov
JSC «Rawenstvo»,

19 Promyshlennaya Str., St. Petersburg, 198095, Russia

e-mails: mns@rawenstvo.ru, pva@rawenstvo.ru, mom@rawenstvo.ru, kovaa@rawenstvo.ru, rna@rawenstvo.ru

Abstract. This work considers the task of organization technological preparation of production in integrated information system.

Keywords: technological preparation; computer-aided process planning; master data management; product data management; integration.

В рамках разработки интегрированной информационной системы промышленного предприятия [1] была решена задача по организации технологической подготовки производства с помощью системы автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП) [1], системы управления нормативно-справочной информацией (СУ НСИ) [2] и системы управления данными об изделии (PDM).

Технологическая подготовка производства, разработка технологических процессов и их нормирование осуществлялась с помощью разрозненных информационных систем, что приводило к двойному вводу, ошибкам и отсутствию полноты данных, требуемых для производства изделий.

Для оптимизации процессов организации и планирования производства потребовалось обеспечить «бесшовную» передачу данных в производственную систему из PDM.

В результате анализа затрагиваемых бизнес-процессов был подготовлен проект. В реализации проекта, который длился 12 месяцев, принимали участие сотрудники всех заинтересованных служб и подразделений с привлечением разработчиков информационных систем. В процессе опытной эксплуатации САПР ТП, СУ НСИ и их интеграции с PDM были выявлены и устранены замечания, проведены организационные изменения.

По завершению опытной эксплуатации внедренные информационные системы переданы в промышленную эксплуатацию, а устаревшие системы были утилизированы. Таким образом использование интегрированных САПР ТП, СУ НСИ и PDM позволяет повысить эффективность технологической подготовки производства, управления нормативно-справочной информацией и реализовать задачи по разработке интегрированной информационной системы промышленного предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михайлов Н.С. Архитектура автоматизированной системы управления производством, / Региональная информатика (РИ-2016). Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2016)». Санкт-Петербург, 26-28 октября 2016 г.: Материалы конференции. \ СПОИСУ.– СПб, 2016.– С. 290-290.
2. Андриченко А.Н. Три поколения отечественных САПР технологических процессов, журнал «Станкоинструмент», №1, 2017, С. 56-63.
3. Андриченко А.Н. Управление корпоративными мастер-данными в промышленных холдингах и корпорациях, журнал «Станкоинструмент», №4, 2016, С. 72-79.

УДК: 004.89

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ АВТОМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕКСТА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ВОПРОСНО-ОТВЕТНЫХ СИСТЕМ

Ненаусников Константин Вячеславович

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14 линия, 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mail: konstantin2113@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются методы автоматического анализа текста для построения вопросно-ответных систем, используемых для изучения новой терминологии пользователями на основании ассоциативных связей слов.

Ключевые слова: вопросно-ответная система; семантическое поле; ассоциативная связь, выделение термина

DEVELOPMENT OF METHODS OF AUTOMATIC TEXT ANALYSIS TO CREAT QUESTION-ANSWER SYSTEMS

Nenausnikov Konstantin

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences
39 14 Line, St.Petersburg, 199178, Russia
e-mail: konstantin2113@mail.ru

Abstract. Methods of automatic text analysis for the construction of question-answer systems used to study new terminology by users on the basis of associative relations of words are considered.

Keywords: question-answer system; semantic field, associative relation, term allocation.

Следствием достижений науки и техники является появление специализированной терминологии. Термином считается слово или сочетание слов, обозначающее строго определенное научное, техническое, искусствоведческое или общественно-политическое понятие, т.е. является официально принятым [1]. При этом специалист рассматривает его как элемент строгой иерархии, в то время как для неспециалиста термин несет лишь общее значение слова. В России исторически сложилось, что понятие термина тесно связано с техническими понятиями и в связи с этим большая часть терминов имеет только специализированное значение, без аналогов в общелитературной речи.

Приведем пример: при заказе у производителя потребитель вынужден разбираться с большой неизвестной ему областью знания: читать специализированную литературу или обращаться к эксперту. Альтернативным вариантом в этом случае может быть использование вопросно-ответной системы для объяснения опорных терминов и их основных функций. Преимуществом такого подхода по сравнению с традиционными является большая скорость получения результата, обработка человеком меньшего объема информации для получения основной базовой информации.

Целью работы является построение вопросно-ответной системы для пояснения значения терминов на основании специализированного корпуса текстов. Под вопросно-ответной системой понимается информационная система, способная принимать вопросы и отвечать на них на естественном языке, другими словами, это информационно-справочная система с естественно-языковым интерфейсом [2]. Для рассмотрения конкретной области знания используются узкоспециализированные вопросно-ответные системы. Создание таких систем может выполняться посредством привлечения экспертов из рассматриваемой специальной области знания или за счет автоматизированной обработки корпуса текстов. Экспертная система содержит наиболее важную для потребителя информацию, но построение такой системы является трудоемким процессом. Качество

автоматически наполненной базы данных содержит зависит от наполненности анализируемого корпуса, качества изложенного текста – информация, предоставляемая косвенным образом, плохо выделяется анализатором – и качества используемых алгоритмов [3]. Для выделения терминов используется методы на основе лингвистических ресурсов (словари и онтологии), нейросетевых моделей и статистических методов [4]. В данной работе применяются статистические методы и методы на основе словарей. Нейросетевая модель, несмотря на высокие показатели, является черным ящиком и не позволяет проследить способы получения, что важно для проверки достоверности ответов.

Первым этапом из текста выделяются термины. Они могут состоять из одного (односложные), двух (двусложные) или более слов. В данной работе будут рассматриваться односложные и двусложные, т.к. они охватывают более 80 процентов всех возможных терминов, а обработка терминов, состоящих из большего количества слов значительно увеличивает вычислительные ресурсы [5]. Выделение терминов из текста выполняется на основе частотных методов: для односложных терминов – методов TF-IDF, LSI; для двусложных – t -тест, MI и χ^2 . Затем для каждого полученного термина определяется его семантическое поле, набор ассоциативно связанных с термином слов. Слово считается связанным, если с высокой частотой находится в тексте близко к термину [6]. Термин, рассматриваемый в конкретной области, обладает единственным значением, поэтому семантические поля, полученные из разных документов должны представлять единственное абстрактное понятие.

И наконец полученные ассоциативные связи сортируются с помощью лексических шаблонов. Так глаголы, близкие к термину описывают его функционал, а прилагательные и существительные – его описание.

В результате получается список терминов, определяющих область и содержащих списки ассоциаций, представляющих описание термина и его функционал.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уварова И.В. Термин как системообразующий компонент когнитивно-терминологического гнезда – Культура и жизнь Юга России № 1 (56), 2015, с. 68-71.
2. Rodrigo A., Penas A. A Study about the Future Evaluation of Question-Answering Systems – Knowledge-Based Systems, 2017, p. 3–44.
3. Ненаушников К.В. Анализ подходов к созданию базы данных вопросно-ответных систем на основе автоматической обработки естественно языковых текстов – Информационные технологии и телекоммуникации Т. 6 № 1, 2018, с. 92–100.
4. Ванюшкин А.С. Гращенко Л.А. Методы и алгоритмы извлечения ключевых слов – Новые информационные технологии в автоматизированных системах, 2015, с. 85-93.
5. Браславский П.И. Соколов Е.А. Сравнение пяти методов извлечения терминов произвольной длины Диалог – М.: Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии: По материалам ежегодной Международной конференции «Диалог» 2008, с. 67-74.
6. Кулешов С.В., Зайцева А.А., Марков С.В. Ассоциативно-онтологический подход к обработке текстов на естественном языке – Интеллектуальные технологии на транспорте №4, 2015, с. 40-45.

УДК 519.5.1

О ПЛОТНОСТИ ОТСЧЕТОВ МНОГОМЕРНЫХ СИГНАЛОВ С КОНЕЧНОЙ ЭНЕРГИЕЙ ПРИ ВЫБОРКАХ ДАННЫХ АЭРОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Свинин Сергей Федорович¹, Свинин Владимир Федорович², Чернышев Антон Владимирович³

¹ Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

14 линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 197198, Россия

² Сиб. НИИ геологии, геофизики и минерального сырья

Красный пр., 67, Новосибирск, 630091, Россия

³ ЗАО «Аэрогеофизическая разведка, Новосибирск, Октябрьская магистраль, 630007, Россия

e-mail: sergejsvinin9225@gmail.com, chernschv@mail.ru, vfs@sniiggims.ru

Аннотация. Рассматриваются качественные отличия дискретных выборок многомерных сигналов от выборок функций времени. Конечность размеров полей приводит к инфинитности спектров и к аналитическим моделям на основе произведений шагов выборок. Важным свойством моделей, упрощающих обработку пространственных сигналов и спектров, является сепарабельность составляющих сигналов и спектров.

Ключевые слова: отсчеты выборки; многомерный сигнал; конечная энергия; базисные функции; модель спектра; носитель сигнала; волновое число.

ABOUT COUNTING DENSITY OF MULTIDIMENSIONAL SIGNALS WITH FINITE ENERGY AT THE DATA SAMPLING OF AERO-GEOPHYSICAL MEASUREMENTS

Svinin Sergey¹, Svinin Vladimir², Chernyshev Anton³

¹ Saint-Petersburg institute for Informatics and Automation of RAS

14 line, 39, Saint-Petersburg, 197178, Russia

² Joint-Stock Company «Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources»

6 Krasny ave., Novosibirsk, 630091, Russia

³ Joint-Stock Company «Aerogeophysical exploration», Novosibirsk, October highway, 4, 630007, Russia

e-mail: sergejsvinin9225@gmail.com, chernschv@mail.ru, vfs@sniiggims.ru

Abstract. The qualitative differences of samples of multidimensional signals from time-functions samples are considered. Finite dimensional of fields lead to spectral infinity and to analytical models based on products of sample steps.

of spatial signals and spectra is the separability of the constituent signals and spectra. The main property of models is separability of partial signals and spectra, that simplifies the calculations.

Keywords: counting of sampling; multidimensional signal; finite energy; basic functions; spectrum model; signal carrier; wave number.

Процесс дискретных выборок сигналов физического мира как функций нескольких переменных $f(x,y,z,t)$, требует учитывать качественные отличия их от одномерных функций времени. В первую очередь, это соотношение спектрального состава и размеров областей аргументов, на которых определены многомерные функции. Исследования, проведенные над очень большим множеством континуальных сигналов-функций времени конечной длительности T , дают возможность сделать следующий теоретико-экспериментальный вывод. Если обозначить период самой низкочастотной составляющей сигнала как $T_{нч}$, то относительная ошибка, обусловленная влиянием на сигнал процесса дискретизации, не превышает уровень, равный $\varepsilon \leq T_{нч}/T$. Например, если длительность T больше периода $T_{нч}$ в 106 раз, то получается $\varepsilon \leq 10^{-6}$, и условия теорем Котельникова-Шеннона можно считать выполненными.

При обработке данных измерений параметров многомерных полей области аргументов обычно ограничены, в результате чего не удовлетворяется условие финитности спектра волновых чисел. Это ведет к ошибкам восстановления сигналов по дискретным отсчетам. В таких случаях следует обратиться к теории функций с конечной энергией и аппроксимировать непрерывные сигналы системами финитных базисных функций. Это дает возможность представить выражения для ошибок восстановления в аналитической форме и наметить пути их уменьшения при повышении дискретных отсчетов на заданных носителях сигналов (прямоугольниках, кубах, параллелепипедах и т.д.).

В докладе сделан акцент на такие важные свойства многомерных базисных функций в форме В-сплайнов и вейвлетов, как сепарабельность, конечность носителей и возможности по сжатию информации. Приводятся элементы теории дискретизации выборок функций $f(x,y,z)$, основанной на принципе «финитность пространственных сигналов – инфинитность пространства волновых чисел». В качестве реального примера цифровой обработки поля, подтверждающей достоверность теории, рассматривается задача из области дискретных измерений данных магнитного поля Земли над участком поверхности Сибири. Обосновывается тенденция уменьшения ошибки восстановления с уменьшением значений шагов дискретизации по каждой из координат пространства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Petersen D., Middleton D., Sampling and reconstructions of wave-number-limited functions in N-dimensional Euclidean Spaces // Information and Control, 1962, V.5, pp. 279-323.
2. Свиньин С.Ф. Теория и методы формирования выборок сигналов с инфинитными спектрами / СПб.: Наука, 2016, 71 с.

УДК 621.3

АППАРАТНО-ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИИ PHY - УРОВНЯ ШИНЫ ITBUS

Трубицков Сергей Владимирович¹, Ремонтов Андрей Петрович¹, Ветлугина Галина Петровна²

¹ Пензенский государственный технологический университет
пр. Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11, Пенза, 440039, Россия

² Пензенский казачий институт технологий (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)
ул. Володарского, 6, Пенза 440026, Россия
e-mails: sv_trubitskoi@mail.ru, remontov@mail.ru, galavet@lenta.ru

Аннотация. Рассматриваются техническое описание физического уровня протокола ITBUS (Infrared Transport Bus) и ряд важных дополнений стандарта IrDA FIR, предназначенного для передачи данных с использованием направленного полудуплексного последовательного инфракрасного канала.

Ключевые слова: Infrared Transport Bus (инфракрасная шина передачи данных); физический уровень протокола передачи данных; задачи управления промышленными объектами.

HARDWARE AND SOFTWARE REALIZATION OF PHY-BUS LEVEL ITBUS

Trubitskov Sergey¹, Remontov Andey¹, Vetlugina Galina²

¹ Penza State Technological University
1a/11 Baydukov Pr./Gagarin St., Penza, Russia, 440039

² Penza Cossack Institute of Technologies (branch) of Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «C.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management (the first Cossack University)»
6 Volodarsky str., Penza, Russia, 440026
e-mails: sv_trubitskoi@mail.ru, remontov@mail.ru, galavet@lenta.ru

Abstract. A technical description of the physical layer of the ITBUS protocol (Infrared Transport Bus) and a number of important additions to the IrDA FIR standard aiming at a data transmission using a targeting half-duplex serial infrared channel are considered in the article.

Key words: Infrared Transport Bus, physical layer of data transmission protocol, management tasks of industrial facility.

Актуальность решения ряда нестандартных задач управления промышленными объектами обуславливает необходимость реализации шины передачи данных в нестандартной конфигурации и при условии обеспечения гальванической развязки.

В докладе приводится краткое техническое описание физического уровня (PHY) протокола ITBUS (Infrared Transport Bus (инфракрасная шина передачи данных)), предназначенного для передачи данных с использованием направленного полудуплексного последовательного инфракрасного канала (ИК) на скорости 4 Мбит/с [1].

Показана суть отличий и ряд важных дополнений ITBUS на PHY - уровне от стандарта IrDA FIR. Главное отличие проявляется в топологии сети: кроме физического соединения точка-точка, поддерживается шинная топология с соединениями типа точка-точка и точка-многоточка.

В ITBUS шина реализована путем использования двух интерфейсов в каждом узле и объединения узлов в единую цепочку. Один из двух интерфейсов узла обслуживает часть шины слева от узла, другой – справа от узла. PHY - уровень является частью общего стека ITBUS, состоящего из уровней: PHY, LAP, CMD (в порядке возрастания иерархии), что повышает мощность интерфейса.

Описан интерфейс оптической среды, а также протокол модуляции и демодуляции ИК приемопередатчика и детали аппаратно-программной реализации PHY - уровня ITBUS на ПЛИС и МК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет НИР (НИОКР) «Расчет пропускной способности шины ITBUS на физическом уровне» №5/05-05-18 на выполнение от 20.06.2018.

УДК 621.7

РЕАЛИЗАЦИЯ ОБЪЕКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ТОНКИМ КЛИЕНТОМ НА ОСНОВЕ ЯЗЫКОВОЙ ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ

Шальнев Илья Олегович

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: elias.shalnev@gmail.com

Аннотация. В работе рассматриваются проблемы реализации бизнес-логики на тонких клиентах. Приводится подход, основанный на объектном взаимодействии с использованием языковой виртуальной машины. Дается оценка достоинств и недостатков такого подхода, рассматриваются различные применения.

Ключевые слова: языковые виртуальные машины; тонкий клиент; интернет вещей; объектное взаимодействие; клиент-серверное взаимодействие.

THE REALIZATION OF OBJECT INTERACTION WITH THIN CLIENT BASED ON LANGUAGE VIRTUAL MACHINE

Ilya Shalnev

Saint-Petersburg Institute for Informatics and Automation of RAS

14th line V.O., 39, St.-Petersburg, 199178, Russia

e-mail: elias.shalnev@gmail.com

Abstract. The paper considers problems of business-logic realization based on thin clients. The approach based on object interaction implemented via language virtual machine is given. The assessment of advantages and limitations of proposed approach and possible implementation scenarios are considered.

Keywords: language virtual machines; thin client; internet of things; object interaction; client-server interaction.

Все чаще в области информационных технологий идет поиск новых подходов к созданию клиент-серверных приложений. С приходом быстрого, доступного интернета все популярнее становятся решения, позволяющие создавать приложения с тонким клиентом. Ярким преимуществом тонкого клиента – является возможность изменения представления клиента без его обновления. Для обеспечения гибкости и реконфигурируемости конечных устройств и развития подхода активных данных[1] было решено реализовать объектно-ориентированный подход в вопросе создания распределенных приложений с тонким клиентом. Здесь тонкий клиент представляется как виртуальная среда с загруженными в нее объектами, к которым может обращаться сервер. Таким образом, конечный программист в процессе реализации собственного алгоритма может обращаться к объектам тонкого клиента, осуществляя удаленное управление. Здесь важно понимать, что вся бизнес-логика находится на стороне сервера и именно она определяет последовательность обращения к удаленным объектам.

Практически все решения тонких клиентов уделяют основное внимание построению пользовательского интерфейса, но мало кто обращает внимание на возможность построения тонкого клиента для не графических задач. Пример такой задачи, удаленное управление микроконтроллером. Тут микроконтроллер может выступать в качестве тонкого клиента, который подключается по сети к серверу и ждет приказа на выполнение.

Во всем мире набирает популярность сфера интернета вещей. В общем смысле интернет вещей – это не просто множество различных приборов и датчиков, объединенных между собой проводными и беспроводными каналами связи и подключенных к сети Интернет, а это более тесная интеграция реального и виртуального миров, в котором общение производится между людьми и устройствами. Это дает возможность частично или полностью переложить бытовые вопросы в руки техники.

Но прежде чем все эти системы станут действительно интеллектуальными необходимо создать инструмент управления, а, следовательно, автоматизации электроники. Поэтому хотелось бы предоставить инструмент для программирования систем автоматизации учитывая вышеуказанные достоинства.

Помимо создания инструмента программирования Интернета вещей, необходим язык (протокол), при помощи которого электронные устройства будут общаться, передавая друг другу управляющую информацию. Технология объектного взаимодействия с языковой виртуальной машиной в качестве основы должно прекрасно с этим справиться.

Для простого объяснения данного подхода напрашивается аналогия с рестораном и покупателем, в котором у покупателя происходит мыслительный процесс о том, что ему следует заказать. В его голове находится алгоритм, например: «Если я за рулем, то заказать чай, в противном случае заказать вино», и исходя из этого процесса, покупатель решает какие пункты меню ему стоит выбрать. В этой метафоре меню ресторана является API объектов, покупатель – сервер, со своим мыслительным процессом – алгоритмом, а ресторан – это виртуальная среда, выполняющая обращение к ее объектам.

Объект виртуальной среды представляется как совокупность объектов серверной и клиентской части, работающие совместно и представляющая собой единую сущность. Часть совокупности, расположенная на стороне сервера, ответственна за API представление описываемой сущности. Другая часть объекта виртуальной среды, расположенная на стороне клиента, ответственна за функциональное представление сущности. Например, создание объекта типа VWidget на серверной части, провоцирует создание объекта типа FrontEnd_Widget на клиентской стороне. Помимо того, что клиентский объект включает в себя всю функциональную часть работы объекта виртуальной среды, он также хранит подсистему обработки событий взаимодействия с пользователем. Серверный объект занимается управлением клиентского объекта, путем создания байт-кода, который должен быть передан на сторону клиента для исполнения в виртуальной машине. Под управлением понимается создание, деструкция и вызова метода удаленного клиентского объекта. Клиентский объект также может генерировать скрипт. Когда функциональная часть клиента инициирует событие, допустим нажатие на кнопку, оно сопровождается формированием байт-кода клиентской части, который должен быть передан на противоположную сторону, отработан в виртуальной машине, что приведет к эмуляции возникновения события серверного-объекта.

Языковые виртуальные машины (ВМ) используются для платформу-независимого исполнения кода специально разработанных программ. В предлагаемой технологии она используется для интерпретации управляющего байт-кода.

Виртуальные машины подразделяются на стековые и регистровые [2]. Регистро-ориентированный подход состоит в использовании выделенного набора ячеек памяти с фиксированными именами-номерами — регистрами. Инструкции в основном оперируют с данными в регистрах, при необходимости загружая отсутствующие значения из памяти или выгружая ненужные в память.

Стек-ориентированные ВМ хранят все (или почти все) данные в одном или нескольких стеках. Для обращения к ним используется адресация относительного положения требуемой ячейки от текущей вершины стека. Если у операции есть результат вычислений, то он помещается в стек, становясь его новой вершиной.

В сообществе разработчиков существует давний спор – что эффективнее в реализации виртуальных машин стековая или регистровая архитектура. С одной стороны, стек-ориентированная архитектура позволяет использовать короткие команды ВМ, поэтому для исполнения программы требуется меньший объем байт-кода (размер регистро-ориентированного байт-кода на 25% больше, чем аналогичный стек-ориентированный) [3]. С другой стороны, стек машины требуют большее количество команд ВМ (более 47%) [3], для обеспечения вычислений, в связи с этим, как показывает ряд исследований, регистро-ориентированная архитектура оказывается производительней в сравнении со стек-ориентированной ВМ (время выполнения на 26,6% меньше аналогичного времени в регистро-ориентированной ВМ)[3].

В работе была выбрана именно стек-ориентированная машина. Во-первых, несмотря на экспериментальные данные, реальной практики работы регистровых ВМ не имеется (в подавляющем большинстве виртуальных систем используется стек-ориентированная архитектура (Java VM [4], .NET [5]). Во-вторых, несмотря на эффективность исполнения байт-кода регистровых виртуальных машин, за счет уменьшения количества команд, байт-код регистро-ориентированной ВМ больше, чем соответствующий стек-ориентированный. Так как одним из главных требований, поставленных в данной работе — эффективная работа с сетью, то передача как можно меньшего количества данных играет здесь на руку.

Преимуществами предложенного подхода являются:

- динамическое управление объектами на стороне клиента сервером. Если разработчик захотел изменить бизнес логику, то он изменяет программу только на стороне сервера и не обременяет клиентскую сторону обновлением на своей стороне. Клиент лишь исполняет байт-код в соответствии с измененной логикой на стороне сервера;

— вышеуказанный пункт реализуется как протокол объектного взаимодействия через управление удаленными объектами, расположенными в рамках виртуальной системы. Это позволяет использовать протокол в общих задачах взаимодействия объектов разного типа. Используя метод объектного взаимодействия можно динамически управлять логикой поведения разнообразных удаленных объектов со стороны сервера;

— программист, разрабатывающий программу в предложенной технологии, максимально абстрагирован от конечной реализации сущностей предметной области и не будет загружен дополнительными знаниями о тонкостях создания сетевого приложения. Он должен писать сетевое приложение как простую desktop-программу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулешов С.В. Цветков О.В. Активные данные в цифровых программно-определяемых системах // Информационно-измерительные и управляющие системы, 2014, №6. С. 12-19
2. Craig, Iain D. Virtual Machines — Springer — 2006. ISBN 1-85233-969-1
3. Yunhe Shi, Kevin Casey, M. Anton Ertl, and David Gregg. Virtual Machine Showdown: Stack Versus Registers — USENIX — 2008 // Электронный ресурс. - Доступ: https://www.usenix.org/legacy/events/vee05/full_papers/p153-yunhe.pdf
4. J.Gosling, B. Joy, G. Steele, G. Bracha, A. Buckley, D. Smith. The Java Language Specification. Java SE 11 Edition // Электронный ресурс. - Доступ: <https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se11/jls11.pdf>
5. Tali Soroker CLR vs JVM: How the Battle Between C# and Java Extends to the VM // Электронный ресурс. - Доступ: <https://blog.takipi.com/clr-vs-jvm-how-the-battle-between-net-and-java-extends-to-the-vm-level/>



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ

УДК 004.896

МОНИТОРИНГ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Антоненко Святослав Игоревич, Саушев Александр Васильевич

Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова

Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mails: s.i.antonenko@mail.ru, saushev@bk.ru

Аннотация. Цель данной работы - исследовать нейронные сети и новые возможности их применения в электротехнике. Рассмотрены различные архитектуры нейронных сетей и процесс их обучения. Обсуждается потребность в нейронных сетях, обучении нейронных сетей и ключевые алгоритмы, используемые для их реализации. Рассмотрено применение нейронных сетей в различных сферах человеческой деятельности. В заключение определены ограничения, последние достижения в изучении и использовании нейронных сетей, перспективные направления будущих исследований, в том числе в электротехнических комплексах.

Ключевые слова: нейронная сеть; искусственный интеллект; электротехнический комплекс; мониторинг параметров; диагностика; прогнозирование.

MONITORING OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS AND DIAGNOSTICS OF ELECTRICAL ENGINEERING COMPLEXES USING THE NEURAL NETWORKS

Svyatoslav Antonenko, Aleksander Saushev

Admiral Makarov state university of maritime and inland shipping

5/7 Dvinskaya Str, St. Petersburg, 198035, Russia

e-mails: s.i.antonenko@mail.ru, saushev@bk.ru

Abstract. The purpose of this work is to investigate neural networks and new possibilities of their application in electrical engineering. Various architectures of neural networks and their learning process are considered. The need for neural networks, training of neural networks and key algorithms used for their implementation are discussed. The application of neural networks in various spheres of human activity is considered. In conclusion, the limitations, recent advances in the study and use of neural networks, promising areas for future research, including in electrical systems, are identified.

Keywords: neural network; artificial intelligence; electrical engineering complex; parameters monitoring; diagnostics, prediction.

Искусственные нейронные сети (НС) – это компьютеры, архитектура которых моделируется по образу и подобию мозга человека. Эти сети обычно состоят из сотен простых блоков обработки, которые соединены друг с другом в сложную сеть. Каждый блок или узел является упрощенной моделью реального нейрона, который срабатывает (посылает новый сигнал), если он получает достаточно сильный входной сигнал от других узлов, к которым он подключен [1]. Искусственная нейронная сеть (ИНС) – это парадигма обработки информации, идея которой навеяна биологическими нервными системами, такими как мозг, и тем, как такие нервные системы обрабатывают информацию. Ключевым элементом этой парадигмы является новая структура системы обработки информации. Она состоит из большого количества взаимосвязанных вычислительных элементов (нейронов), работающих совместно для решения конкретных проблем [1]. ИНС, как и люди, учатся на примерах. По словам Майкла Мозера из Университета Колорадо, «нейронная сеть структурирована для выполнения нелинейной байесовской классификации».

Нейронную сеть можно описать как систему, состоящую из множества простых вычислительных элементов, работающих параллельно, чья функция определяется структурой сети, силой соединения и вычислениями, выполняемыми в вычислительных элементах или узлах [2]. Нейронные сети с их примечательной способностью извлекать смысл из сложных или неточных данных могут использоваться для извлечения шаблонов и выявления тенденций, которые слишком сложны, чтобы их заметили люди или другие компьютерные методы. Обученную нейронную сеть можно рассматривать как «эксперта» в категории информации, которая была задана для анализа. Затем этот эксперт может быть использован для предоставления прогнозов с учетом новых интересных ситуаций и ответов на вопросы «что, если». Другие преимущества включают в себя: адаптивное обучение, самоорганизацию, работу в реальном времени и отказоустойчивость

посредством избыточного кодирования информации. Нейронные сети и обычные компьютеры, работающие на алгоритмах, не конкурируют, а дополняют друг друга [2].

На сегодняшний день нейронные сети широко применяются в различных бизнес-задачах. Фактически, они уже успешно применяются во многих отраслях. Поскольку нейронные сети лучше всего подходят для определения шаблонов или тенденций в данных, они подходят для решения задач предсказания или прогнозирования, в том числе:

- прогноз продаж;
- контроль промышленных процессов;
- исследование клиентов;
- валидация данных;
- управление рисками.

Нейронные сети широко используются в следующих конкретных задачах: распознавание голоса в сообщениях, диагностика состояния внутренних органов, обнаружение подводных мин, анализ текстур, распознавание трехмерных объектов, распознавание рукописного текста и распознавание лиц.

Однако, в современном мире есть множество задач, которые можно успешно решать с помощью искусственного интеллекта, такие как управление электротехническими комплексами, мониторинг их состояния и принятие искусственным интеллектом самостоятельных решений в экстренных ситуациях. Подобные системы найдут применение во многих сферах хозяйственной деятельности человека, таких как производство, транспорт и т.д.

Следует отметить, что несмотря на то, что нейронные сети имеют большой потенциал, их практическое использование возможно лишь в случае, когда в единые вычислительные модули будут интегрированы искусственный интеллект, нечеткая логика и смежные сферы исследований.

Применение НС для управления электротехническими комплексами целесообразно, когда точность или быстродействие традиционных систем управления недостаточны. Нейронные сети позволяют:

управлять динамическими объектами; диагностировать электрооборудование; прогнозировать производственные ситуации; осуществлять мониторинг технологических процессов; обеспечивать параллельную обработку информации всеми звеньями системы управления, что значительно ускоряет реакции системы на внешние возмущающие воздействия.

В докладе на примере электротехнического комплекса рассматриваются особенности применения нейронных сетей для целей управления и решения задач технического диагностирования.

Заключение. Таким образом, нейронные сети могут быть эффективно использованы в электротехнических комплексах для мониторинга их состояния, диагностики их технологических параметров, прогнозирования различных ситуаций, связанных с их эксплуатацией, а также своевременного принятия оперативных действий по предупреждению аварийных ситуаций. Эти действия направлены на повышение надежности и безопасности эксплуатации электротехнических комплексов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Загоруйко, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов / Ю. А. Загоруйко, Г. Б. Загоруйко. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 93 с.
2. Howard S. (2006). Neural networks in electrical engineering. Proceedings of the ASEE New England Section 2006 Annual Conference (Session 1A - Electrical & Computer Engineering).

УДК 004.94

УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА

Бариков Леонид Николаевич, Галанина Валентина Александровна

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП)

Большая Морская, ул., 67, Санкт-Петербург, 190000, Россия

e-mails: lnbarikov@gmail.com, va_gal@rambler.ru

Аннотация. Рассмотрены вопросы компьютерного моделирования транспортной системы. Предлагается усовершенствованная модель транспортного потока с усовершенствованным пользовательским интерфейсом, в которой моделирование производится на микроуровне, то есть моделируется поведение отдельных транспортных средств в потоке с учетом их характеристик. Такой подход позволяет моделировать дорожную ситуацию наиболее приближенно к действительности и, кроме того, исследовать влияние различных внешних факторов на безопасность движения.

Ключевые слова: моделирование; транспортный поток; безопасность движения; модель микроуровня

IMPROVE MODEL OF TRAFFIC FLOW

Leonid Barikov, Valentina Galanina

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (SUAI)

67 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 190000, Russia

e-mails: lnbarikov@gmail.com, va_gal@rambler.ru

Abstract. The article considers the issues of computer modeling of the transport system. A improve model of traffic flow with improve interface in which the modeling is performed at micro level is suggested, what means that the behavior of individual vehicles in the flow based on their characteristics is simulated. This approach allows modeling the traffic situation as closely as possible to reality and, in addition, to investigate the influence of various external factors on traffic safety.

Keywords: modeling; traffic flow; traffic safety; micro level model.

Рассматривается усовершенствованная модель транспортного потока, ориентированная в основном на учёт поведения автомобилей в узловых точках дорожной сети (на перекрёстках).

В качестве варианта выбора модели транспортного потока с точки зрения уровня детализации реализована модель микроуровня. Такая модель позволяет учитывать реальные характеристики отдельных автомобилей (в частности, динамические) и рассматривать каждое транспортное средство не как составляющую потока транспортных средств (на уровне макромоделей), а как отдельный элемент дорожной ситуации. Разработанная модель позволяет выявить конкретные механизмы возникновения пробок на дорогах с учётом поведения автомобилей между узловыми точками, а также исследовать влияние таких угроз безопасности движения как: несанкционированный доступ к периферийному оборудованию (светофоры, датчики, экраны отображения) системы управления движением; несанкционированный доступ к данным с целью их искажения или подмены.

Учитываются варианты движения транспортных средств без смены полосы движения, со сменой полосы движения, наличие регулируемых перекрёстков с конкретными схемами переключения светофоров, а также нерегулируемых перекрёстков равнозначных и неравнозначных дорог.

Описывается программное обеспечение модели транспортного потока, в состав которого входит база данных, программный интерфейс управления моделированием и графический интерфейс пользователя.

Предлагается усовершенствованный пользовательский интерфейс, значительно улучшающий процесс управления системой моделирования и облегчающий доступ к полученным результатам моделирования. Интерфейс реализован как web-приложение и фактически является сервером удалённых процедур формирования исходных данных для моделирования конкретной транспортной ситуации и получения сведений о результатах моделирования.

Для разработки был использован локальный сервер Denwer, при запуске которого был создан виртуальный диск для хранения файлов проектов моделей.

В качестве СУБД использована MySQL версия 5.5.25 с панелью администрирования phpAdmin версии 3.5.1. Для доступа к базе данных использовано расширение MySQLi (MySQL Improved).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет о проведении Международного семинара «Решение проблем организации автомобильного движения в центре Москвы» (г. Москва, 20-21 февраля 2002 г.).
2. Хейт Ф. Математическая теория транспортных потоков. — М.: Мир, 1966.
3. Nagel K. Particle hopping models and traffic flow theory, Los Alamos National Laboratory (Received 12 September 1995).

УДК 681.3. 06

СОЗДАНИЕ АКТИВНО-АДАПТИВНЫХ СЕТЕЙ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ SMART GRID ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Барщевский Евгений Георгиевич

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия
e-mail: evgeny_bar@mail.ru

Аннотация. Рассматривается модель электроснабжения предприятия малого бизнеса с использованием генерации малой интеллектуальной энергосистемы, созданной с использованием информационных технологий

Ключевые слова: интеллектуальная сеть; информационные технологии; база знаний; активно-адаптивная сеть.

ESTABLISHING ACTIVE-ADAPTIVE NETWORKS ON SMART GRID TECHNOLOGIES AS THE FOUNDATIONS OF INTELLIGENT ELECTRIC POWER NETWORKS

Yevgeniy Barshchevsky

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia
e-mail: evgeny_bar@mail.ru

Annotation. A model of power supply for a small business enterprise using the generation of a small intelligent power system created using information technology

Keywords: intellectual network; information technologies; knowledge base; actively-adaptive network.

Процессы организации производственных процессов и управления ими в электроэнергетике являются в первую очередь информационными, так как основаны на информации, которую, используя информационные технологии, получают, обрабатывают, передают, осуществляют хранение и используют с помощью определенных информационных систем. Необходимо отметить, что информационные системы считаются интеллектуальными, если отвечают следующим основным требованиям [1,2]: наличие баз знаний в выделенных сферах деятельности; наличие на основе баз знаний моделей мышления распознавания и классификация возможных ситуаций; способность формировать четкие решения на основе нестрогих, нечетких, неполных данных, способность объяснять решения и выводы; способность к обучению, переобучению и соответственно к развитию. Основой интеллектуальной информационной системы является база знаний, которая должна иметь концептуальный и информационный уровни, пополняясь из блоков приобретения знаний, приложений, баз данных.

В настоящее время очень актуальны вопросы экономии расхода электроэнергии, уменьшения ее потерь, снижение издержек на производство электроэнергии, повышение уровня качества снабжения потребителей. Решение этих вопросов связано с созданием интеллектуальных электроэнергетических систем. Интеллектуальная (активно-адаптивная) сеть, называемая в зарубежных источниках-Smart Grid, это качественно новый вид электрических сетей, позволяющий в режиме реального времени выполнять постоянный мониторинг и управление сетью, осуществлять коммуникационное взаимодействие между потребителями и поставщиками, предоставляя возможность оптимизации процессов генерации и потребления электроэнергии, сокращая тем самым затраты на расход электроэнергии. Таким образом развитие технологий Smart Grid скажется позитивно на учет энергетических ресурсов, автоматизацию распределительных электрических систем, управление и мониторинг техническими средствами различного электротехнического оборудования. Для указанных секторов можно назвать следующие технологии Smart Grid: автоматические средства учета потребителей электроэнергии, инфраструктура систем связи для электроэнергетических систем, систем мониторинга технических средств и управления электротехническим оборудованием, системы автоматизации повышения надежности и безотказности электроснабжения, системы управления данными, системы управления выездными оперативными бригадами. Таким образом, объединение данных технологий на единой платформе, позволит по-другому подходить к построению электрических систем, переходя от прежней довольно жесткой структуры «генерация-сети-потребители» к более гибкой, в которой каждый узел электрической системы (ЭС) может являться активным элементом. Здесь предусматривается автоматическое изменение конфигурации интеллектуальной электрической системы при изменении условий функционирования. Таким образом под Smart Grid можно понимать такой набор программно-аппаратных средств, функциональное воздействие которых может способствовать повышению эффективности передачи электроэнергии [3].

Автором предлагается модель электроснабжения предприятия малого бизнеса (ПМБ) с использованием генерации малой интеллектуальной энергосистемы самого ПМБ. Электроснабжение ПМБ может осуществляться из различных источников: от интеллектуальной (или обычной) ЭС; от интеллектуальной мини-генерации при посредстве ЭС ПМБ (комплекта солнечных батарей ПМБ, от автономного бензинового (или газового) электрогенератора, ветрового электрогенератора).

От генерации ПМБ электроэнергия должна поступать по ЭС в ПМБ, которая регулирует, включает и отключает устройства генерации, в соответствии с заданными программами режимов, а также выполняет регулирование отпуска электроэнергии ПМБ для собственных нужд, возможным сторонним потребителям. В данной разработанной модели предусмотрен также отказ от традиционных способов односторонней передачи электроэнергии и применение новой интеллектуальной ЭС.

Использование представленной мини-ЭС означает, что потоки электроэнергии и информации могут идти от электросетевого предприятия (ЭСП) не только к потребителям, но и в обратном направлении. ЭСП должно также являться и информационным предприятием, передавая при этом не только энергию, но и данные. Предприятие должно в режиме реального времени оценивать спрос на электроэнергию и, соответственно, адаптировать свои предложения к нему, выполнять многотарифный учет электроэнергии в автоматическом режиме. Различные данные о потребленной ПМБ электроэнергии должны передаваться в центр обработки данных для их последующей обработки. В режиме реального времени при этом также может передаваться потребителям определенная информация с целью регулировки спроса на электроэнергию. В итоге можно обеспечить экономическую эффективность от применения технологии интеллектуальной сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем: Учебник – СПб.: Питер, 2001, 384 с.
2. Гаврилова Т. А. Работа со знаниями: активные групповые методы//Enterprise Partner/ 2001/-№23, 12-14 с.
3. Власов А. Б. Модели и методы термографической диагностики объектов энергетики/- М.: Колос, 2006, 206 с.

УДК 519.85

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ С АДДИТИВНОЙ НЕЛИНЕЙНОЙ ФУНКЦИЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ ИЗДЕРЖЕК

Баушев Алексей Николаевич

Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I
Московский, пр., 9, Санкт-Петербург, 190031, Россия
e-mail: banban2008@yandex.ru

Аннотация. Рассматривается математическая модель задачи построения потока минимальной стоимости в транспортной сети с нелинейной функцией стоимости. Предлагается алгоритм решения задачи и обосновывается его корректность при весьма широких ограничениях на целевую функцию.

Ключевые слова: потоки в сетях; потоковое программирование; задача о потоке минимальной стоимости; ранжирование потоков; алгоритм Басакера-Гоуэна.

OPTIMIZATION OF TRANSPORT FLOWS WITH ADDITIVE NONLINEAR FUNCTION OF TRANSPORT COSTS

Aleksey Baushev

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University
9 Moskovsky Av., St. Petersburg, 190031, Russia
e-mail: banban2008@yandex.ru

Abstract. A mathematical model of the problem of constructing a minimum value flow in a transport network with a nonlinear cost function is considered. An algorithm for solving the problem is proposed and its correctness is justified under very broad restrictions on the objective function.

Keywords: flows in networks; network flow programming; the problem of the minimum cost flow; ranking of flows; the Busucker-Gowen algorithm.

Задача построения потока минимальной стоимости в транспортной сети имеет многочисленные приложения в самых различных областях науки и техники [1]. В классической постановке целевая функция задачи является, с одной стороны, аддитивной, т.е. её значение на заданном потоке определяется как сумма стоимостей потоков по дугам транспортной сети, а с другой стороны, линейной, т.е. стоимость потока по дуге пропорциональна его величине. Как теория, так и алгоритмы решения классической задачи о потоке минимальной стоимости хорошо разработаны и широко применяются на практике [1].

В то время, как предположение об аддитивной структуре целевой функции является естественным для подавляющего большинства приложений, предположение о линейности, наоборот, во многих случаях неадекватно описывает практическую ситуацию. Например, как замечено в [1], если речь идёт о зависимости энергозатрат от величины потока при его транспортировке по участку транспортной сети, то часто эта зависимость адекватно описывается вогнутой (выпуклой вверх) функцией.

В [1] был предложен подход к решению задачи с аддитивной возрастающей кусочно-линейной выпуклой функцией стоимости, в котором задача о потоке минимальной стоимости сводилась к задаче с линейной функцией стоимости на вспомогательной мульти-сети, отражающей структуру целевой функции исходной задачи. Эта мультисеть строилась как пополнение исходной сети кратными дугами, на которых пропускная способность определялась величиной соответствующего участка линейности в слагаемом целевой функции, а стоимость транспортировки единичного потока полагалась равной коэффициенту наклона соответствующей прямой. Было замечено, что по решению классической задачи для мультисети легко может быть построено решение исходной задачи.

В [2] была предпринята попытка распространить этот подход на случай целочисленных потоков и произвольных возрастающих функций стоимости слагаемых целевой функции. Было введено понятие ранжированной мульти-сети и ранжированного потока в такой мульти-сети и описан метод построения ранжированной мульти-сети, отражающей структуру целевой функции исходной задачи. Так же в [2] было показано, что задача построения ранжированного потока минимальной стоимости в построенной мульти-сети эквивалентна исходной задаче.

Однако детально алгоритм построения ранжированного потока в [2] описан не был. Было только отмечено, что искомым алгоритм может быть построен как модификация классического алгоритма Басакера-Гоуэна [3]. В этой модификации на каждой итерации выделяется активная подсеть, в которой ищется наиболее дешёвый путь от источника к стоку [4], используемый затем для увеличения (и перераспределения) построенного ранее потока. В отличие от классической задачи итерация на этом не заканчивается. Необходимо исследовать новую модифицированную активную подсеть на наличие в ней циклов отрицательного веса [5], а в случае их обнаружения перераспределить построенный ранее поток.

Детальное описание алгоритма и его обоснование будет приведено в докладе автора «Алгоритм построения потока минимальной стоимости с аддитивной кусочно-постоянной функцией стоимости».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Йенсен П., Барнес Д. Потоковое программирование – М.: Радио и связь», 1984, 392 с.
2. Баушев А.Н. Информационное регулирование потоков автомобильного транспорта. - Интеллектуальные технологии на транспорте, 1915, в.3, с. 5 – 10.
3. Busucker R., Gowen J. A procedure for determining a family of minimal- cost network flow patterns / ORO: Technical Rep. **15**, 1961.
4. Moore E. The shortest path through a maze. - Proc. Internat. Sympos. Switching Theory 1957, Part II. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press., pp. 285–292.
5. Goldberg, A.V., Tarjan, R.E.: Finding minimum-cost circulations by successive approximation. Math. Oper. Res, **15**, 430–466 (1990)

УДК 621.865.1+004.93

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РУССКОЯЗЫЧНОГО РЕЧЕВОГО И ЖЕСТОВОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В КОНТЕКСТЕ СОЗДАНИЯ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ТЕЛЕЖКИ ДЛЯ МАГАЗИНОВ**Кагиров Ильдар Амирович**

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mail: kagirov@ias.spb.su

Аннотация. В докладе представлена концепция многомодального интерфейса с поддержкой распознавания речи и русского жестового языка, который может найти применение, в частности, при создании роботизированной тележки для магазинов. Предложен алгоритм поиска интересующей пользователя локации в магазине и описаны основные принципы распознавания речи и жестов, используемые для создания роботележки.

Ключевые слова: робототехника; логистика; сервисная робототехника; распознавание речи; распознавание жестов.

SALIENT FEATURES OF A MULTIMODAL USER INTERFACE ENABLING RUSSIAN (SIGN) LANGUAGE RECOGNITION WITHIN A FRAMEWORK OF DEVELOPMENT A ROBOTIC SHOPPING CART**Ildar Kagirow**

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mail: kagirov@ias.spb.su

Abstract. This report presents a project of a multimodal interface with support of speech and Russian sign language recognition. An algorithm of searching for locations and products the user is interested in is introduced, as well as an outline of the basic principles of speech recognition and gestures used in the framework of the present project.

Keywords: robotics; logistics; service robotics; speech recognition; gesture recognition.

Настоящий доклад посвящен описанию концепции роботизированной платформы с поддержкой автоматического распознавания речи и русского жестового языка. Напомним, что официальное число слабослышащих в России на 2010 г. составляло 121 тысячу человек [1].

Анализ роботизированных тележек для магазинов [2-5] показывает, что подобные проекты актуальны и востребованы, однако ни один из них не поддерживает многомодальный ввод информации. Основным (и часто единственным) каналом обмена информацией оказывается сенсорный ввод. Применение многомодальных технологий в сфере сервисной профессиональной робототехники представляется вполне оправданным. Хорошим примером являются промоботы: их использование указывает на то, что спрос на «роботизированных помощников» и предоставляемые ими услуги по навигации и информированию в местах повышенного скопления людей достаточно велик. Следующим шагом по развитию этого сегмента рынка роботов может быть совмещение услуг информационного характера и выполнения полезной работы. Именно таким набором функций обладает проект роботизированной тележки для супермаркетов, которому и посвящен настоящий доклад.

Заявленная в заглавии концепция роботележки обладает следующими особенностями: а) понимание голосовых команд; б) понимание команд на русском жестовом языке; в) сопровождение пользователя до витрины с интересующим ему товаром, до определенного места в магазине (касса, выход, туалет) г) режим «следуй за мной»; также присутствуют такие функции, как синтез речи, синтез ответов на русском жестовом языке при помощи 3D-аватара.

Алгоритм действий роботележки сводится к следующему. После обработки запроса робот начинает движение по магазину, пользуясь картой местности с размеченными группами точек (отделы), постоянно определяя свое местоположение на основе метода Монте-Карло. После полного прохождения цикла (запрос пользователя – прощание) роботизированная тележка отправляется на базу и переключается в режим ожидания.

Обработка собственно запроса осуществляется посредством вычленения ключевых слов из сигнала на входе и сопоставлением их с элементами словаря. Робот оперирует тремя словарями: словарем продуктов, словарем отделов, словарем команд. Каждой единице словаря отделов поставлено в соответствие некоторое количество единиц из словаря продуктов. Конечной целью алгоритма поиска будет определение конкретной локации, соответствующей запросу пользователя, и построение соответствующего маршрута.

В словарь продуктов входят наименования товаров без указания конкретного названия, производителя и данных о составе, в словарь отделов входят «отделы» магазина. Кроме того, в этот же словарь включены такие локации магазина, как касса, выход, туалет и т.п. Наполнение этого словаря происходит на основе списка отделов, заранее заданного для каждого конкретного магазина.

Для построения алгоритма локализации товара требуется дополнительный словарь наиболее частотных единиц по предметной области «управление тележкой».

После построения роботом карты местности производится ручная разметка на «отделы». Постоянно определяя свое положение на карте, робот строит наиболее рациональный маршрут в точку (или группу точек), отмеченную как тот или иной отдел («мясо», «молочные продукты», «выпечка»).

Для распознавания речи используются решения и средства, описанные в [6] и [7] и составляющие основу системы автоматического распознавания речи SIRIUS. Для распознавания слитной речи используется модифицированный алгоритм Витерби («метод передачи маркеров»). Важной особенностью системы является наличие модуля создания альтернативных транскрипций, учитывающий ассимиляцию и редукцию, характерную для русской разговорной речи. Применение синтаксического анализа при создании модели языка существенно повышает эффективность биграммных моделей.

Распознавание жестов осуществляется при помощи контроллера Microsoft Kinect 2.0 для Windows. Использование Kinect 2.0 обеспечивает получение оптического потока в разрешении высокого качества (частота 30 кадров в секунду), а также карту глубин изображения. Система обучается на видеобазе данных (в настоящий момент – в процессе записи) русского жестового языка по теме «Товары и покупки в магазине», создаваемой сотрудниками лаборатории речевых и многомодальных интерфейсов СПИИРАН. Модель каждого жеста представлена в виде вектора признаков, вычисляемого для ладони и пальцев. Векторы признаков считаются как для учебных, так и для тестовых записей жестов, после чего при помощи евклидовой метрики производится сравнение эталонных моделей с последовательностями тестовых векторов. Последовательности векторов сравниваются по алгоритму динамической трансформации временной шкалы (динамическое программирование). В качестве результата распознавания выбирается модель с минимальной метрикой [8].

Использование роботизированной тележки с многомодальным интерфейсом имеет следующие преимущества:

- быстрота поиска товара приводит к увеличению объема продаж;
- быстрота поиска товара и легкость навигации привлекут больше покупателей;
- роботизированная тележка является платформой, позволяющей покупателю чувствовать себя мобильнее: на тележку могут быть установлены прайс-чекеры, устройства оплаты банковской картой и т.п.
- роботизированная тележка повышает качество жизни слабослышащих людей, функция понимания русского жестового языка позволяет им пользоваться тележкой наряду с остальными клиентами магазина.

Важной особенностью заявленного прототипа роботизированной платформы является поддержка распознавания жестового языка, не предусмотренная ни зарубежными, ни отечественными аналогами; что, без сомнения, делает предложенный проект уникальным в своем роде.

Данное исследование проводится при поддержке Минобрнауки России в рамках Соглашения № 14.616.21.0095 (идентификатор RFMEFI61618X0095).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Russian Sign Language // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <https://www.ethnologue.com/language/rsl> свободный.
2. Découvrez EffiBOT, votre assistant logistique tout au long de l'année // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <https://www.effidence.com/effibot> свободный.
3. DASH Retail Robotic Shopping Cart // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <http://5elementsrobotics.com/dash-retail-robotic-shopping-cart/> свободный.
4. Introducing Gita // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <https://www.piaggiofastforward.com/gita> свободный.
5. Norell J. Prototyping an automated robotic shopping cart with visual perception // [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: URL: <https://itu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1191653/FULLTEXT01.pdf> свободный.
6. Кипяткова И.С. Комплекс программных средств обработки и распознавания разговорной русской речи // Информационно-управляющие системы. – 2011 – № 4, Т. 53. – С. 53–59.
7. Kipyatkova I., Karpov A., Verkhodanova V., Zelezny M. Modeling of Pronunciation, Language and Nonverbal Units at Conversational Russian Speech Recognition // International Journal of Computer Science and Applications. – 2013. – Vol. 10, N 1. – pp. 11–30.
8. Ryumin D., Karpov A. Towards Automatic Recognition of Sign Language Gestures using Kinect 2.0. // Proc. 19th International Conference on Human-Computer Interaction HCI-2017, Vancouver, Canada, 2017. pp. 89–104.

УДК 004.056.5

ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СУДНА

Кардакова Мария Владимировна

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия
e-mail: m.v.kardakova@ya.ru

Аннотация. В статье рассмотрена проблема безопасности мореплавания, задачи системы безопасности судна, основные направления безопасности.

Ключевые слова: безопасность; система безопасности; кибербезопасность; система защиты; угроза; уязвимость.

THE PROBLEM OF CONSTRUCTING INFORMATION SECURITY SYSTEM OF THE SHIP

Maria Kardakova

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia

e-mail: m.v.kardakova@ya.ru

Abstract. The article deals with the problem of safety of navigation, the tasks of the ship safety system, the main directions of safety.

Keywords: security; cybersecurity; security system; threat; vulnerability.

Введение. Сегодня проблема безопасности мореплавания актуальна, она обусловлена многочисленными факторами и ежегодно обостряется. Аварийные ситуации, случаи и происшествия с пассажирскими и торговыми судами случаются, все чаще, из-за халатности экипажей, износа технического обеспечения и неподготовленности к информационным атакам.

С начала 21 века одним из главных факторов повышения аварийности, захвата и ареста судов является отсутствие системных решений по информационной безопасности судоходства, недостаточность, а порой и недостоверность, а также несвоевременность обеспечения необходимой информацией для управления судном.

Главными задачами системы безопасности судна можно назвать:

- меры по защите обработки и хранения судовой информации,
- меры по принятию решений и управляющих воздействий.

Появилась необходимость разработки научно обоснованных методов построения и обеспечения, а также управления системой безопасности. При построении системы информационной безопасности судна (СИБС) необходимо учитывать отечественный и зарубежный опыт мореплавания, информационного обеспечения судоходства, а также обеспечения информационной безопасности. Необходимо руководствоваться такими документами как Морская доктрина и Доктрина информационной безопасности Российской Федерации, которые определяют направление развития судоходства, системы и методы управления, регулирования и использования средств защиты информации.

В любой системе информационной безопасности необходимо идентифицировать наиболее значимые модели нарушителей и угроз информационным ресурсам. Необходимым является установить перечень информационных ресурсов судна, нарушение конфиденциальности, доступности или целостности которых приведет к нанесению значимого ущерба. Так же важными этапами создания системы является оценка информационных рисков, разработка рекомендаций по использованию СИБС.

Из-за воздействия человеческого фактора происходит большое количество аварий морских и речных судов, в основном это ошибки, допущенные при управлении судном или экипажем. В следствии этого международными организациями было принято несколько конвенций, соблюдение которых должно обеспечить безопасность экипажа и людей, участвующих в морском транспортном процессе. Контроль исполнения которых должно регулировать государство.

Система безопасности судна должна включать следующие направления:

- Обеспечение охраны окружающей среды;
- Определение полномочий членов экипажа и ответственности за безопасную работу судна;
- Организация мер по обеспечению безопасности жизни и здоровья людей;
- Организация мер по обеспечению нормального функционирования технических устройств и инфраструктуры судна;
- Организация мер по обеспечению безопасности груза.

Не смотря на многообразие защитных мер и систем автоматизации, основной причиной проблем безопасности мореплавания является недостаточность внимания к защищенности информации. Отсутствует продуманная, утвержденная, единая политика и достаточная нормативная база обеспечения информационной безопасности судоходства.

СИБС должна базироваться на организационных, правовых, экономических, инженерно-технических и программно-аппаратных решениях с последующим контролем, непрерывным мониторингом их реализации и оценкой эффективности и актуальности системы. Необходимо обеспечить защиту целостности данных, конфиденциальности и доступности информации.

Несмотря на то, что рисков и угроз судоходства очень много, важно выделить следующие из них:

- риски изменения курсов судов;
- риски кражи или разлива грузов;
- риски отключения электропитания;
- риски утечки или искажения информации.

Процедуры и меры по управлению рисками информационной защиты должны опираться на существующие процедуры по управлению рисками, которые регламентированы Международным кодексом по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения (МКУБ) и Международным кодексом по охране судов и портовых средств (ОСПС).

Соответственно система безопасности должна состоять из следующих этапов:

- Определение объектов защиты;

- Идентификация опасностей;
- Идентификация уязвимостей;
- Оценка рисков;
- Разработка предупреждающих мер;
- Разработка системы безопасности;
- Разработка аварийных планов;
- Применение аварийных планов.
- Можно перечислить наиболее уязвимые судовые системы:
- Грузовые системы;
- Сети общего пользования;
- Системы движения и энергетического менеджмента;
- Системы навигационного мостика;
- Системы обслуживания пассажиров;
- Системы радиосвязи и коммуникации;
- Системы социального обеспечения экипажа;
- Системы управления доступом на судно.

Заключение. СИБС необходимо реализовывать на всех уровнях компании от персонала, работающего на берегу, до членов экипажа. Система информационной защиты должна быть согласована с другими информационными системами с целью обеспечения эффективности судовых операций и минимизации сбоев в работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вильский Г.Б., Мальцев А.С., Бездольный В.В., Гончаров Е.И. Навигационная безопасность при лоцманской проводке судов. // Одесса: Феникс, 2007.
2. Нырков А.П., Программно-аппаратная реализация системы предупреждения аварийной ситуации для объектов морского транспорта / А.П. Нырков, А.А. Жиленков, С.С. Соколов, С.Г. Черный // Автоматизация в промышленности. - №1, 2016. – С. 26-30.
3. Нырков А.П., Соколов С.С., Башмаков А.В. Методика проектирования безопасных информационных систем на транспорте. // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. - № 3, 2010. - С. 58–61.

УДК 621.4

ПРИМЕНЕНИЕ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ

Лахменев Алексей Сергеевич, Саушев Александр Васильевич

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова

Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mails: alakhmenev@gmail.com, saushev@bk.ru

Аннотация. Рассмотрены система управления с использованием дополненной реальности. Представлены минимальные требования для внедрения данной системы в производственную область. Проанализирована роль применения этих систем на транспорте, в частности, на водных судах.

Ключевые слова: дополненная реальность; виртуальная реальность; водный транспорт; электропривод; манипулятор; робот.

APPLICATION OF ADDITIONAL REALITY IN THE CONTROL OF ELECTRIC DRIVERS

Alexey Lakhmenev, Alexander Saushev

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia

e-mails: alakhmenev@gmail.com, saushev@bk.ru

Abstract. The control system with the use of augmented reality is considered. The minimum requirements for the implementation of this system in the production area are presented. The role of the application of these systems in transport, in particular, on watercraft, is analyzed.

Keywords: augmented reality; a virtual reality; water transport; the electric drive; manipulator; robot.

Введение. В настоящее время большую популярность приобретает такое направление, как дополненная и виртуальная реальность. Ученые и специалисты всего мира стремятся внедрить новые технологии и области науки при разработке современных систем управления роботами в различных сферах промышленности и транспорта. Одной из таких новых областей является технология дополненной реальности.

В статье рассматриваются вопросы применения дополненной реальности при управлении электроприводами манипулятора на объектах водного транспорта.

Телеуправляемые роботизированные системы позволят операторам работать в условиях масштабирования и в такой среде, в которых это невозможно делать в настоящее время. Такие препятствия для работы оператора, как состояние здоровья, местоположение объекта, обеспечение безопасности при выполнении задач управления, могут быть устранены путем отделения физических усилий от производственных задач [1].

Основная часть. Управление манипулятором в системе дополненной реальности возможно при наличии специального оборудования:

- гарнитуры виртуальной реальности вроде HTC Vive и Oculus Rift, которые пригодны не только для видеоигр, но также для использования в промышленности и науке;
- VR (virtual reality) - шлем для удалённого управления промышленным роботом;
- система FPV (first person view) 5.8 ГГц.

Эта система интересна тем, что оператор может находиться от робота на расстоянии в тысячи километров. Кроме того, он способен справляться со своими задачами, не выходя из дома.

Основной задачей удалённого управления роботами является выполнение операций дистанционно. Данная система основывается на «модели гомункула». Эта идея заключается в том, что в голове человека как бы находится маленький человечек, или «гомункул», который контролирует все действия нашего тела. Человек в шлеме виртуальной реальности, как бы попадает в комнату управления, откуда он может контролировать движения робота дистанционно. Другими словами, оператор как бы попадает внутрь головы робота [2].

Предлагаемая система управления электроприводами, использует дополненную реальность и предназначена для использования на объектах водного транспорта. Если у робота-манипулятора при выполнении операций в автономном режиме возникают проблемы, человек-оператор может надеть гарнитуру и виртуально переместиться внутрь робота для ручной корректировки действий.

В докладе рассматривается применение технологии «дополненной реальности» на примерах судового и берегового электрооборудования.

Заключение. Сочетание роботов и людей, взаимодействующих в физическом и виртуальном мирах, позволяет людям и роботам «обучаться» и повышать возможности друг друга. Роботы позволяют заменить монотонный физический труд, повысить качество работы, увеличить ее производительность. Уже на современном этапе один робот может заменить труд не менее четырех человек.

Разработка системы цифрового управления электроприводами с использованием дополненной реальности поможет человеку-оператору контролировать робота (мобильную систему) на расстоянии и, при необходимости, легко подключаться к системе для принятия управленческих решений на расстоянии.

Данная работа направлена на ознакомление с рассматриваемой системой управления. При ее использовании практически любой промышленный или транспортный процесс некоторого электротехнического комплекса будет характеризоваться высокой производительностью и точностью без перерывов в работе и производственных ошибок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Teleoperating robots with virtual reality // MIT News.// [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://news.mit.edu/2017/mit-csail-new-system-teleoperating-robots-virtual-reality-1009>
2. Tianhao Zhang, Zoe McCarthy, Owen Jowl, Dennis Lee, Xi Chen, Ken Goldberg, Pieter Abbeel, «Deep Imitation Learning for Complex Manipulation Tasks from Virtual Reality Teleoperation», Robotics and Automation (ICRA) 2018 IEEE International Conference on, pp. 1-8, 2018.

УДК 656.6

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

Ли Изольда Валерьевна, Наташова Кристина Вадимовна

Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова

Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mails: liiv@gumrf.ru, christina.natashova@yandex.ru

Аннотация. Водный транспорт имеет немалое значение в транспортной системе Российской Федерации. Появление новых систем и технологий приводит к увеличению рисков информационной безопасности. Рассмотрены вопросы нормативно-правового регулирования информационной безопасности на водном транспорте.

Ключевые слова: информационная безопасность; водный транспорт.

LEGAL REGULATION OF INFORMATION SECURITY ON WATER TRANSPORT

Izolda Li, Kristina Natashova

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

5/7 Dvinsky Str, St. Petersburg, 198035, Russia

e-mails: liiv@gumrf.ru, christina.natashova@yandex.ru

Abstract. Water transport is an important part of the transport system of the Russian Federation. The emergence of new systems and technologies leads to an increase in information security risks. The questions of legal regulation of information security in water transport are investigated.

Keywords: information security; water transport.

Водный транспорт имеет немалое значение в транспортной системе Российской Федерации. Морские грузоперевозки важны для общества и экономики в целом. Стремительное развитие информационных технологий требует незамедлительного решения вопросов информационной безопасности автоматизированных систем на водном транспорте. Время, когда судно, находящееся в море, было фактически полностью отрезано от мира, давно в прошлом. Все чаще используют системы, которые основываются на оцифровке данных, интеграции и автоматизации различных систем. Большинство технологий на борту объединены в одну крупную сеть и подключены к глобальной сети Интернет. Это несет за собой огромный риск несанкционированного доступа и вредоносных атак на системы и сети судов. Риски могут возникнуть не только со стороны, но и от персонала, например, обыкновенное заражение вредоносным программным обеспечением со съемного носителя. Любой такой инцидент может привести к значительным последствиям: подрыв безопасности, экологические и коммерческие риски.

Актуальность проблемы обеспечения информационной безопасности водного транспорта. Водная транспортная система – это сеть специализированных судов, портов, которые они посещают, и транспортная инфраструктура от заводов до терминалов, до распределительных центров и рынков. Морские перевозки являются необходимым дополнением и время от времени заменяют другие виды грузовых перевозок. Для многих сырьевых товаров и торговых путей нет прямой замены торговле, осуществляемой через воду.

Большое количество компаний являются объектами злонамеренных действий. Эти действия направлены на хищение особо важных данных, за возврат которых выдвигают ряд требований, либо использование полученной информации в корыстных целях. Киберпреступления получили известность не только на суше, но также и в морской отрасли, что негативно отражается в сфере перевозок конкретных стран или компаний.

На сегодняшний день кибератака – эффективное средство ведения современной войны, последствия которой несут за собой колоссальный ущерб. Основными объектами атаки в морской инфраструктуре являются:

- Буровые установки;
- Спутниковые каналы связи;
- Портовая инфраструктура;
- Бортовая автоматизация судна.

Морское право и другие нормативно-правовые документы рассматривают только физические аспекты безопасности морской инфраструктуры. Их следует дополнить иными рекомендациями по информационной безопасности, которые применяются для других отраслей. Но при их составлении стоит отнестись с вниманием к особенностям водного вида транспорта.

В России слабая нормативная база, регулирующая вопросы по обеспечению информационной безопасности в морском секторе. На нынешний день существуют лишь документы о безопасности судоходства в целом: в Федеральном законе от 09.02.2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» не рассматриваются проблемы информационной безопасности на транспорте [1].

Реагируя на увеличение киберугроз, группа международных компаний, таких как BIMCO, ICS, CLIA, INTERCARGO, INTERTANKO, OCIMF и IUMI, при поддержке широкого круга заинтересованных сторон разработали методические рекомендации под названием «Основные принципы обеспечения кибербезопасности на борту» [3], которые призваны помочь другим организациям при разработке подходов к кибербезопасности на борту судов. В нем прописаны основные советы и некая информация для экипажей по следующим вопросам:

- оценка рисков (как внутри компании, так и со стороны);
- разработка технических и организационных методов защиты;
- разработка планов действий в чрезвычайных ситуациях;
- план восстановления систем после кибератак;
- расследование киберинцидентов и другое.

Целью данного документа является предложить ответы на вышеупомянутые вопросы. Но данные принципы не предназначены как руководящая основа, а как некие рекомендации, на которые может опираться руководство морских компаний.

Кроме того, 6 апреля 2018 года компания INTERCARGO сообщила о начале процесса пересмотра данных рекомендации, который планируют закончить не позднее ноября 2018 года [4]. Группе составителей предлагается представить свои замечания по содержанию и рассказать о практическом опыте применения нынешней версии для успешного пересмотра данного документа.

Настоящим новшеством в рассмотрении данной проблемы становится Федеральный закон от 26.07.2017 г. № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» вступивший в силу в 2018 г. [2]. Настоящим нововведением в данной области стала реализация «Государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации» (ГосСОПКА). ГосСОПКА предназначена для обеспечения и контроля безопасности критической информационной инфраструктуры (КИИ) в Российской Федерации и в дипломатических представительствах страны за рубежом. Кроме того, функции контроля обеспечения безопасности объектов КИИ возложены на ФСБ России и ФСТЭК России.

Заключение. Стоит отметить, что открытые данные, а также неизвестные уязвимости систем создают кибер-угрозы во всех аспектах функционирования морской инфраструктуры. Однако, основным недостатком является недостаточное внимание к обеспечению защищенности информационных систем и технологий, а также низкая осведомленность об этих системах. Необходимо разработать динамическую систему своевременной оценки рисков и предлагаемых методов устранения найденных уязвимостей.

Немаловажную роль играет человеческий фактор. Киберпреступники научились эффективно применять различные методы социальной инженерии. Сотрудники организаций остаются одной из самых больших уязвимостей информационной безопасности из-за отсутствия понимания и осознания киберугроз. Вместо использования трудоемких и сложно технических методов взлома систем компании, киберпреступники часто предпочитают самих служащих, которые являются «легкой мишенью», для получения доступа к информации и системам. Первыми шагами руководства в любой организации, для повышения внимания к кибербезопасности, являются признание рисков и образование сотрудников и членов экипажа на борту. Это постоянный процесс, а не единовременное событие.

До недавнего времени судоходство и не задумывалось об этом. Большинство международных морских компаний уже обратили внимание и во всю осуществляют работу над решением данных вопросов.

Обеспечение защиты информации мореплавания – важная государственная задача. Необходим комплексный подход к решению проблем кибертерроризма и информационной безопасности на водном транспорте с учетом особенностей работы морской инфраструктуры и морского транспорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 09.02.2007 № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» // <http://www.consultant.ru>.
2. Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» // <http://www.consultant.ru>.
3. The Guidelines on Cyber Security Onboard Ships [Электронный ресурс] // Bimco.org [2016]. URL: <https://www.bimco.org/products/publications/free/cyber-security> (дата обращения 23.08.2018).
4. The Guidelines on Cyber Security Onboard Ships [Электронный ресурс] // Intercargo.org [2018]. URL: <https://www.intercargo.org/guidelines-cyber-security-onboard-ships/> (дата обращения: 25.08.2018).

УДК 621.395

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ФОТОННОЙ КОММУТАЦИИ В МАГИСТРАЛЬНЫХ СЕТЯХ СВЯЗИ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Казанский Николай Александрович¹, Лысюк Полина Игоревна², Немцов Юрий Владимирович¹

¹ Российский университет транспорта (МИИТ)
Образцова, ул., 9/9, Москва, 127994, Россия

² Колледж связи № 54 имени П.М. Вострухина
Большие Каменщики, ул., 7, Москва, 115172, Россия
e-mails: nkazan@inbox.ru, polina-lpi@mail.ru, qwer04061995@mail.ru

Аннотация. Развитие высокоскоростного железнодорожного транспорта требует использование принципиально новых технологических решений при создании магистральных сетей связи. Одним из таких решений является применение технологии и оборудования фотонной коммутации. Представлен обзор и анализ существующих типов фотонных коммутаторов, их структурных и вероятностных характеристик. Сформулированы требования к выбору типов фотонных коммутаторов для использования в магистральных сетях связи высокоскоростного железнодорожного транспорта.

Ключевые слова: оптоволоконные сети связи; высокоскоростные магистрали; фотонные коммутаторы.

THE PROSPECT OF APPLYING THE TECHNOLOGY OF PHOTONIC SWITCHING HIGH-SPEED TRACKS OF RAILWAY TRANSPORT

Nikolay Kazanskiy¹, Polina Lysuk², Yuriy Nemcov¹

¹ Russian University of Transport (MIIT)
9/9 Obratsova Str., Moscow, 127994, Russia

² College of communication № 54 P. M. Vostrukhin
7 Bolshie Kamenshiki Str., Moscow, 115172, Russia
e-mails: nkazan@inbox.ru, polina-lpi@mail.ru, qwer04061995@mail.ru

Abstract. The development of high-speed rail requires the use of fundamentally new technological solutions for the deployment of backbone communication networks. One such solution is the application of photonic switching technologies and equipment. A review and analysis of aggregate types of switches, their structural and probabilistic characteristics is presented. Requirements are formulated for the choice of types of photo switches for use in backbone communication networks of high-speed railway transport.

Keywords: fiber-optic communication networks; high-speed lines; photonic switches.

Введение. Одной из стратегических целей холдинга РЖД к 2030 году является реализация проектов развития скоростного и высокоскоростного железнодорожного транспорта (ВСТ). Основной задачей подсистемы электросвязи ВСТ железнодорожного транспорта была и остается обеспечение железнодорожных систем управления и технологических процессов телекоммуникационными услугами и ресурсами с требуемыми параметрами надежности, безопасности, производительности и функциональности, а также возможность развития и расширения номенклатуры сервисов и услуг для перевозчиков и пассажиров. [1]

По проекту ВСМ каналы магистральной сети связи необходимо реализовать на базе технологии волнового мультиплексирования DWDM, которая позволяет организовать требуемое число высокоскоростных оптических каналов по одному оптическому волокну. Переход к полностью оптическим сетям связи подразумевает, что все процессы передачи, приема, обработки и коммутации сигналов будут происходить на фотонном уровне. Особое значение отводится применению фотонных коммутаторов.

На практике области применения фотонных коммутаторов, это: однопролётные сверхдальние оптические линии связи; мобильные объекты авиационных, морских и военных систем; сети передачи данных и управления в условиях воздействия агрессивных сред (радиация, вакуум, электромагнитные поля); высокоскоростные вычислительные системы; многоканальные сети кабельного телевидения; пассивные оптические сети связи.

Принципиальные отличия фотонных коммутаторов заключаются в возможности коммутации высокоскоростных оптических потоках, многозвенности структур фотонных коммутаторов, высокой скорости переключения. [2]

В результате проведенного обзора установлено, что в зависимости от принципа действия и конструкции фотонные коммутаторы подразделяются на следующие типы: механические фотонные коммутаторы; электрооптические коммутаторы; термооптические и термокапиллярные коммутаторы; оптоэлектронные коммутаторы на базе полупроводникового оптического усилителя; интегральные активно-волноводные коммутаторы; коммутаторы на фотонных кристаллах; коммутаторы на многослойных световодных жидкокристаллических матрицах; коммутаторы на матрицах оптоэлектронных вентилей, коммутируемых лазерным лучом; коммутаторы на массивах микрзеркал MEMS; голографические коммутаторы.

На основании обзора и анализа вышеперечисленных фотонных коммутаторов сделан вывод о том, что несмотря на многочисленность технологий, реализующих эффект коммутации оптических сигналов, принцип построения структур этих коммутаторов является общим. Ключевыми параметрами, применяемыми при оценке и анализе технических и эксплуатационных характеристик коммутаторов, являются: емкость коммутатора (число входов/выходов); число каскадов, точек коммутации, количество базовых элементов; вносимое затухание оптического сигнала в точках коммутации; переходное затухание между оптическими сигналами; допустимая мощность вводимого оптического сигнала; допустимая ширина спектра оптического сигнала; вероятность внутренних блокировок оптического сигнала; допустимая скорость передачи цифрового потока в коммутируемом оптическом сигнале.

На основании представленного обзора сформулированы требования к фотонным коммутаторам, предполагаемым к использованию в магистральных сетях связи высокоскоростного железнодорожного транспорта: высокое быстродействие, соизмеримое со скоростью передачи коммутируемых цифровых потоков; многозвенность структуры, содержащей бинарные коммутационные элементы; ограничение внешних и внутренних блокировок до нормированных требований; обеспечение заданных характеристик качества передачи (битовые, блоковые ошибки, секунды передачи с ошибками и секунды передачи, пораженные ошибками); обеспечение допустимых потерь мощности оптического сигнала в каждой точке коммутации в соответствии со свойствами оптического волокна как среды передачи; учет проявления нелинейных эффектов в оптическом волокне при передаче оптических сигналов; расчет требуемой мощности вводимого оптического сигнала; учет взаимных влияний между коммутируемыми сигналами; учет изменения энергетических характеристик коммутируемых оптических сигналов в зависимости от топологических характеристик и емкости фотонных коммутаторов.

Заключение. Произведенный анализ дает основание сделать вывод о возможностях применения в сетях связи ВСМ многозвенных фотонных коммутаторов, функционирующих на основе технологии интегральных активно-волноводных коммутаторов. Использование интегральных активно-волноводных коммутаторов позволит интегрировать в единую фотонную схему полупроводниковые оптические усилители и оптические волноводные устройства, связывающее отдельные элементы в единый узел коммутатора, соответствующий выбранной для него топологической схеме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малицкая Е.А. Оценка эффективности проектного финансирования на железнодорожном транспорте (методологический подход): диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – М., 2014. – 224 с.
2. Казанский Н.А., Андропова Е.С. Перспективы применения фотонной коммутации в магистральных сетях связи // Информатизация и связь. – 2018. – №2. – С. 26–29.

УДК 351.862.48

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЦИФРОВОЙ РАДИОСВЯЗИ НА ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ УЧАСТКАХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Казанский Николай Александрович¹, Лысюк Полина Игоревна², Немцов Юрий Владимирович¹

¹ Российский университет транспорта (МИИТ)
Образцова, ул., 9/9, Москва, 127994, Россия

² Колледж связи № 54 имени П.М. Вострухина

Большие Каменщики, ул., 7, Москва, 115172, Россия

e-mails: nkazan@inbox.ru, polina-lpi@mail.ru, qwer04061995@mail.ru

Аннотация. В этой статье представлен обзор основных технологий, применяемых для цифровой радиосвязи на железнодорожном транспорте. Перечислены отраслевые виды связи и их область применения. Затронуты различные факторы, влияющие на качество передачи в сетях мобильной связи от абонента до оборудования провайдера. Перечень факторов также содержит влияние высокой мобильности абонентов (до 400 км/ч). Рассмотрены способы повышения доступности мобильной связи в движении для работников и пассажиров железнодорожного транспорта.

Ключевые слова: мобильная связь; высокоскоростные магистрали; живучесть сетей.

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF THE DIGITAL RADIO COMMUNICATION ON HIGH-SPEED LINES OF THE RAILROADS

Nikolay Kazanskiy¹, Polina Lysuk², Yuriy Nemcov¹

¹ Russian University of Transport (MIIT)

9/9 Obratsova Str., Moscow, 127994, Russia

² College of communication № 54 P. M. Vostrukhin

7 Bolshie Kamenshiki Str., Moscow, 115172, Russia

e-mails: nkazan@inbox.ru, polina-lpi@mail.ru, qwer04061995@mail.ru

Abstract. This article provides overview main technologies used for digital radio communication in railway transport. The branch types of communication and their scope are listed. Various factors affecting the quality of transmission in networks are touched upon. The list of factors also contains the level of high mobility of subscribers (up to 400 km / h). The ways of increasing the availability of mobile communication in motion for workers and passengers of railway transport are considered.

Keywords: mobile communication; high-speed lines; network survivability.

Введение. Высокоскоростные железнодорожные перевозки станут ключевой отраслью, поддерживающие интеллектуальные транспортные системы (ИТС) [1]. Возрастающий спрос на коммуникацию с помощью ВСМ (высокоскоростной магистрали) приводит к существенному вниманию к исследованию использования радиоканала связи, что позволяет эффективно использовать ресурсы и улучшать производительность всей системы. Конструкция радиосистемы представляет собой сложную проблему из-за требований к гетерогенному качеству обслуживания (QoS) и динамических характеристик сетей мобильной связи ВСМ.

В течение последних двух десятилетий интеллектуальные транспортные системы (ИТС) стали эффективным способом улучшения производительности транспортных систем. В качестве важного элемента ИТС была предложена концепция высокоскоростной железной дороги Москва – Казань, представляемая обществу как быстрая, удобная и экологически чистая система общественного транспорта. Она станет будущей тенденцией железнодорожных перевозок по густонаселенной части России с продлением до столицы Китая Пекина. Однако при росте сети ВСМ проблема надежности систем управления движением поездов, а в конечном итоге их безопасности, привлекает все больше внимания.

Для обеспечения решения всех задач, связанных с обменом информацией между наземной инфраструктурой и подвижным составом ВСМ, железнодорожная радиосвязь должна включать [2]:

- цифровые системы технологической радиосвязи (ЦСТР): основная – стандарта GSM-R, резервная – стандарта DMR;
- систему технологической ремонтно-оперативной радиосвязи (РОРС) на базе сетей подвижной связи коммерческих операторов: по данным радиосетям может передаваться только информация, не связанная с безопасностью движения поездов;
- цифровую беспроводную систему передачи данных для информационно-управляющих систем.

Система управления железнодорожным транспортом играет ключевую роль в обеспечении безопасности движения и рассматривается как одной из важнейшей составляющей ВСМ. Чтобы улучшить работу данной системы, был предложен стандарт связи, называемый глобальной системой мобильной связи для железнодорожного транспорта (GSM-R). Международным союзом железных дорог (МСЖД) GSM-R широко используется в коммуникациях высокоскоростных железных дорог в странах мира. Стандарт может поддерживать надежную связь между поездом и стационарными объектами на скорости до 500 км/ч. Однако у GSM-R есть немаловажные недостатки, такие, как ограниченность частотного диапазона, небольшая зона обслуживания базовыми станциями и ограниченная поддержка служб передачи данных. Широкополосная система беспроводной связи для ВСМ представлена новым стандартом LTE-R. Широкополосная беспроводная связь может улучшить работу систем поезда, разрешив оперировать ими из диспетчерского пункта. Она также позволит собирать данные для мониторинга о поездках в режиме реального времени, таких, как информация о безопасности или информация о диагностике состояния пути. Ожидается, что в дополнение к передаче данных управления поездом стандарт мобильной связи LTE-R будет предоставлять услуги пассажирам, такие, как доступ в Интернет и высококачественное мобильное видеовещание. Беспрепятственное расширение рабочей или досуговой среды в поездках для пассажиров улучшит качество сервиса на сети железных дорог.

Чтобы повысить пропускную способность беспроводной связи в поезде, будущие сети мобильной связи ВСМ, как ожидается, будут гетерогенными со смесью различных сетей и технологий радиодоступа, которые могут быть одновременно доступны сотням пользователей в поезде. Например, гетерогенная сеть поезда может рассматриваться как комбинация спутниковой сети, мобильной сети и беспроводной сети передачи данных (Wi-

Fi), где преимущество каждой сети доступа может быть принято во внимание. Это архитектурное усовершенствование наряду с передовыми коммуникационными технологиями, такими как множественный вход с несколькими выходами (MIMO), ортогональное мультиплексирование с частотным разделением (OFDM) и радио поверх волокна (RoF), которые обеспечат высокую совокупную емкость и высокую спектральную эффективность. Тем не менее, спрос на беспроводные сети мобильной связи ВСМ все больше растет, поскольку предполагаемая потребность в беспроводной связи может достигать 65 Мбит/с на поезд [3]. Для дальнейшего облегчения противоречий между растущим спросом и ограниченной пропускной способностью беспроводной связи для ВСМ, а также для повышения надежности и живучести таких систем, необходимо внедрение управления радиоресурсами (RRM – radio resource management) для повышения эффективности использования ресурсов радиосвязи и обеспечения заданного качества обслуживания (QoS).

Однако традиционные методы RRM (например, передача обслуживания, управление мощностью, распределение ресурсов) для сетей мобильной связи общего пользования не могут быть эффективными в беспроводной связи ВСМ по следующим причинам:

- высокая мобильность;
- уникальные характеристики каждого радиоканала;
- неоднородные требования к QoS.

Помимо выше названных причин существуют другие причины, которые могут дестабилизировать надежное беспроводное соединение между поездом и наземной инфраструктурой сетей мобильной связи:

- нарушение живучести сетей мобильной связи из-за возникновения природных или техногенных чрезвычайных ситуаций (ЧС);
- неправильная организация системы резервирования наземной телекоммуникационной инфраструктуры;
- нарушение процесса передачи обслуживания абонентов во время вызова или сессии передачи данных от одной базовой станции к другой одного или разных операторов
- занятие каналов базовой станции мобильными терминалами одинаковых приоритетов.

Заключение: в эпоху развития высокоскоростного движения анализ и обзор факторов, влияющих на цифровую радиосвязь железных дорог, имеют очень важное значение. От этих факторов зависит безопасность перевозок пассажиров и грузов, скорость передвижения, комфорт пассажиров и всей транспортной отрасли в целом. Поэтому дальнейшее развитие концепции надежной сети радиосвязи должно сопровождаться развитием научных выводов, разработкой имитационных моделей сетей связи и всесторонним испытанием современных технологий. Также в последнее время немаловажными становятся вопросы импортозамещения нового телекоммуникационного оборудования с учетом его массовости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. A Survey on High-Speed Railway Communications: A Radio Resource Management Perspective / Shengfeng Xu, Gang Zhu, Bo Ai, Zhangdui Zhong – March 18, 2016 – С. 1–40.
2. Роенков Д. Н. Основные требования к организации радиосвязи на высокоскоростной магистрали / Д. Н. Роенков, В. В. Шматченко, П. А. Плеханов, В. Г. Иванов // Транспорт Российской Федерации. – 2015. – № 2 (57). – С. 49–52.
3. L. Liu, C. Tao, J. Qiu, H. Chen, Y. Li, W. Dong, and Y. Yuan, «Position-based modeling for wireless channel on high-speed railway under a viaduct at 2.35 GHz,» IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. 30, no. 4, pp. 834–845, 2012.

УДК 681.322

К ВОПРОСУ О КАТЕГОРИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Нырклов Анатолий Павлович, Кислов Роман Игоревич, Белов Алексей Владимирович

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова

Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mail: apnyrkow@mail.ru

Аннотация. Встраивание и модернизация существующей системы безопасности в информационную инфраструктуру водного транспорта «на ходу» сопряжено с большими трудностями и затратами. Одним из важнейших направлений моделирования управления информационными процессами организации является разработка нормативной документации в области представления и обмена информацией. В настоящей статье рассматриваются вопросы создания единых подходов к паспортизации субъектов критической информационной инфраструктуры (КИИ) водного транспорта на основе определения, обобщения и представления в документированном виде всех данных, определяющих состояние ИБ используемых объектов КИИ.

Ключевые слова: категорирование; менеджмент безопасности; паспорт объекта.

TO THE QUESTION OF CATEGORY OF OBJECTS OF CRITICAL INFORMATION INFRASTRUCTURE OF WATER TRANSPORT

Anatoliy Nyrkov, Roman Kislov, Aleksey Belov

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

5/7 Dvinskaya Str., Saint-Petersburg, 198035, Russia

e-mail: apnyrkow@mail.ru

Abstract. The integration and modernization of the existing security system in the information infrastructure of water transport «on the move» entails great difficulties and costs. One of the most important directions in modeling the management of information processes of an organization is the development of normative documentation in the field of information representation and exchange. This article discusses the creation of unified approaches to the certification of the subjects of the critical information infrastructure of water transport on the basis of the definition, generalization and presentation in a documented form of all data that determine the state of the information security objects of the CII used.

Keywords: categorization; security management; object passport.

Правила категорирования объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ) Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.02.2018 г. № 127 [1], определяют общий порядок категорирования и, несмотря на универсальный характер обозначенных правил, не дают ясных рекомендаций для конкретных сфер деятельности, в частности для организаций внутреннего водного транспорта [2] или деятельности по торговому мореплаванию [1]. В основу категорирования положен процессный подход для систем менеджмента информационной безопасности, изложенный в стандартах по мерам и средствам обеспечения безопасности [4].

Организация ведет различные виды деятельности и управляет ими для того, чтобы функционировать результативно. Любой вид деятельности, потребляющий ресурсы можно считать процессом, если есть управление деятельностью и обеспечивается преобразование входов в выходы. В условиях планирования и управления выход одного процесса может непосредственно формировать вход следующего процесса. Применение системы процессов в рамках организации вместе с идентификацией и взаимодействием этих процессов, а также их управлением как раз и определяет названный «процессный подход».

На сегодняшний день объекты инфраструктуры и технические средства водного транспорта оказались не подготовленными к отражению кибератак и принятию необходимых мер обеспечения информационной безопасности [5]. Например, приказ Минтранса РФ, определяющий порядок разработки системы мер для защиты объекта транспортной инфраструктуры или транспортных средств [6], применение организационно-технических мер обеспечения информационной безопасности и программно-технических средств защиты информации, документирование описаний процессов деятельности транспортных организаций не предусматривает. Таким образом, встраивание и модернизация существующей системы безопасности в информационную инфраструктуру водного транспорта «на ходу» оказываются сопряжены с большими трудностями и затратами.

Предусмотренная требованиями ФСТЭК России [7] модель для планирования, реализации (внедрения), контроля состояния и совершенствования безопасности значимых объектов КИИ предполагает создание системы менеджмента информационной безопасности (СМИБ) [4] субъекта КИИ. Система менеджмента включает в себя организационную структуру, политику, планирование действий, обязательства, методы, процедуры, процессы и ресурсы. Информационная сфера организации не остается неизменной. Постоянно совершенствуются информационные технологии и, соответственно, информационные активы, регулированию подлежат цели организации, меняются внешние условия. СМИБ позволяет организации соответствовать целям информационной безопасности (ИБ) и выполнять регулирующие требования, требования законодательства и отраслевые нормы.

Встраивание СМИБ в систему безопасности субъектов КИИ водного транспорта помимо идентификации имеющихся средств управления предусматривает детальное планирование последовательности этапов построения СМИБ, внимание ко всем деталям. Необходимым (но не достаточным) условием планирования СМИБ является наличие модели информационной инфраструктуры субъекта КИИ. Описание подхода к построению модели информационной инфраструктуры организации можно найти в работах авторов [8], [9].

Важным направлением моделирования управления информационными процессами водного транспорта является разработка нормативной документации. В целях обеспечения информационной совместимости рассматриваемая модель информационной инфраструктуры субъекта КИИ водного транспорта должна опираться на отраслевую нормативную документацию [6], [10].

На начальном этапе построения модели информационной инфраструктуры субъекта КИИ водного транспорта необходимо выполнить идентификацию существенных переменных объектов КИИ, определить содержательные взаимосвязи между множествами объектов. Удобной формой документированного подтверждения реализации общеобязательных правовых норм по информационной безопасности является паспорт объекта КИИ водного транспорта. Проведение паспортизации субъектов КИИ водного транспорта на основе определения, обобщения и представления в документированном виде всех данных, определяющих состояние ИБ используемых объектов КИИ должно существенно повысить эффективность системы безопасности [7], чтобы обеспечить устойчивое функционирование КИИ водного транспорта при проведении в отношении ее компьютерных атак. Паспорт объекта КИИ должен, в том числе, содержать все необходимые исходные данные для категорирования [1] и является подтверждением того, что субъекты КИИ водного транспорта способны к информационному взаимодействию друг с другом.

Помимо исходных данных для категорирования паспорт объекта КИИ должен включать:

- сведения об утверждении плана обеспечения транспортной безопасности [10] объекта транспортной инфраструктуры или транспортного средства;
- анализ условий функционирования объекта КИИ;

- инвентаризационную опись информационных активов объекта КИИ с указанием ценности информационных активов;
- наличие защищенных линий связи, в том числе по спутниковым каналам связи;
- перечень используемых технических средств, не влияющих на уровень обеспечения ИБ;
- сведения об используемых протоколах связи (судно-судно, судно-берег), с выделением защищенных криптографических протоколов;
- перечень уязвимостей (возможно) объекта КИИ;
- возможные технические каналы утечки информации;
- характеристику возможного ущерба в случае возникновения компьютерных инцидентов на объекте КИИ (социальный, политический, экономический, экологический, для обеспечения обороны страны);
- способы связи с ответственным за обеспечение безопасности объектов КИИ субъекта КИИ;
- порядок и средства взаимодействия с государственной системой обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации;
- возможная частота реализации компьютерных атак на объект КИИ;
- характеристика организационных и технических мер, принимаемых для обеспечения безопасности объекта КИИ.

Паспортизация субъектов КИИ водного транспорта является важным, но не единственным фактором успешной реализации СМИБ. Необходимо разработать методологию планирования и оценивания защищенности объектов КИИ (необходима непрерывная переоценка), специфичную для водного транспорта и соответствующую «корпоративной культуре». Необходима видимая поддержка и обязательства со стороны всех уровней управления объектами инфраструктуры водного транспорта. Необходимо обучение и образовательные программы, доводящие до сведения всех причастных сторон их обязательства по информационной безопасности, а также их мотивирование к соответствующим действиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 08.02.2018 № 127 «Об утверждении Правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений».
2. «Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации» от 07.03.2001 № 24-ФЗ.
3. «Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации» от 30.04.1999 № 81-ФЗ.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27000-2012 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Общий обзор и терминология».
5. Семенов С.А. Кибербезопасность морского и речного транспорта. «Транспорт Российской Федерации», № 1 (74) 2018, стр.43-46.
6. Приказ Минтранса РФ «Об утверждении Правил разработки и применения системы управления безопасностью судов» от 11.09.2013 № 287.
7. Требования к созданию систем безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и обеспечению их функционирования, утвержденные приказом ФСТЭК России от 21.12.2017 № 235.
8. Кислов Р.И., Нырков А.А., Нырков А.П. Формирование модели активов объекта информатизации. Сб. тр. «Региональная информатика и информационная безопасность». Вып. 4 / СПОИСУ. – СПб., 2018.
9. Кислов Р.И., Коротков В.В., Нырков А.П. Подход к инвентаризации и оценке средств защиты информации. Материалы VII Международной научно-практической конференции «ИНФОРМАЦИОННЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (Иуст-Одесса-2018)». – СПб.: Изд-во ГУМРФ, 2018. – С. 108-112.
10. Приказ Минтранса РФ «Об утверждении Порядка разработки планов обеспечения безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств» от 11.02.2010 № 34.

УДК 681.518.5:004.052.32

ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ НА ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМАХ

Пашуков Артём Валерьевич

Российский университет транспорта (МИИТ)

Образцова, ул., 9/9, Москва, 127055, Россия

e-mail: art_pash@mail.ru

Аннотация. Предложено применять программируемые логические интегральные схемы при синтезе схем управления устройствами СЦБ. Показано, что применение ПЛИС эффективнее, чем применение релейно-контактных схем. Охарактеризованы основные преимущества синтеза схем на ПЛИС.

Ключевые слова: программируемые логические интегральные схемы; программируемая логика; схема управления светофором.

SYNTHESIS OF ANALOGS OF RELAY-CONTACT CIRCUITS ON PROGRAMMABLE LOGIC INTEGRATED CIRCUITS

Artyom Pashukov

Russian University of Transport (MIIT)

9/9 Obraztsova Str., Moscow, 127055, Russia

e-mail: art_pash@mail.ru

Abstract. It is proposed to use programmable logic integrated circuits in the synthesis of control circuits for SCB devices. It is shown that the use of FPGAs is more effective than the use of relay-contact circuits. The main advantages of FPGA circuit synthesis are characterized.

Keywords: Field-Programmable Gate Array; programmable logic; traffic light control circuit.

Введение. При организации безопасного движения поездов применяются различные системы и устройства управления [1]. Известно много различных станционных и перегонных систем. Однако существенным недостатком многих из них является их большая материалоемкость, низкое быстродействие, неудобство обслуживания и низкий срок работы некоторых элементов. Для решения этих недостатков требуется использовать новые элементы, которые не обладают вышеперечисленными недостатками. Такими элементами могут быть программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) [2].

Первые ПЛИС появились в 80-х годах прошлого столетия [3]. На сегодняшний день они применяются в различных областях промышленности (от цифровых технологий до сложнейших систем управления на производстве). ПЛИС обладают рядом преимуществ, такими как низкая себестоимость, простота обслуживания, высокое быстродействие, наличие гибкой логики и др.

Следует отметить, что при создании аналогов существующих схем управления устройствами железнодорожной автоматики на ПЛИС существенно уменьшается материалоемкость и занимаемое пространство, а также увеличивается скорость выполнения алгоритмов схемы.

В ходе исследования установлено следующее:

- существенно изменяется себестоимость создания проекта;
- уменьшается занимаемый объем необходимой аппаратуры по сравнению с релейными схемами;
- увеличивается скорость обработки сигналов;
- при использовании логических алгоритмов еще больше уменьшается количество задействованных элементов.

Закключение. Предложенный вариант синтеза схем управления на железнодорожном транспорте дает возможность уменьшить затраты как на создание систем, так и на их обслуживание, увеличить пропускную способность движения поездов. Помимо этого, появляется возможность создания новых систем обеспечения движения поездов на высокоскоростных магистралях, где предъявляются повышенные требования к быстродействию, надежности и безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Efanov D., Lykov A., Osadchy G. Testing of Relay-Contact Circuits of Railway Signalling and Interlocking // Proceedings of 15th IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS'2017), Novi Sad, Serbia, September 29 – October 2, 2017, pp. 242-248, doi: 10.1109/EWDTS.2017.8110095.
2. Сапожников В.В., Сапожников Вл.В., Ефанов Д.В. Применение кодов с суммированием при синтезе систем железнодорожной автоматики и телемеханики на программируемых логических интегральных схемах // Автоматика на транспорте. – 2015. – Том 1. – №1. – С. 84-107.
3. Максфилд К. Проектирование на ПЛИС. Архитектура, средства и методы. Курс молодого бойца. – М.: Додэка XXI, 2007, 410 с.

УДК 681.518.5:004.052.32

СПОСОБ СИНТЕЗА САМОПРОВЕРЯЕМЫХ СИСТЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ НА ОСНОВЕ ЛОГИЧЕСКОГО ДОПОЛНЕНИЯ РАБОЧИХ ФУНКЦИЙ ДО РАВНОВЕСНОГО КОДА «2 ИЗ 4»

Пивоваров Дмитрий Вячеславович¹, Ефанов Дмитрий Викторович²

¹ Санкт-Петербургский Государственный Университет путей сообщения Императора Александра I
Московский, пр., 9, Санкт-Петербург, 190031, Россия

² Российский университет транспорта (МИИТ)
Образцова, ул., 9/9, Москва, 127055, Россия
e-mails: pivovarov.d.v.spb@gmail.com, TrES-4b@yandex.ru

Аннотация. Предложено использовать метод логического дополнения для построения систем функционального контроля. Разработан метод синтеза равновесного кода «2 из 4» для данной системы функционального контроля, обеспечивающий полную самопроверяемость конечной системы.

Ключевые слова: система функционального контроля; логическое дополнение; равновесный код «2 из 4».

SELF-CHECKING CONCURRENT ERROR DETECTION SYSTEM DESIGN BASED ON BOOLEAN COMPLEMENT METHOD TO «2 OUT OF 4» CODE

Dmitriy Pivovarov¹, Dmitry Efanov²

¹ Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University
9 Moscow Av., St. Petersburg, 190031, Russia

² Russian University of Transport» (MIIT)
9/9 Obraztsova Str., Moscow, 127055, Russia
e-mails: pivovarov.d.v.spb@gmail.com, TrES-4b@yandex.ru

Abstract. This article proposed to apply Boolean complement method for design concurrent error detection system. Developed a method for synthesizing constant-weight code «2-out-of-4» for this concurrent error detection system, providing full self-checking.

Keywords: concurrent error detection system; Boolean complement; constant-weight code «2-out-of-4».

Введение. В процессе эксплуатации логических устройств автоматики и вычислительной техники не исключены неисправности, которые проявляются в искажениях сигналов на рабочих выходах. Такие искажения могут привести к неправильной работе управляемого оборудования, что может привести не только к нарушениям в протекающем технологическом процессе, но и к опасным последствиям. Чтобы обнаруживать такие искажения используются системы рабочего, или функционального, контроля. Данные системы должны обладать рядом свойств, таких как: обнаружение всех одиночных неисправностей, минимально возможная структурная избыточность и обеспечение самопроверяемости структуры. Самопроверяемость подразумевает проявление любой неисправности заданного класса на выходах схемы хотя бы на одной из рабочих входных комбинаций. Наиболее часто рассматривается модель одиночных константных неисправностей [1]. Самопроверяемость обеспечивает защиту системы от неисправностей, возникающих в любых ее блоках.

Широко известны системы функционального контроля, построенные по методу вычисления контрольных разрядов. В данном методе на выходах контролируемой схемы формируется информационный вектор, а на выходах контрольного блока по правилам некоторого кода с обнаружением ошибок формируется контрольный вектор. Далее на тестер поступают эти два вектора: информационный вектор проверяется на соответствие контрольному вектору. Данный метод позволяет для одного кода и одной контролируемой структуры построить только один вариант системы функционального контроля (структура блока контрольной логики, как и других блоков схемы контроля, является «жесткой»). Это усложняет как обеспечение свойства самопроверяемости, так и поиск сокращения структурной избыточности реализуемой системы.

Таких недостатков лишен метод логического дополнения. Данный метод заключается в следующем: на выходах контролируемого блока формируется информационный вектор, который при помощи функций логического дополнения и каскада элементов «сложение по модулю 2» преобразуется в вектор, принадлежащий некоторому равновесному коду. Далее тестер проверяет этот вектор на соответствие заданному коду. Метод логического дополнения позволяет строить несколько реализаций структур для одной контролируемой схемы с использованием одного кода. Известны подходы к выбору в качестве основы системы функционального контроля кодов «1 из 3» [2], «1 из 4» [3], «2 из 4» [4] и «1 из 5» [5].

Исследования показали, что существует две стратегии реализации системы функционального контроля по равновесным кодам. Первая состоит в подборе значений функций логического дополнения с учетом необходимости обеспечения самопроверяемости схемы контроля на каждом входном наборе. Такой способ реализации системы диагностирования требует процедур анализа работы схемы, что затрудняет решение задачи синтеза схем контроля при большом числе выходов объектов диагностирования. Вторая стратегия состоит в функциональном преобразовании значений рабочих выходов и подробно описана в [6]. Результаты исследований авторов данной работы ориентированы на комплексное изучение особенностей приложения кода «2 из 4» для решения задачи синтеза систем функционального диагностирования. Сформированы эффективные алгоритмы выбора значений функций логического дополнения, позволяющие обеспечивать свойство полной самопроверяемости структур систем функционального контроля, основанных на использовании равновесного кода «2 из 4» и метода логического дополнения. Показано, что данный код имеет особый приоритет по сравнению со всеми остальными равновесными кодами для решения обозначенной задачи.

Заключение. Результаты работы расширяют число способов синтеза технических средств диагностирования логических устройств автоматики и вычислительной техники и предоставляют разработчику последних выбор при решении задачи построения контролепригодных дискретных систем. Это особенно актуально ввиду широкого распространения легко программируемых дискретных устройств с высокой степенью интеграции, а развитые в настоящей работе методы весьма эффективны для обеспечения обнаружения неисправностей в данных структурах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Matrosova A.Yu., Ostanin S.A. Self-checking synchronous sequential circuit design for unidirectional error // Proceedings of the IEEE European test workshop (ETW'98), 27–29 May 1998, Sitges, Barcelona, Spain.
2. Saposhnikov Val V., Morozov A., Saposhnikov Vl. V., Goessel M. Concurrent checking by Use of complementary circuits for «1-out-of-3» Codes // 5th International workshop IEEE DDECs 2002, Brno, Czech Republic, April 17–19, 2002.
3. Пивоваров Д. В. Особенности организации полностью самопроверяемых структур на основе равновесного кода «1 из 4» // Материалы юбилейной XV Санкт-Петербургской Международной конференции «Региональная информатика – 2016», Санкт-Петербург, 26–28 октября 2016 г. – СПб. : СПОИСУ, 2016. – С. 307-308.
4. Ефанов Д. В. Применение равновесного кода «2 из 4» при организации систем функционального контроля // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2016. – № 2. – С. 269-278.
5. Пивоваров Д.В. Организация систем функционального контроля комбинационных логических схем на основе метода логического дополнения по равновесному коду «1 из 5» // Автоматика на транспорте. – 2017. - №4 – С.605-624.
6. Сапожников В.В., Сапожников Вл.В., Ефанов Д.В. Построение самопроверяемых структур систем функционального контроля на основе равновесного кода «2 из 4» // Проблемы управления. – 2017. – №1. – С. 57-64.

УДК 519.872

РАСЧЕТ МНОГОКАНАЛЬНЫХ СИСТЕМ С ПОТОКОМ ПАРЕТО**Рыжиков Юрий Иванович, Уланов Александр Викторович, Хабаров Роман Сергеевич**

Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского

Ждановская, ул., 13, Санкт-Петербург, 197198, Россия

e-mails: ryzhbox@yandex.ru, ulanov246@rambler.ru, xabarov1985@gmail.com

Аннотация. Представлен метод расчета многоканальных систем с распределением Парето интервалов между заявками входящего потока. Данное распределение позволяет моделировать самоподобный трафик в информационно-телекоммуникационных сетях. На основе метода составлен алгоритм расчета, который программно реализован на Фортране. Представлены аналитические результаты – стационарное распределение числа заявок в системе, ПЛС времени ожидания начала обслуживания и соответствующие им численные. Приведено сопоставление численных результатов с имитационным моделированием.

Ключевые слова: самоподобный трафик; распределение Парето; системы массового обслуживания; имитационное моделирование; численные методы.

CALCULATING MULTICHANNEL SYSTEMS WITH PETETO FLOW**Yury Ryzhikov, Alexander Ulanov, Roman Khabarov**

Mozhaisky Military Space Academy

13 Zhdanovskaya, Str., St. Petersburg, 197198, Russia

e-mails: ryzhbox@yandex.ru, ulanov246@rambler.ru, xabarov1985@gmail.com

Abstract. A method is presented for calculating multichannel systems with Pareto distribution of intervals between incoming flow requests. This distribution allows simulating self-similar traffic in information and telecommunication networks. On the basis of the method, a computational algorithm is compiled, which is implemented programmatically on Fortran. Analytical results are presented - the stationary distribution of the number of applications in the system, the waiting service start time and the corresponding numerical ones. Comparison of numerical results with simulation modeling is given.

Keywords: self-similar traffic; Pareto distribution; queuing systems; simulation modeling; numerical methods.

Введение. Анализ трафика в современных телекоммуникационных сетях показал, что по своей природе он является самоподобным или фрактальным. Исследованию фрактальных свойств самого трафика посвящено множество работ [1-14]

Считается, что общих аналитических результатов исследования очередей или влияния фрактальности трафика на качество его обслуживания в настоящее время не существует [1]. Однако, по крайней мере часть задач, интересующих практиков, может быть решена с использованием распределения Парето, которое Б. Мандельброт считал «ближайшим родственником» фракталов.

Поскольку коммуникационные узлы и серверы информационно-телекоммуникационных сетей представляют собой многоканальные устройства, особую практическую ценность приобретают методы анализа многоканальных систем массового обслуживания с фрактальным трафиком. В статье [10] предложены аналитические зависимости по результатам имитационного моделирования одноканальных систем $Pa/M/1$, в работе [11] приведено исследование и сопоставление характеристик систем $M/Pa/1$ и $M/M/1$ на имитационной модели. В статье [12] приводятся аналитические результаты для одноканальных систем $M/Pa/1$ и $Pa/M/1$.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод о том, что в случае Парето-обслуживания точный расчет возможен только одноканальных систем, причем моменты распределения времени пребывания порядка m существуют только при $\alpha > m$ и при имитационном моделировании данные моменты стабилизируются крайне медленно [12].

Поскольку в телекоммуникационных сетях поступающий на входы узлов поток пакетов является самоподобным, а сами узлы являются многоканальными устройствами обслуживания, определенную ценность может иметь модель $Pa/M/n$, аналитические методы исследования которой авторам не встречались. При этом в ряде исследований установлено, что самоподобный трафик на практике имеет параметр $\alpha \in (1, 2)$. Учитывая, что в данном диапазоне распределение Парето не имеет дисперсии и моментов более высокого порядка, аппроксимационные методы, основанные на подборе распределений фазового типа по моментам исходного, в данном случае неприменимы.

Распределение числа заявок. В настоящей статье предложен аналитический метод численного расчета характеристик многоканальной системы с Парето-входящим потоком и марковским обслуживанием $Pa/M/n$.

Метод построения вложенной цепи Маркова и последующего расчета системы общего вида $GI/M/n$ был предложен Л. Такачем [15] в 1960 г. В статье приводится модификация указанного метода на случай распределения входящего потока Парето.

Представленный метод расчета системы $Pa/M/n$ был программно реализован на языке Фортран 90.

Представлены результаты расчета распределения числа заявок $\{p_j\}$ в системе $Pa/M/n$ при различных значениях параметра Парето $\alpha = \{1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.5, 3.2, 4.2\}$.

Отмечается хорошее согласие результатов имитации и численного расчета стационарного распределения числа заявок. Был сделан вывод, что с увеличением параметра α его влияние на распределение числа заявок в системе снижается, при этом стремительно уменьшаются вероятности большой очереди.

Для случая $\alpha = 1.2$ отмечается особенность, проявляющаяся в следующем. Из представленных в статье графиков видно, что максимальное значение имеет вероятность свободного состояния p_0 , затем начиная с p_1 идет уменьшение вероятности практически на два порядка и далее очень медленное ее убывание. Данный эффект можно объяснить тем, что при таком значении параметра α второй начальный момент распределения интервалов между заявками входящего потока не сходится и наиболее сильно проявляется «фрактальность» потока. При этом приходящие в систему заявки группируются в пачки, причем как сами пачки, так и интервалы между ними порой принимают очень большие значения – настолько большие, что после обслуживания заявок из пачки система на длительное время остается свободной. Затем вновь приходит пачка, заявки занимают все каналы, и система вновь занимается обслуживанием.

При тех же исходных данных был проведен расчет трех начальных моментов безусловного времени ожидания. Отмечается согласование результатов численного расчета и имитационного моделирования. Прослеживается снижение влияния параметра α при его увеличении на время ожидания.

Рассмотрено влияние числа каналов на среднее время ожидания посредством дробления производительности. Под дроблением производительности понимается увеличение числа каналов при сохранении коэффициента загрузки и интенсивности входящего потока. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при малых значениях параметра α , когда поток приобретает фрактальные свойства, увеличение числа каналов практически не влияет на время ожидания. В том числе поэтому возникают проблемы с обслуживанием фрактального трафика в информационных сетях, связанные с переполнением буферов маршрутизаторов [13,14].

Закключение. Представленный метод расчета системы с Парето-входящим потоком позволяет получить распределение числа заявок, распределение времени ожидания и времени пребывания в системе.

Наибольший практический интерес представляет случай, когда параметра распределения Парето $\alpha \in (1, 2)$. В данном диапазоне наблюдается медленное убывание распределения числа заявок, причем чем ближе параметр к единице, тем более выражен данный эффект.

Предложенный метод может помочь при разработке и исследовании математических моделей информационных сетей, обслуживающих трафик со сложной структурой, а также при обосновании требований к сетевому оборудованию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Задорожный В.Н. Аналитико-имитационные исследования Больших Сетевых структур: монография. // Омск: Изд-во ОмГТУ. 2011. 208 с.
2. Задорожный В.Н. Проблемы генерации случайных величин с фрактальными распределениями / В. Н. Задорожный, О. И. Кутузов // Омский научный вестник. – 2012. – №3 (113). – С. 20-24.
3. Задорожный В.Н. Основная задача фрактальной теории массового обслуживания / В.Н. Задорожный // Омск: ОмГТУ, 2013.
4. Букашкин С.А., Буранова М.А., Сапрыкин А.В. Исследование статистических свойств мультимедийного трафика при обработке в сети MPLS // Радиотехнические и телекоммуникационные системы № 4, 2016. - С. 34-41.
5. Федорова М. Л., Леденева Т. М. Об Исследовании свойства самоподобия трафика мультисервисной сети // Вестник ВГУ, серия: системный анализ и информационные технологии, 2010, № 1
6. «Фрактальная катастрофа» TCP/IP [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://itc.ua/articles/_fraktalnaya_katastrofa_tcp_ip_5571/
7. Шелухин О.И., Тенякишев А.М., Осин А.В. Фрактальные процессы в телекоммуникациях. Под ред. О.И. Шелухина. М.: Радиотехника, 2003. - 480 с.
8. Leland W.E. [et al.] On the self-similar nature of Ethernet traffic (extended version) // IEEE ACM Transaction on networking. 1994. №1 (2). P. 1-15.
9. Klemm A., Lindemann C., Lohmann M. Traffic Modeling of IP Networks Using the Batch Markovian Arrival Process // Performance Evaluation 54 (2) (2003) 149-173.
10. Ушанев К.В. Имитационные модели системы массового обслуживания типа Ра/М/1, Н₂/М/1 и исследование на их основе качества обслуживания трафика со сложной структурой. // Системы управления, связи и безопасности. 2015. №4. С. 217-251.
11. Кутузов О.И., Татарникова Т.М. К оцениванию и сопоставлению очередей классических и фрактальных систем массового обслуживания. // Информационно-управляющие системы. 2016. №2. С. 48-55.
12. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и распределение Парето // Труды ВКА им. А.Ф. Можайского. 2015. вып. 648. С. 28-43.
13. Захаренкова Т.Р. О вероятности потерь в многолинейных фрактальных системах массового обслуживания // Омский научный вестник. – 2017. – №3(153). – С. 110-114.
14. Моргайлов Д.Д., Ладыженский Ю.В., Моатаз Юнис Моделирование самоподобного входного трафика процессоров в системе NS-2 // Информатика и компьютерные технологии - 2012. Секция 3. Интернет-технологии, компьютерные сети и телекоммуникации, 2012. - С.232-239
15. Takacs L. Introduction to the Theory of Queues. – N.Y.: Oxford Univ. Press, 1962

УДК 621.313

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ПУЛЬСАЦИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО МОМЕНТА ИНДУКТОРНЫХ МАШИН ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ИЗМЕНЕНИЕМ ИХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Самосейко Вениамин Францевич, Ширияев Эдуард Вячеславович

Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова

Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mails: samoseyko@mail.ru, shiryaev.edward@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены алгоритмы, реализуемые с помощью вычислительной техники, а также конструктивные параметры индукторных машин, позволяющие уменьшить пульсации электромагнитного момента индукторных машин.

Ключевые слова: вентильно-индукторный двигатель; индукторная машина; пульсации электромагнитного момента; алгоритмы; управление.

WAYS TO REDUCE THE TORQUE RIPPLES OF INDUCTION MACHINES BY USING COMPUTER TECHNOLOGY AND A CHANGE IN THEIR DESIGN PARAMETERS

Veniamin Samoseyko, Eduard Shiryaev

The State University of Marine and River Fleet, named after Admiral S.O. Makarov

5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia

e-mails: samoseyko@mail.ru, shiryaev.edward@yandex.ru

Abstract. The algorithms implemented with the help of computer technology, as well as the design parameters of inductor machines to reduce the pulsation of the electromagnetic moment of inductor machines are considered.

Keywords: the switched-reluctance motor; induction machine; torque ripples; algorithms; control.

С каждым годом исследователи и разработчики систем электропривода всё больше обращают внимание на индукторные машины (ИМ). В настоящее время широкое распространение получают вентильно-индукторные двигатели (ВИД). В нашей стране и за рубежом на их базе разработаны и реализованы системы электропривода для перегрузочного оборудования (ленточные конвейеры, механизмы подъёма и вращения кранов), привода насосов и вентиляторов, тягового электропривода карьерных самосвалов и автомобильного транспорта, гребного электропривода [1]. Причина такого интереса к ВИД состоит в его достоинствах: простота конструкции и, как следствие, высокая надёжность и ремонтпригодность, низкая себестоимость, низкие потери в роторе. Однако конструкция ВИД обуславливает и его недостатки. Во-первых, невозможность применения широко распространённых трёхфазных мостовых инверторов напряжения, а во-вторых, наличие пульсаций электромагнитного момента, которые приводят к высокому уровню шума и вибраций. Обозначенные недостатки препятствуют более широкому внедрению реактивных машин в производство, транспорт и добывающую промышленность.

Одним из подходов к снижению пульсаций электромагнитного момента является совершенствование алгоритмов коммутации обмоток. Данный подход включает в себя прямое и не прямое управление моментом ВИД. Непрямое управление моментом состоит в управлении параметром ВИД (ток фазы, магнитный поток), с которым линейно связан электромагнитный момент. К не прямому управлению моментом относятся следующие методы [2]:

1. метод использования функций разделения момента;
2. метод линеаризации управления по обратной связи.

Прямое управление моментом базируется на оценке текущего момента двигателя по совокупности измеряемых параметров: тока, магнитного потока, момента, положения [2].

Указанные выше методы характерны для ВИД, в которых импульсами напряжения формируется несинусоидальный пульсирующий ток. Однако известны исследования и разработки индукторных машин, в обмотках которых формируется синусоидальный переменный ток [3], [4]. Для управления такими машинами становится возможным применение трёхфазного автономного инвертора напряжения и соответствующих алгоритмов управления. Помимо известных алгоритмов, предлагается алгоритм, который позволяет с помощью широтно-импульсной модуляции формировать на обмотке машины постоянную и синусоидальную составляющие напряжения [4].

Форма пульсаций собственных индуктивностей, а, следовательно, и магнитных проводимостей, при вращении ротора в таких машинах оказывается близкой к синусоидальной и может быть аппроксимирована рядом Фурье. Чем ближе к синусоидальной будет форма пульсаций магнитных проводимостей, тем меньше будут пульсации электромагнитного момента. Следовательно, путём улучшения гармонического состава функции магнитной проводимости от угла поворота ротора можно уменьшить пульсации электромагнитного момента ИМ. Известны следующие способы:

При проектировании машины, используя соотношения из [4, стр.54], можно подобрать угловой размер зубца статора и скважность зубцов статора в зависимости от числа зубцов на статоре и роторе, улучшая гармонический состав магнитных проводимостей.

Разделением ротора на две равные по длине части и смещением их на электрический угол $\alpha_{см}=\pi/10$ можно в функции магнитной проводимости от угла поворота ротора избавиться от гармоник, кратных пяти; коэффициент искажения при этом $k_n=0,01607$ [4, стр. 56].

При скосе зубцов ротора по всей его длине на угол $\alpha_{ск}=\pi/5$ коэффициент амплитуды основной гармоники близок к единице, коэффициент искажения $k_n=0,485$ [4, стр. 57].

За счёт придания ротору в поперечном сечении (зубцам ротора) особой формы, теоретически можно получить синусоидальную зависимость магнитной проводимости обмотки от угла поворота ротора. При этом пульсации электромагнитного момента исчезнут.

Последний пункт вызывает особый интерес. Аналитические выражения для формы ротора выведены и представлены в [4, стр. 58 – 62] и [5]. Зубцы ротора в этом случае имеют прямоугольную форму, но не с прямыми углами, а со скруглёнными. При этом ширина зубца ротора оказывается много больше паза ротора. Сам ротор при этом напоминает цветок, в качестве лепестков которого выступают зубцы ротора. Так как в такой машине теоретически отсутствуют пульсации электромагнитного момента, то шум и вибрации, вызванные этим фактором, также отсутствуют. Однако на практике индукторная машина с «лепестковым» ротором ещё не получила своего воплощения.

Индукторная машина с «лепестковым» ротором может послужить основой для разработки малозумного электропривода, может использоваться там, где предъявляются высокие требования по уровню шума, например, на подводных лодках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Птах, Г.К. Вентильно-индукторный реактивный электропривод средней и большой мощности: зарубежный и отечественный опыт/ Г.К. Птах// Электротехника – 2015. – Том 2, №3. – с.23 – 33.
2. Карнаухов, Н.Ф. Обзор подходов к снижению пульсаций электромагнитного момента вентильно-индукторного двигателя методами математического моделирования/ Н.Ф. Карнаухов [и др.] // Вестник Донского государственного технического университета – 2016. – №2(85) – с. 51 – 58.
3. Козаченко, В.Ф. Электропривод на базе вентильных индукторных машин с электромагнитным возбуждением/ В.Ф. Козаченко [и др.] // Электронные компоненты – 2005. – №6. – с. 60 – 64.
4. Самосейко, В.Ф. Реактивные электрические машины. Теория и проектирование: монография/ В.Ф. Самосейко. – СПб.: Изд-во ГУМРФ им. ад. С.О. Макарова, 2017. – 324 с.
5. Самосейко, В.Ф. К теории индуктивных явнополюсных электрических машин/ В.Ф. Самосейко// Электричество. – 2009. – №11. – с. 38-47.

УДК 004.056

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Семенов Виктор Викторович^{1,2}, Лебедев Илья Сергеевич²

¹ Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Кронверкский, пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия

² Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: lebedev@cit.ifmo.ru, semenov@corp.ifmo.ru

Аннотация. Рассматриваются вопросы определения состояния информационной безопасности объектов транспортных систем с использованием внешних поведенческих характеристик. Приведены основные побочные каналы информации, с помощью которых представляется возможным произвести классификацию состояния системы. Предложен подход на основе нейронных сетей для решения описанной задачи классификации.

Ключевые слова: информационная безопасность транспортных систем; анализ сигналов; нейронные сети; системы мониторинга информационной безопасности.

ANALYSIS OF THE INFORMATION SECURITY STATE OF OBJECTS OF TRANSPORT SYSTEMS

Viktor Semenov^{1,2}, Ilya Lebedev²

¹ The St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (University ITMO)

49 Kronverksky Av, St. Petersburg, 197101, Russia

² St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: lebedev@cit.ifmo.ru, semenov@corp.ifmo.ru

Abstract. We consider issues of determining of information security state of objects of transport systems using external behavioral characteristics. The main side information channels providing information for classifying the state of the system are given. An approach based on neural networks is proposed for solving the described classification problem.

Keywords: information security of transport systems; signal analysis; neural networks; information security monitoring systems.

Введение. Значимым направлением развития транспортных систем является совершенствование контроля использования мобильных удаленных автономных объектов, способных самостоятельно с применением средств искусственного интеллекта решать отдельные задачи. Такой подход предполагает децентрализованное управление, рассредоточение мобильных объектов транспортных систем, осуществление эпизодического взаимодействия, распределенного по пространственно-временной шкале. Кроме того, современные технологии разработки интеллектуальных транспортных систем направлены на получение готового продукта с минимальными затратами по времени и себестоимости, что неизбежно приводит к использованию отлаженных компонент и библиотек сторонних разработчиков. В некоторых случаях производитель сам не до конца

контролирует конечные «прошивки» исполняемого кода. Всё это вызывает ряд проблемных вопросов обеспечения информационной безопасности.

Одним из независимых дополнительных элементов оценки состояния информационной безопасности автономных объектов транспортных систем может служить информация, полученная через различные побочные каналы [1-2]. На сегодняшний день выделено более десяти побочных каналов, среди которых: временной канал, канал связанный с энергопотреблением [3], канал использующий электромагнитное излучение [4], акустический канал [5] и др. Указанные каналы можно использовать не только для съёма информации, но и для мониторинга и анализа состояния информационной безопасности индивидуальных объектов транспортных систем.

В настоящее время особую актуальность приобретают подходы оценки состояния информационной безопасности, использующие обработку внешних данных от функционирующей системы. Одним из источников могут быть сигналы, вычлняемые из различного вида электромагнитных излучений (ЭМИ) и наводок сигналы. При анализе ЭМИ сигналы описываются случайными функциями, где наблюдаемые значения зависят от случайных причин. Исследуемый в работе случайный процесс описывается ансамблем, где значения $x(t)$ характеризуют выборочную функцию случайного процесса, из-за ограниченных возможностей средств съёма информации, полученные значения выборочной функции случайного процесса будут довольно редкими. Основная задача предложенного метода – распознавание различных программных процессов, запускаемых поверх фонового состояния программно-аппаратной среды исследуемого объекта.

Модель процесса. Удаленные автономные объекты транспортных систем представляют из себя сложные системы, в которых одновременно протекает огромное множество процессов. Каждый процесс, характеризуется сигналами, которые можно получить в результате анализа функционирования электронных, механических компонент.

Будем разделять признаковое пространство на два состояния C_0 и C_1 . Состояние C_0 , при котором на вычислительном устройстве объекта транспортной системы функционирует заранее разрешенный процесс, будем считать безопасным, состояние C_1 , возникающее в результате модификации, подмены или отсутствия разрешенного процесса – опасным. Идентификация процесса происходит на основе внешних характеристик, значения которых вычисляются через дискретную функцию $X(t)$, определяемые в дискретные моменты времени $t_0, t_1, \dots, t_n$. Таким образом, реализация значений функции X представляет собой последовательность, описываемую случайным вектором со значениями $X_0 = X(t_0), X_1 = X(t_1), \dots, X_n = X(t_n)$. Дискретный массив значений сигнала представляется множеством точек nT_0 , в каждой из которых определено значение элемента массива $X[n] = x(nT_0)$, отражающий реализацию. Для решения поставленной задачи оценки состояния объекта транспортной системы и протекающих на нём процессов необходимо выявить изменение статистических характеристик при функционировании в разных режимах.

Такой подход позволяет производить анализ состояния автономных объектов как задачу классификации с вероятностной постановкой, для которой применим классификатор на основе нейронных сетей. В проведенном эксперименте полученные данные оцифровывались и обрабатывались при помощи двухслойной нейронной сети прямого распространения с сигмоидальной передаточной функцией в скрытых слоях. Выходы нейронной сети представляли собой значения вероятностей, с которыми дискретный массив значений сигнала $X[n]$ относился к определённому состоянию C .

Выводы. Таким образом, на основе статистических характеристик от внешних источников возможна оценка состояния информационной безопасности исследуемых объектов. Достоинствами такого подхода является возможность эффективного применения в любых конфигурациях устройств транспортных систем.

Проведенный эксперимент показал, что после накопления обучающей выборки в течение всего 2,5 минут для внешней системы мониторинга информационной безопасности становится возможным выявить требуемое состояние системы с вероятностью близкой к 0,85.

Анализ состояния информационной безопасности на основе поведенческих особенностей с использованием предложенного метода может проводится независимо и одновременно с функционированием системы, что дает возможность не нагружать вычислительные устройства и не тратить ресурсы устройств. Особенностью подхода является возможность быстрой адаптации и применения различного математического аппарата, методов машинного обучения для достижения заданного качества вероятностной оценки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сухопаров М. Е., Лебедев И. С. Анализ состояния информационной безопасности на основе побочного излучения электронных компонент // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. 2017. № 2. С. 92–98.
2. Семенов В. В., Лебедев И. С., Сухопаров М. Е. Подход к классификации состояния информационной безопасности элементов киберфизических систем с использованием побочного электромагнитного излучения // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2018. Т. 18. № 1(113). С. 98–105.
3. Kocher P., Jaffe J., Jun B. Introduction to differential power analysis and related attacks // Proc. CRYPTO'98, 1998. LNCS 1109, P. 104–113.
4. Gandolfi K., Mourte C., Olivier F. Electromagnetic Analysis: Concrete Results // CHES 2001, LNCS 2162, P. 251–261.
5. Shamir A., Tramer E. Acoustic Cryptanalysis: on nosy people and noisy machines, EUROCRYPT rump session, 2004.

УДК 681.518:656.257

ПОСТРОЕНИЕ АЛГОРИТМА ПОИСКА ОТКАЗОВ В СТРЕЛОЧНЫХ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ДАТЧИКАХ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ВОПРОСНИКОВ**Хорошев Валерий Вячеславович**

Российский университет транспорта (МИИТ)

Образцова, ул., 9, Москва, 127994, Россия

e-mail: hvv91@icloud.com

Аннотация. Отказы технических средств сортировочных горок оказывают большое влияние на перерабатывающую способность всей сортировочной станции. При неисправностях происходит накопление поездов в парке приема и, в конечном счете, простои поездов. Самыми «опасными» местами на сортировочной горке являются стрелочные переводы. Они, в отличие от стрелочных переводов на железных дорогах общего пользования, имеют повышенную скорость перевода, для ускорения роспуска. Из-за высокой интенсивности роспуска стрелочные переводы постоянно находятся в движении и необходимо надежно контролировать занятость стрелочного перевода, а также положение остряков.

Ключевые слова: оптимизация; алгоритмы диагностирования; автоматизация поиска неисправностей; радиотехнический датчик занятия стрелочной секции.

ALGORITHM DESIGN FOR SEARCHING FAILURES IN SWITCH POINT RADIO-TECHNICAL SENSORS ON THE BASIS OF THE QUESTIONNAIRE THEORY**Valery Khoroshev**

Russian University of Transport (MIIT)

9/9 Obraztsova Str., Moscow, 127055, Russia

e-mail: hvv91@icloud.com

Abstract. The failures of marshaling yards automatic equipment exert a great influence on the carrying capacity of the entire marshalling yard. In case of malfunctions, there is an accumulation of trains in the train receiving yard and eventually, yard time of freights. The most «dangerous» places on the marshalling yard are switch points. Unlike switch points on thoroughfare, they have an increased speed of transfer, to accelerate the dissolution. Due to the high intensity of the dissolution, the switch movements are constantly in motion and it is reliability to control the employment of the switch point as well as the position of the wagons.

Keywords: optimization; diagnostic algorithms; automation of troubleshooting; radio-technical sensor of the session of the switch section.

Введение. Для дополнительного контроля занятия стрелочного перевода (помимо нормально разомкнутой рельсовой цепи) используются следующие устройства: радиотехнический датчик стрелочный (РТД-С) и индуктивно-проводной датчик (ИПД). Опыт эксплуатации данных средств говорит о том, что неисправности происходят чаще в элементах РТД-С. К примеру, за период эксплуатации в пять лет на сортировочной горке №3 на станции Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский, большая доля неисправностей устройств горочной автоматики приходится именно на РТД-С.

Время, затрачиваемое на поиск неисправностей, имеет большое значение для работы сортировочной горки. При неисправностях в РТД-С у дежурного по горке имеется кнопка выключения из действия стрелочного комплекта РТД-С, но при этом роспуск по этой стрелке может быть произведен уже только вручную, что в свою очередь повышает вероятность ошибки оператора при переводе стрелки и производстве роспуска. Работы производятся на сортировочных горках по графику технического обслуживания и строго в отсутствие роспуска и маневровых передвижений. Но при неисправностях технических средств необходимо быстро реагировать, произвести закрытие стрелочного перевода, устранить неисправности или, как в случае с РТД-С, выключить их из зависимости, и производить роспуск составов по стрелке в ручном режиме. При этом, восстановление работы устройств производится только в отсутствие роспуска и маневров. Для сокращения времени на поиск неисправности необходима разработка оптимальных алгоритмов поиска неисправностей [1 – 3] и внедрение их в работу комплексов автоматической поддержки принятия решений, например, систем мониторинга [4].

При идентификации неисправности на практике анализируется индикация на оперативном уровне системы автоматики. В основе построения алгоритма диагностирования предлагается использовать теорию вопросников [5 – 7]. Вопросник содержит ряд вопросов (проверок), позволяющих идентифицировать отказавший элемент при отказе РТД-С. Пользуясь доступными инструментами мониторинга, такими как автоматизированное рабочее место технолога сигнализации, централизации и блокировки в системе управления имеется возможность проанализировать работу РТД-С во времени по архиву и включению реле РТД-С. По анализу данных за время эксплуатации устройств РТД-С выявлена тенденция отказов некоторых структурных элементов. Работа блоков РТД-С постоянна во времени, а отказ возникает внезапно. Технология обслуживания не менялась уже много лет и, по –прежнему, производится по технологическим картам с определенным периодом времени. Зная статистические данные об отказах РТД-С нетрудно построить алгоритм диагностирования с учетом оптимизации времени идентификации отказавшего узла. При построении алгоритма были использованы обозначения вопросов, которые необходимы для идентификации отказа. Первый вопрос у0 формулируется следующим

образом: «Каково показание вольтметра?». Далее вопросы имеют несколько исходов, и ответы на эти вопросы соответствуют конкретным отказам.

В ходе работы были проанализированы типовые отказы, случающиеся в РТД-С. Составлены и оптимизированы алгоритмы поиска отказов в виде гетерогенных вопросников. Предлагается использовать оптимальные алгоритмы диагностирования в подсистемах поддержки принятия решений, интегрированных в системы непрерывного мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.

Заключение. Предлагаемый вариант построения алгоритмов диагностирования на основе гетерогенных вопросников позволяет автоматизировать процесс диагностирования сложных объектов железнодорожной инфраструктуры. Алгоритмы такого типа могут быть применимы для большинства объектов автоматики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пархоменко П.П., Согомонян Е.С. Основы технической диагностики. – М.: Энергоатомиздат, 1981, 320 р.
2. Мозгалецкий А.В., Калявин В.П., Костанди Г.Г. Диагностирование электронных систем. – Под ред. А.В. Мозгалецкого, Ленинград, Судостроение, 1984, 224 с.
3. Ефанов Д.В., Хорошев В.В. Оптимизация алгоритмов диагностирования железнодорожных стрелочных электроприводов с учетом статистических данных об отказах // Транспорт Урала. – 2018. – №1. – С. 19-25.
4. Ефанов Д.В. Функциональный контроль и мониторинг устройств железнодорожной автоматики и телемеханики: монография. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016, 171 с.
5. Пархоменко П.П. Теории вопросников (обзор) // Автоматика и телемеханика – 1970. – №4. – С. 140-159.
6. Пархоменко П.П. Вопросники и организационные иерархии // Автоматика и телемеханика – 2010. – №6. – С. 163-174.
7. Аржененко А.Ю., Чугаев Б.Н. Оптимальные бинарные вопросники. – М.: Энергоатомиздат, 1989, 128 с.

УДК 656.25

КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕЛЬСОВЫХ ЛИНИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Шаманов Виктор Иннокентьевич

Российский университет транспорта (МИИТ)

Образцова ул., 9, Москва, 127994, Россия

e-mail: shamanov_vi@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты анализа условий возникновения помех на работу рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации от тяговых токов в рельсовых линиях. Рассмотрены вопросы контроля электрических параметров рельсовых линий, выход значений которых из поля допуска вызывают сбои в работе рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации.

Ключевые слова: рельсовые линии; сигнальный и тяговый токи; аппаратура автоматики; сбои в работе.

CONTROL OF ELECTRICAL PARAMETERS OF RAIL LINES IN INFORMATION SYSTEMS

Victor Shamanov

Russian University of Transport

9 Obraztsova Str, 9 build, Moscow, 127994, Russia

e-mail: shamanov_vi@mail.ru

Abstract. The results of the analysis of the conditions for noise on the operation of rail circuits and automatic locomotive signaling from traction currents in rail lines are given. The issues of monitoring the electrical parameters of rail lines are considered, the output of which values from the tolerance field cause disruptions in the operation of rail circuits and automatic locomotive signaling.

Keywords: rail lines; signal and traction currents; automation equipment; halting.

Введение. До половины и больше сбоев в работе автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) происходит из-за обрывов рельсовых стыковых соединителей, вызывающих появление асимметрии (разности) тяговых токов в рельсовых нитях этой линии. Асимметрия возникает дополнительно и при несимметричном уменьшении сопротивлений рельсов по отношению к земле. Асимметрия тягового тока приводит к сбоям в работе и АЛС, и рельсовых цепей (РЦ). Следовательно, уровень этих помех определяется состоянием токопроводящих и/или изолирующих элементов рельсовых линий [1].

Основной задачей контроля и удаленного мониторинга состояния этих элементов является своевременное выявление недопустимого приближения к границам допуска их продольных и поперечных электрических сопротивлений и быстрое обнаружение внезапных отказов. В результате повышается безопасность движения поездов, уменьшаются потери от их простоев, сокращаются затраты на техническое обслуживание элементов рельсовых линий [2]. Продольное сопротивление рельсовые нити включает в себя сопротивления сплошных рельсов, дроссельных перемычек, токопроводящих и изолирующих стыков. Рост продольного сопротивления увеличивает падение сигнального и тягового напряжения на рельсовых нитях. В результате уменьшается величина сигнала на входе путевых приемников и РЦ, и локомотивных приемников АЛС. Как следствие, уменьшается устойчивость их работы при действии помех или уровень входного сигнала уменьшается ниже порога срабатывания приемника. Увеличиваются потери мощности в тяговой сети.

Величина поперечного сопротивления рельсовой линии зависит от величины сопротивлений шпал, верхнего строения пути и от входных сопротивлений цепей заземления различных конструкций, подключаемых к рельсам. Уменьшение поперечного сопротивления приводит к ослаблению сигнальных токов РЦ и АЛС.

Приемные локомотивные катушки АЛС и секции основных обмоток дроссель-трансформаторов (ДТ), устанавливаемых на границах РЦ, включаются встречно. Поэтому если тяговые токи в рельсах под этими катушками или в местах подключения к рельсам ДТ одинаковы по величине, то помехи от тягового тока на входе приемников отсутствуют.

Под действием деградиационных процессов сопротивления всех токопроводящих элементов рельсовых нитей с течением времени растут, а у изолирующих элементов – уменьшаются, причем эти изменения происходят неравномерно и неодинаково по длине рельсовых нитей. В результате возникает разность тяговых токов в рельсовых нитях рельсовой линии, вызывающая рост помех от тягового тока на приемники РЦ и АЛС.

Для РЦ важна суммарная разность продольных и поперечных сопротивлений рельсовых нитей между передатчиком и приемником сигнальных токов. Для АЛС важен характер распределения сопротивлений элементов рельсовых нитей по их длине от головного локомотива поезда до источника сигнальных токов [1].

Рельсовые нити для тягового тока представляют собою однопроводные электрические линии, которые обладают взаимной индуктивностью с соседними рельсовыми нитями и с другими электрическими линиями [3]. Это вызывает появление своеобразной положительной обратной связи в процессе формирования асимметрии тягового тока в рельсовой линии, вызывающей увеличение этой асимметрии [4].

Наиболее многочисленными электропроводящими элементами рельсовых нитей являются токопроводящие стыки между рельсовыми звеньями. Предельно допускаемая величина их электрического сопротивления очень мала. С учетом требований ГОСТ [5] сопротивление одного такого стыка в среднем не должно превышать $0,06 / 40 = 0,0015$ Ома. Таким образом, при контроле состояния токопроводящих стыков необходимо в полевых условиях измерять или контролировать сопротивления в области десятитысячных долей Ома. Использование для этого прямых контактных или бесконтактных методов измерения затруднительно, поэтому были запатентованы косвенные способы оценки состояния таких элементов в рельсовых нитях [3].

Величина минимально допускаемых значений сопротивлений изолирующих стыков в рельсовых нитях находится в пределах 15 – 50 Ом. Предельное минимальное сопротивление железобетонной шпалы должно составлять несколько тысяч Ом. Однако параллельно изолирующим стыкам и элементам электрической изоляции железобетонных шпал есть обходные цепи для измерительных токов, используемых в этих приборах. Сопротивления обходных цепей на один – два порядка меньше предельно допускаемых значений измеряемых сопротивлений. Это вызвало необходимость разработки специальных способов неразрушающего контроля данных элементов и реализующих эти способы устройств [1].

Для устранения влияния на работу РЦ цепей заземления различных конструкций, подключаемых к рельсам, они соединяются с рельсами через искровые промежутки, отделяющие рельсы от высоковольтной контактной сети. Поэтому проверка состояния искровых промежутков должна проводиться с выполнением всех требований к работам в высоковольтных электрических линиях, что усложняет и удорожает выполнение таких работ. Этим определяется актуальность разработки косвенных способов для контроля состояния этих промежутков.

Асимметрия тягового тока в рельсовых линиях может заметно меняться при изменениях температуры окружающей среды, величины или гармонического состава тока в рельсах. Вызвано это тем, что удельное сопротивление сплошных рельсов зависит от этих параметров, а сопротивления диэлектрических материалов, засоряющих переходы между элементами в сборных токопроводящих стыках, такой зависимостью не обладают.

В результате, например, в РЦ без ДТ при неизменном состоянии токопроводящих стыков в рельсовой нити и одинаковых тяговых токах изменения температуры рельсов от $+40^{\circ}\text{C}$ до -40°C вызывают изменения коэффициента асимметрии сопротивлений рельсовых нитей больше, чем в 1,8 раз. Сопротивления секций основных обмоток ДТ оказывают стабилизирующий эффект на сопротивления рельсовых нитей. Поэтому, например, при двух ДТ в неразветвленных РЦ в нормальном режиме их работы эта зависимость ослабляется в 1,3 раза. Учет влияния величины тягового тока на сопротивление рельсов усложняет рассматриваемую зависимость и интерпретацию полученных результатов [6].

Получение и интерпретация информации о состоянии элементов рельсовых линий, определяющих величину их продольных и/или поперечных сопротивлений, для выяснения причин неустойчивой работы рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации на электрифицированных участках железных дорог требует снабжения достаточно квалифицированного обслуживающего персонала специальными контрольными и измерительными средствами.

Заключение. Таким образом, процессы, в результате которых появляется мешающее влияние тяговых токов на работу рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации, достаточно сложны, что определяет сложность контроля электрических параметров рельсовых линий и интерпретацию полученных результатов. Этим вызвана необходимость разработки специальных методов контроля и измерения этих параметров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шаманов В. И. Электромагнитная совместимость систем железнодорожной автоматики и телемеханики. – М.: ФБГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. 244 с.
2. Сапожников Вл.В., Сапожников Вл.В., Аркатов В.С., Кравцов Ю. А., Степенский Б. М. Рельсовые цепи. Анализ работы и техническое обслуживание. – М.: Транспорт, 1990. 295 с.
3. Shamanov V.I. Magnetic properties of rails and the noise level in the hardware of railway automation and remote control. Russian Electrical Engineering, 2015, Vol. 86, No. 8. pp. 509-512.

4. ГОСТ 9.602-2005. Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. – М.: Издательство стандартов, 2010. 55 с.
5. Шаманов В.И. Циклы изменения устойчивости работы аппаратуры автоматики на участках с электротягой // Наука и техника транспорта, 2018, № 1. С. 50-57.

УДК 004.62

ОБ УЯЗВИМОСТИ К КИБЕРАТАКАМ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ МОРСКИМ ТРАНСПОРТОМ

Шипунов Илья Сергеевич

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия
e-mail: mr-shis@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены уязвимости к кибератакам таких систем автоматизации управления морским транспортом как автоматическая идентификационная система, система GPS трекинга, навигационная система. Приведены примеры возможных кибератак с помощью технологии software-defined radio. Рассмотрены нововведения, в Российском законодательстве которые касаются обеспечения кибербезопасности на морском транспорте.

Ключевые слова: АИС; спуфинг; GPS трекинг; система навигации корабля; кибератаки; морской транспорт; ФЗ № 187.

CYBER ATTACKS VULNERABILITY OF THE SYSTEMS OF AUTOMATIZATION CONTROL OF MARITIME TRANSPORT

Ilya Shipunov

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia
e-mail: mr-shis@yandex.ru

Abstract. Vulnerabilities to cyber-attacks of such automation control systems for maritime transport as automatic identification system, GPS tracking system, navigation system are considered. Examples of possible cyber-attacks using software-defined radio technology are given. Considered are innovations, in the Russian legislation, which concern the provision of cybersecurity in maritime transport.

Keywords: AIS; spoofing attack; GPS tracking; vehicle navigation system; cyberattacks; maritime transport; Federal law No. 187.

На сегодняшний день практически не осталось таких отраслей, которые не вызывали бы интереса у хакеров и кибертерористов. Не исключением является и морской транспорт. Не проходит и года как та или иная компания не поплатится за пренебрежение мерами по защите от кибератак своих объектов. И в большинстве случаев мы знаем только о крупных компаниях, большинство маленьких морских перевозчиков стараются умалчать о подобных происшествиях для того чтобы избежать имиджевых потерь.

Еще в 2011 году ENISA в своем отчете «Analysis of cyber security aspects in the maritime sector» заявляло, что на флоте наблюдается слабая озабоченность вопросами информационной безопасности. [1] О том же самом говорится и в аналитических отчетах компании, специализирующейся на морской безопасности - CyberKeel.[2] С того времени принято много мер по усилению кибер безопасности на флоте, однако прогресс не стоит на месте и с возрастанием возможностей злоумышленников приходится искать все новые пути для установки защиты.

Приведем актуальные проблемы по части кибербезопасности на морском транспорте. Для этого стоит рассмотреть элементы, которые наиболее часто подвергаются атакам. Эти системы применяются для автоматизации управления кораблем.

Автоматическая идентификационная система (АИС) отвечает за передачу информации идентифицирующей судно. Так же передаются местоположение и курс. Функционирует в УКВ – диапазоне. Компания Trend Micro предлагает разделить атаки на АИС на два вида. Атаки на АИС-провайдеры (собирают данные с других АИС шлюзов) - направлены на сбор информации и предоставлении ее на коммерческой основе третьим лицам. Второй вид — это атаки на радиоуровне. Так как в сам протокол АИС не были заложены возможности как валидации, так и шифрования то провести подобную атаку, особенно с использованием технологии software-defined radio (SDR) не вызывает труда. Сценарии атак довольно различны. От создания кораблей «Призраков» до проведения DOS атак системы АИС.

Еще одной уязвимой, для атак по технологии SDR, важной системой можно назвать систему GPS трекинга. Проблема, так же, как и в системах АИС заключается в устарелости технологии, при разработке которой не были учтены (точнее в то время разработчики не имели представления о том, что подобные атаки реальны) некоторые современные аспекты обеспечения кибербезопасности. Для примера возьмем сеть Simplex, в основе которой лежит технология радиопередачи. Данная сеть используется для обмена данными между береговыми станциями, трекерами судов и спутниками. Механизм передачи данных работает только в одну

сторону и не может обеспечить верификацию данных. Так же в данной сети отсутствуют механизмы шифрования и аутентификации.

Подобные спутниковые системы не устойчивы к спуфинговым атакам. С помощью сравнительно дешевого оборудования, использующегося для калибровки gps датчиков – имитатора gps сигнала, есть возможность дублировать сигнал реального спутника. При необходимом увеличении мощности сигнала имитатора, можно «убедить» электронику корабля принимать сигналы с ложного устройства и отбрасывать при этом данные реального спутника. Как только удастся это сделать, система позиционирования корабля работает некорректно и корабль отклоняется от заданного курса. Подобное продемонстрировали студенты Техасского университета, отклонив от курса яхту стоимостью 80 000 долларов потратив на оборудование всего 3 000. [3]

Следующий уязвимый элемент - навигационная система. Как правило это программный комплекс, развернутый под операционной системой windows. К большому сожалению даже сегодня, в 2018 году остается большой процент использования в качестве операционной системы Windows XP. Данная система уже не поддерживается разработчиками и на нее не поставляются обновления безопасности. Но даже если на судне используется поддерживаемая ОС, то существует проблема того, что из-за длительных рейсов последние обновления безопасности не всегда могут быть установлены вовремя. Так же слабым звеном навигационной системы является сервер APACHE. Исследователи из NCC утверждают, что, используя уязвимости Apache можно без труда проводить любые манипуляции с данными на рабочей станции навигационной системы. Некорректная работа навигационной системы может привести к катастрофическим последствиям. Например, танкер, перевозящий опасные химические грузы, может потерпеть крушение отклонившись от безопасного фарватера. Тем самым устроив зону экологического бедствия на месте крушения. Еще одним возможным развитием подобной атаки может стать затор в каком-либо узком для судоходства месте из-за «вставшего», по причине некорректного управления, судна.

Изучая Российское законодательство в данной области можно сказать, что Россия всерьез обеспокоена вопросами кибербезопасности на морском транспорте. С 1 января 2018 г. вступил в силу Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации»

Закон определяет критическую информационную инфраструктуру как объекты критической информационной инфраструктуры, а также сети электросвязи, используемые для организации взаимодействия таких объектов. Под объектами критической информационной инфраструктуры понимаются информационные системы, информационно-телекоммуникационные сети, автоматизированные системы управления субъектов критической информационной инфраструктуры. К субъектам критической информационной инфраструктуры относятся в том числе российские юридические лица и (или) индивидуальные предприниматели, которым на праве собственности, аренды или на ином законном основании принадлежат информационные системы, информационно-телекоммуникационные сети, автоматизированные системы управления, функционирующие в сфере... транспорта. [4]

В государственную систему обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации включаются подразделения и должностные лица субъектов критической информационной инфраструктуры, которые принимают участие в обнаружении, предупреждении и ликвидации последствий компьютерных атак и в реагировании на компьютерные инциденты.

Законом предусмотрены категорирование и оценка безопасности критической информационной инфраструктуры, реестр значимых объектов критической информационной инфраструктуры.

В соответствии с Законом субъекты критической информационной инфраструктуры обязаны:

- незамедлительно информировать о компьютерных инцидентах федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный в области обеспечения безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации (далее – компетентный орган);

- оказывать содействие должностным лицам компетентного органа в обнаружении, предупреждении и ликвидации последствий компьютерных атак, установлении причин и условий возникновения компьютерных инцидентов;

- в случае установки на объектах критической информационной инфраструктуры средств, предназначенных для обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак и реагирования на компьютерные инциденты, обеспечивать выполнение порядка, технических условий установки и эксплуатации таких средств, их сохранность. [4]

Субъекты критической информационной инфраструктуры, которым на праве собственности, аренды или ином законном основании принадлежат значимые объекты критической информационной инфраструктуры, также обязаны:

- 1) соблюдать требования по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры, установленные компетентным органом;

- 2) выполнять предписания должностных лиц компетентного органа об устранении нарушений в части соблюдения требований по обеспечению безопасности значимого объекта критической информационной инфраструктуры, выданные этими лицами в соответствии со своей компетенцией;

- 3) реагировать на компьютерные инциденты в порядке, утвержденном компетентным органом, принимать меры по ликвидации последствий компьютерных атак, проведенных в отношении значимых объектов критической информационной инфраструктуры;

4) в определенных Законом случаях обеспечивать беспрепятственный доступ должностным лицам компетентного органа, уполномоченного в области обеспечения безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации. [4]

В целях обеспечения безопасности значимого объекта критической информационной инфраструктуры субъект критической информационной инфраструктуры в соответствии с требованиями к созданию систем безопасности таких объектов и обеспечению их функционирования, утвержденными федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным в области обеспечения безопасности критической информационной инфраструктуры РФ, создает систему безопасности такого объекта и обеспечивает ее функционирование. [4]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Analysis of cyber security aspects in the maritime sector, ENISA, 2011. // [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.enisa.europa.eu/activities/Resilience-and-CIIP/critical-infrastructure-and-services/dependencies-of-maritime-transport-to-icts/cyber-security-aspects-in-the-maritime-sector-1/at_download/fullReport
2. Maritime Cyber-Risks, CyberKeel, 15.10.2014. // [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://events.joc.com/sites/events.joc.com/files/wp-content/uploads/sites/5/2015/03/TPM-cybersecurity_Jensen_Final_cb.pdf
3. University of Texas team takes control of a yacht by spoofing its GPS, B. Dodson, gizmag, 11.08.2013. // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://newatlas.com/gps-spoofing-yacht-control/28644/>
4. Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_220885/



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

УДК 004.932

ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ LBP-ДЕСКРИПТОРА В РАЗЛИЧНЫХ АЛГОРИТМАХ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Артемьев Денис Сергеевич, Якушина Анна Павловна

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова

Двинская ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mails: den@artden.ru, olga.med-73@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрен базовый алгоритм работы LBP-дескриптора. Приведены несколько примеров использования алгоритма в различных системах обработки изображений, таких как: система распознавания лиц, система поиска судов на спутниковых снимках, система поиска изображений и система восстановления поврежденных изображений и документов. Выделены особенности использования LBP-дескриптора в каждом из представленных примеров.

Ключевые слова: LBP-дескриптор; изображение; обработка изображений; TCLBP; ND-LBP; распознавание лиц.

SURVEY OF APPLICATION OF LBP-DESCRIPTOR IN VARIOUS IMAGE PROCESSING ALGORITHMS

Denis Atremey, Anna Yakushina

Admiral Makarov State University of Maritime and Shipping

5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia

e-mails: den@artden.ru, olga.med-73@yandex.ru

Abstract. The basic algorithm of operation of the LBP descriptor is considered. There are several examples of using the algorithm in various image processing systems, such as: face recognition system, ship search system on satellite images, image retrieval system and damaged images and documents recovery system. The peculiarities of using the LBP descriptor in each of the presented examples are highlighted.

Keywords: LBP-descriptor; picture; image processing; TCLBP; ND-LBP; Face Recognition

Введение. С каждым годом увеличивается объем обрабатываемой информации. В том числе во многих сферах возрастает потребность в обработке изображений. Под обработкой можно понимать различные манипуляции, которые применяются к изображению. Например, распознавание предметов на изображении, выделение характеристических признаков для дальнейшего распознавания, изменение параметров изображения. Для этого существует множество различных алгоритмов и методов, которые используют исходя из задач, стоящих перед специалистами. Одним из таких алгоритмов является Local Binary Pattern (LBP) – это алгоритм, который позволяет для каждого пикселя вычислить, в каком направлении убывает яркость. LBP-дескриптор применяется для решения многих прикладных задач. Вычисление значения LBP-дескриптора может быть отдельным этапом в обработке изображения или служить частью более сложного алгоритма.

В данной статье мы сделаем обзор на несколько вариантов применения LBP-дескриптора и его модификаций в системах обработки изображений, применяемых в разных сферах деятельности. Например, при распознавании лиц [1], для обнаружения кораблей на оптических спутниковых изображениях [2], для эффективного поиска изображений по содержанию в больших базах данных [3] и для восстановления изображения по его фрагментам [4].

Рассмотрим принцип работы алгоритма базового локального двоичного шаблона (LBP). Он применяется только для черно-белых изображений. Однако, существуют несколько расширенных дескрипторов, которые могут работать на цветных изображениях. Реализация базового алгоритма включает в себя следующие этапы:

Выбрать радиус и количества точек. Чаще всего для каждого пикселя высчитывается значение LBP с радиусом равным 1 и на основе 8 смежных пикселей.

Пронумеровать выбранные пиксели от 0 до 7, начиная с верхнего центрального пикселя по часовой стрелке.

Вычислить разность значений яркости между каждым выбранным пикселем и центральным.

Если получившаяся разность убывает, то есть она отрицательная, то необходимо записать на месте данного пикселя 1, если же разность неотрицательная, то 0.

Далее можно заметить, что получилось двоичное число, которое следует перевести в десятичную систему счисления. Полученное таким образом число и является значением LBP-дескриптора.

Выделим некоторые преимущества LBP. Данный алгоритм имеет высокую скорость вычисления значений, возможно использовать на зашумленных изображениях, устойчив к изменениям текстур, так же не требует больших вычислительных мощностей. Поэтому алгоритм LBP приобрел столь высокую популярность среди разработчиков.

Часто LBP-дескриптор применяется в системах распознавания лиц. В [1] авторы используют Ternary-Color LBP (TCLBP) – расширенный LBP алгоритм, позволяющий обрабатывать цветные изображения лица. Предложенный авторами статьи TCLBP-дескриптор состоит из объединенных внутриканальных и межканальных LBP. В отличие от черно-белых изображений, цветные имеют три цветовых компонента, например, такие как: RGB, RQCr, YIQ и другие. В данном алгоритме для каждого пикселя изображения вычисляется значение LBP-дескриптора сначала по каждому цветовому каналу, а затем межканальная функция кодирует спектральную структуру всех трёх каналов одновременно. Это приводит к более действенному и эффективному результату работы алгоритма, что позволяет повысить точность распознавания лиц на цветных изображениях и снизить процент ложных срабатываний.

Распознавание объектов требуется не только в сфере обеспечения безопасности. Авторы [2] предлагают использовать LBP как один из основных этапов при обнаружении судно на панхроматических черно-белых спутниковых снимках. Распознавание морского и речного транспорта может быть полезно в широком спектре задач. Например, в обнаружении незаконной контрабанды, при управлении промыслом, при отслеживании передвижений пассажирских судов, а также в оборонном комплексе. В данной статье функция [2] LBP-дескриптора объединяет локальные функции с пространственной информацией, полученной на предшествующих этапах, для более точного описания судна. На первых этапах определяется предположительное местоположение судна. Затем необходимо отличить настоящую цель от ошибочной. Для этого проводится простой анализ формы, который позволяет устранить явно ложные цели. Далее описывается дескриптор структуры LBP и применяется обучаемый классификатор, основанный на полученных данных, для определения того, является ли объект кораблём. Эксперименты на реальных панхроматических спутниковых снимках, которые приводятся в [2], показывают, что данный метод, по сравнению с современными технологиями, не только эффективнее в вычислении, но и более устойчив к различным морским помехам и мишеням разного размера.

На протяжении нескольких последних лет, крупные зарубежные и отечественные поисковые системы занимаются разработкой систем Content-based image retrieval (CBIR) — это системы поиска изображений на основе контента. В [3] LBP-дескриптор совместно с другим алгоритмом применяется для эффективной обработки изображений в системе компьютерного зрения CBIR. Авторы публикации [3] предлагают искать необходимые изображения на основе результатов вычисления LBP-дескриптора. Для этого изображение сначала переводится из цветного в черно-белое, а затем применяется базовый алгоритм LBP. Далее сравнивается полученное значение со значениями из базы данных. Таким образом, появляется возможность обрабатывать и находить изображения с нужным содержанием даже при больших объёмах данных. Это становится возможным из-за высокой производительности алгоритма LBP.

Еще один пример использования расширенного LBP алгоритма представлен в статье [4]. Здесь авторы публикации предлагают использовать локальный двоичный шаблон нормального направления ND-LBP (Normal Direction Local Binary Pattern) для восстановления поврежденных изображений и документов путем сопоставления пространственных смежных фрагментов. ND-LBP основан на стандартном LBP, однако превосходит его, так как в алгоритм вводятся новые функции для описания формы и содержимого фрагмента изображения, способствующие улучшению его дискриминации. Авторы отмечают, что особенность их алгоритма заключается в том, что вычисленные значения являются постоянными при любом повороте изображения, следовательно, он может эффективно работать с фрагментами произвольной ориентации. Предложенный алгоритм успешно описывает распределение текстуры поврежденного изображения и контур пограничной области фрагмента. Исходя из экспериментов, описанных в статье, ND-LBP имеет наименьшую частоту ошибок при реконструкции фрагментов среди других схожих методов восстановления изображения.

Заключение. Таким образом, в данной статье мы рассмотрели применение LBP-дескриптора при решении различных задач. На конкретных примерах показали широкий спектр возможностей данного алгоритма. Несмотря на то, что LBP-дескриптор впервые был описан профессором Тимо Оjala в 1996 году, он по-прежнему не утратил актуальности и показывает высокие результаты скорости работы и точности. Наиболее популярной областью, в которой применяется локальный двоичный шаблон, является область обеспечения безопасности. Например, при биометрической идентификации человека, как в случае системы автоматического распознавания лиц. Так же, часто LBP-дескриптор находит применение в области транспорта [2] или при поиске [3] и восстановлении изображений [4]. Гибкий алгоритм и большое количество модификаций позволяют использовать LBP и как самостоятельный способ обработки изображений, и как часть более сложной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ze Lu, Xudong Jiang and Alex Kot A novel LBP-based color descriptor for face recognition, International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2017, C. 1857-1861
2. Feng Yang, Qizhi Xu, and Bo Li Ship Detection From Optical Satellite Images Based on Saliency Segmentation and Structure-LBP Feature, Geoscience and Remote Sensing Letters, 2017, C. 602-606
3. Hardeep Singh, Dr. Dheeraj Agrawal, An analysis based on local binary pattern (LBP) and color moment (CM) for efficient image retrieval, 2016 International Conference on Emerging Technological Trends (ICETT)
4. Liguozhang, Jianguo Sun, Hongtao Song, and Yiran Shen, Normal direction local binary pattern for fragment reconstruction, International Conference on Multimedia and Expo (ICME) 2017, C. 481-486

УДК 681.3.06

АГЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА**Баршевский Евгений Георгиевич**

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова
Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия
e-mail: evgeny_bar@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются аспекты кластерного подхода в энергетике. Используя методику разработки Агентных моделей, а также дополнительно введя понятие системное время, разделив Агентов на их возможные группы в кластере, предложена агентная модель кластера в виде кортежа.

Ключевые слова: кластер; агентная модель; кортеж; электросетевой комплекс; агентная группа; системное время.

AGENT-BASED MODEL OF THE ELECTRICITY CLUSTER NETWORKS**Yevgeniy Barshchevsky**

Admiral Makarov state university of maritime and inland shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia
e-mail: evgeny_bar@mail.ru

Abstract. The aspects of cluster approach in power engineering are considered. Using the method of Agent models development, and additionally introducing the concept of system time, dividing Agents into their possible groups in the cluster, the agent model of the cluster in the form of a tuple is proposed.

Keywords: cluster; agent model; tuple; power grid complex; agent group; system time.

Прежде чем приступить к агентному моделированию необходимо иметь четкое понятие что такое агенты экономические в энергетике ($A_э$). Под агентами экономическими в электроэнергетике будем понимать юридические и физические лица, которые могут самостоятельно разрабатывать планы, действовать согласно им, принимать решения, получать задания заказы на производство, транспортирование и распределение энергии, а также осуществление и иных работ и услуг, связанных с энергетикой, или выступать в качестве их покупателя или потребителя. Агенты экономические в электроэнергетике, как и в других отраслях, подразделяются на агентов внутренних ($A_в$), представляющих подсистемы или элементы $A_э$, но сами по себе не могут быть экономическими, т.е. хозяйственными или хозяйствующими субъектами, как $A_э$, в который они входят. При рассмотрении агентов сетевых электроэнергетики ($A_{сэз}$) будем исходить из того, что они состоят из двух блоков внутренних агентов: блока производства (передача или транспортировка электроэнергии ($A_{вп}$) и блока управления ($A_{бу}$). Каждый из этих внутренних агентов – это совокупность множества подсистем и элементов, находящихся в отношениях друг с другом, которые образуют целостность и единство $A_{сэз}$, как системы. Используя кластерный подход выделим группы в блоке производства $A_{сэз}$. Здесь есть две группы объектов. Первая – это, прежде всего, динамические объекты (агенты) непрерывного типа: $DA_{вп}$ (АСУ ТП, ТО, ВЛ, КЛ, ТО ПС)

где АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами; ТО-технологическое оборудование; ВЛ-воздушная линия; КЛ- кабельная линия; ТО ПС – технологическое оборудование подстанций.

Именно эта группа динамических объектов обеспечивает своим функционированием результативность электросетевой энергетики, при этом не ущемляется роль и статических объектов, обслуживающих основное производство (транспортирование и распределение электроэнергии).

Вторая группа блока производства – это статические объекты (агенты) $CA_{вп}$ машины (M), механизмы (M_x) и устройства (Y), работающие периодически, т.е. имеющие определенный временной график (интервал) работы. Агентную модель электросетевого предприятия (компании) (ЭСП) представим укрупненно следующим кортежем:

$$\langle A_{бу}, A_{вп} \rangle$$

В свою очередь агент внутреннего управления - $A_{бу}$ можно представить так:

$$\langle AOAC, CЭД, Пу \rangle$$

где: АОАС – автоматизированная организационно-административная система управления; СЭД – система электронного документооборота; Пу- персонал блока управления.

Блок производства, или агент внутренний - $A_{вп}$ (электрическая сеть транспортирования и распределения электроэнергии).

Агенты в электроэнергетике являются кибернетическими системами, т. е. системами с управлением, при их исследовании требуется системный подход, системный анализ, а также кластерный и другие подходы с использованием различных математических методов. Рассмотрим аспекты кластерного подхода в энергетике. Кластер – это совокупность однородных объектов по характеризующим их признакам. Кластеры состоят из его участников-агентов, не являющихся каким-либо видом предприятия или организации, т. е. экономической системой. Дополнительно введя понятие системное время (D), означающее время, предназначенное для

существования кластера, разделив Агентов на их возможные группы в кластере, агентную модель кластера представим кортежем:

$$\langle (A_{сээ}, A_{мсээ}, A_{рсээ}, A_{сб}), (A_p, A_c), (A_n, A_{п}), (A_{пэо}, A_{пт}), (A_{ф}, A_{пр}), (A_{тс}, A_{тр}, A_{ку}), (A_{ус}, A_{сми}), D \rangle$$

В данной агентной модели кластера выделено семь групп, которые могут быть одновременно и кластерами. Для электросетевой энергетики сделанное деление на семь групп более адекватно отражает социально-экономическую специфику функционирования, а также вектор результативности электросетевого комплекса. «Ядро» кластера должны составлять электросетевые компании, транспортирующие и распределяющие электроэнергию, вокруг которых концентрируются остальные группы кластера. Обеспечивающие группы кластера обеспечивают деятельность электросетевых компаний. А это поставщики кабельной продукции, оборудования, материалов и т.д.

Дадим краткий комментарий агентных групп, приведенных в кортеже, а затем и отраженных в разработанной автором агентной сетевой модели электроэнергетического кластера.

1 группа ($A_{сээ}, A_{мсээ}, A_{рсээ}, A_{сб}$): $A_{сээ}$ – агенты, транспортирующие и распределяющие электроэнергию;

$A_{мсээ}$ – филиалы, магистральной электросети Россети; $A_{рсээ}$ – подразделения распределительной сети Россети и другие электросетевые организации; $A_{сб}$ – электроэнергосбытовые организации;

2 группа (A_p, A_c): A_p – ремонтные организации; A_c – сервисные предприятия;

3 группа ($A_n, A_{п}$): A_n – научно-исследовательские организации; $A_{п}$ – проектные организации;

4 группа ($A_{пэо}, A_{пт}$): $A_{пэо}$ – поставщики кабельной продукции; $A_{пт}$ – поставщики топлива;

5 группа ($A_{ф}, A_{пр}$): $A_{ф}$ – финансовые группы; $A_{пр}$ – юридические лица, действующие в энергетической сфере;

6 группа ($A_{тс}, A_{тр}, A_{ку}$): $A_{тс}$ – поставщики теплоснабжения; $A_{тр}$ – поставщики транспортных услуг; $A_{ку}$ – автохозяйства;

7 группа ($A_{ус}, A_{сми}$): $A_{ус}$ – отраслевые управленческие структуры; $A_{сми}$ – организации средств массовой информации.

Предложенная агентная модель позволит оптимизировать структуру управления, повысить эффективность работы электроэнергетических компаний

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дьяков А. Ф. Сохранение единой электроэнергетической системы России в условиях приватизации/А. Ф. Дьяков.-М.:МЭИ, 2002.-28с
2. Иванов С. Н., Логинов Е. Н., Михайлов С. А. Энергосбережение: проблемы достижения энергоэффективности/С. Н. Иванов, Е. Н. Логинов, С. А. Михайлов.-М.:НИЭБ, 2009,-234 с.
3. Иванов Т. В., Конев А. В. Интеллектуальная энергетическая система России/Т. В. , А. В.//Энергоэксперт.-2010.-№6, с.26-27..

УДК 004.512

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕМАНТИЧЕСКОГО ПОЛЯ СЛОВ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

Барышникова Надежда Юрьевна, Барышникова Наталья Юрьевна

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова

Двинская ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mails: baryshnikova.n.yu@gmail.com, natabnu@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены основные принципы анализа и обработки текстов в автоматизированных информационных системах. Приводятся алгоритмы определения семантической близости ключевых слов: алгоритм Гинзбурга и предложение по его программной реализации.

Ключевые слова: семантическое поле; информационная система; автоматизация; семантический анализ; семантика.

DEFINITION OF THE SEMANTIC FIELD OF WORDS IN THE INFORMATION SYSTEM

Baryshnikova Nadezhda, Baryshnikova Natalya

Admiral Makarov State University of Maritime and Island Shipping,

5/7 Dvinskaya str., St. Petersburg, 198035, Russia

e-mails: baryshnikova.n.yu@gmail.com, natabnu@mail.ru

Abstract. The article focuses are considered main of analysis and processing of texts in automated information systems. Algorithms for determining of semantic proximity assessment of the key words: the Ginzburg's algorithm and a proposal for its software implementation.

Keywords: semantic field of the world; information system; automation; semantic analysis; semantics.

На сегодняшний день текст остается одной из основных форм обмена информацией. Сама информация часто организована средствами естественного языка (ЕЯ). Ее извлечение или процедура информационного поиска пользователем возможны только при условии наличия автоматической смысловой обработки. В связи с этим большое внимание уделяется разработкам автоматизированных информационных систем (ИС) анализа и обработки текстов [1]. Однако, не смотря на всю актуальность исследования в области искусственного

интеллекта, большинство задач, связанных с работой над текстами на ЕЯ, до сих пор не решены. Это обусловлено в первую очередь проблемами программной формализации языка. Лингвистическая структура ЕЯ не совпадает с логической структурой форм и законов мышления, которые в нем имеются. Это приводит к необходимости применения специальных программных средств. Они предоставляют возможность определить в ЕЯ различные свойства, отношения между словами и т.д. Задачи, связанные со смысловым пониманием, анализом, выполнением различных операций над текстом, а также с возможностью его генерации, становятся выполнимыми благодаря прохождению полного цикла технологической обработки текста на ЕЯ, которая включает в себя следующие этапы:

- морфемный анализ;
- морфологический анализ;
- синтаксический анализ;
- семантический анализ.

Самым сложным этапом технологической обработки текста на ЕЯ является семантический анализ. Вся сложность заключается в создании эффективного алгоритма, который позволяет извлекать только полезную смысловую информацию, не смотря на наличие проблем кореферентности, неоднозначности, омонимии, синонимии и т.д. В большинстве современных ИС роль семантического анализатора играет эвристически реализованный модуль, осуществляющий поставленную перед ним задачу [2].

Решение задачи по реализации в ИС семантического анализатора текста базируется на результатах проведения анализа отдельно взятых из текста слов. При этом в системе должна быть заранее сформирована база знаний (БЗ), содержащая в себе доступные для данной процедуры методы. Они позволяют определять различные семантические отношения. В качестве БЗ может выступать, например, тезаурус языка, задающий набор бинарных отношений на множестве слов ЕЯ. Также в качестве базы возможно использование метода статистической обработки данных, позволяющей решать различные практические задачи, в частности задачи по выделению из текста отдельных слов. Достоинством данного метода является представление не только специфики анализируемого текста на основе ключевых слов, но также отражение общей стилистики текста, тематики и идиолектики. Для ключевых слов необходимо определить их поля, т.е. провести определение слов близких по значению. Метод используется, например, в случаях поиска информации в различных хранилищах данных. На основании этого в автоматизированной ИС анализа и обработки текста ставится задача по реализации метода для выявления семантических близких слов. В качестве алгоритма работы был выбран алгоритм Гинзбурга Е.Л. [3], предназначенный для поиска контекста рассматриваемого слова текста. Предлагаемый алгоритм состоит из следующих этапов [4]:

В тесте для каждого отдельного слова находится его относительная частота – это частное от деления наблюдаемой абсолютной частоты на общее количество слов в тексте.

В тексте находятся все части одинакового размера – предложения, которые содержат одно конкретное заданное слово. Для систематизации найденных предложений строится частотный словарь, содержащий абсолютную и относительную частоты – частное от деления наблюдаемой абсолютной частоты на количество слов в отобранных предложениях.

Далее производится сравнение всех полученных относительных частот как в исходном тексте, так и в отобранных предложениях. Вводится некоторый индекс значимости слова в контексте поискового слова. Если индекс значимости больше единицы, то слово относится к контексту поискового слова, иначе – нет.

На основе полученного конечного результата работы алгоритма по нахождению выявленных контекстных множеств можно получить информацию о взаимосвязях между словами внутри рассматриваемого текста. В частности, можно вычислить силу связи между словами.

В ИС выделение ключевых слов в рассматриваемом тексте на ЕЯ с последующим обнаружением контекстного окружения происходит на основе использования заранее внесенной в БЗ статистической информации о характеристиках слов в некотором наборе текстов. Формирование итоговой статистики осуществляется посредством анализа данных словаря текста и некоторых отдельных параметров слов. Эти данные представляют собой основу фильтра, при использовании которого отсеиваются слова, не влияющие на специфику рассматриваемого текста. При этом для организации фильтрации в ИС предлагается использовать следующие методы:

внутритекстовая фильтрация – алгоритмы, работа которых основана на использовании информации о частотных характеристиках слов в отдельном рассматриваемом тексте.

межтекстовая фильтрация – алгоритмы, работа которых основана на использовании информации о частотных характеристиках текста (например, методы фильтрации по рангам частот, по относительной частоте, по амплитуде колебания ранга, по количеству текстов и т.д.);

Таким образом, в процессе разработки автоматизированной ИС анализа и обработки текстов предлагается реализовать семантический анализ на основе использования алгоритмов внутритекстовой и межтекстовой фильтрации слов, а также использовать методы построения семантических полей слов. Применение описанных принципов анализа текста на ЕЯ в значительной степени повышает эффективность работы пользователя с информацией в процессе ее поиска или извлечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барышникова Н.Ю. Организация информационной системы, поддерживающей диалог с пользователем / Н.Ю. Барышникова // Материалы межрегиональной научной конференции X научной сессии аспирантов и молодых ученых: в 4 т. Министерство образования

- и науки Российской Федерации, Вологодский государственный университет. Вологда: ВоГУ, 2016. Т. 1. С. 119–122.
2. Степанов П.А. Системы анализа текстов естественного языка / П.А. Степанов // Альманах современной науки и образования. 2013. Вып. 6 (73). С. 159–161.
 3. Гинзбург Е.Л. Идиоглоссы: проблемы выявления и изучения контекста / Е.Д. Гинзбург // Семантика языковых единиц: Доклады VI Международной конференции. Т. I. М. 1998. – С. 26–28.
 4. Воронина И.Е. Функциональный подход к выделению ключевых слов: методика и реализация / И.Е. Воронина, А.А. Кретов, И.В. Попова, Л.В. Дудкина // Вестник Воронежского государственного университета. Серия Системный анализ и информационные технологии. 2009. № 1. С. 68–72.

УДК 621.43

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Жуков Владимир Анатольевич

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
Двинская ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия
e-mail: kaf_sdvs@gumrf.ru

Аннотация. Рассмотрены возможности применения информационных технологий и автоматизированного сбора информации в процессе испытаний двигателей внутреннего сгорания, позволяющего исключить субъективные ошибки при проведении измерений. Система сбора информации может быть использована для измерения параметров смазки и охлаждения, при исследовании составляющих теплового баланса двигателей внутреннего сгорания. Система может использоваться в учебных и научных работах

Ключевые слова: ошибки измерений; сбор информации; двигатель внутреннего сгорания; параметры систем; тепловой баланс; датчики.

THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE TESTING OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES

Vladimir Zhukov

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russia
e-mail: kaf_sdvs@gumrf.ru

Abstract. The possibilities of application of information technologies and automated data collection in the process of testing of internal combustion engines, which allows to exclude subjective errors in the measurements, are considered. The data collection system can be used to measure the parameters of lubrication and cooling, in the study of the components of the thermal balance of internal combustion engines. The system can be used in educational and scientific works.

Keywords: mistakes of measuring; collection of information; internal combustion engines; parameters of cooling and oil systems; heat balance; primary elements.

При испытаниях двигателей внутреннего сгорания необходимо собрать как можно более подробную информацию о работе его систем и агрегатов. На основании полученной информации определяются мощностные, экономические и ресурсные показатели работы двигателя. В большинстве случаев все измерения при испытаниях двигателей, особенно при проведении типовых испытаний по установленным стандартам, производят на установившихся режимах работы, когда показания приборов, определяющих скоростной режим, тепловое состояние, уровни давлений или разряжений в системах, а также нагрузку на двигатель остаются неизменными во времени [1]. Однако даже при этих условиях возможно появление ошибок и погрешностей при проведении как прямых, так и косвенных измерений. Все погрешности разделяют на два основных вида: объективные и субъективные [2, 3].

Объективные погрешности возникают вследствие несовершенства принятого метода измерений, особенностей конструкции прибора и влияния внешних условий на процесс измерений. Статические и динамические объективные погрешности образуют категорию систематических погрешностей. Систематические ошибки могут быть своевременно обнаружены, устранены или учтены при обработке результатов измерений.

Субъективные ошибки возникают в связи с физиологическими особенностями испытателя, качеством его работы и опытом. Физиологические особенности наблюдателя связаны с его внимательностью, состоянием зрения, слуха, быстротой реакции. Субъективные ошибки относятся к категории случайных, они могут быть полностью исключены только за счет использования приборов, измерительного оборудования и систем, обеспечивающих автоматическую регистрацию, запись и хранение измеряемых величин.

Измерительные системы представляют собой функционально объединенные измерительные приборы, преобразователи и другие средства, имеющие распределенную структуру размещения первичных преобразователей для измерения разнородных физических величин исследуемого объекта. Измерительные системы по назначению делятся на информационно-измерительные, контрольно-измерительные и измерительно-управляющие. При наличии в составе средств автоматического получения и обработки информации систему называют автоматической, а в зависимости от числа измерительных каналов одно-, двух- и многоканальными.

Информационно-измерительные системы представляют собой функционально объединенные измерительные, вычислительные и вспомогательные средства, устройства и принадлежности, предназначенные для получения, преобразования и обработки измерительной информации с целью ее предоставления для функций контроля, диагностирования и идентификации.

С целью предотвращения возникновения условий для появления субъективных ошибок при сборе информации в процессе стендовых испытаний двигателей, разработана принципиальная схема информационно-измерительной системы централизованного сбора информации с различных агрегатов ДВС. В качестве центрального блока используется персональный компьютер, что позволяет организовывать различные алгоритмы испытаний и производить первоначальную обработку данных в испытательном боксе.

Для передачи данных выбран протокол I2C. Данный протокол предполагает использование четырехпроводной линии (питание, две линии данных и земля). Каждый датчик является цифровым и имеет уникальный идентификационный номер, что позволяет подключать их параллельно (до 112 датчиков при длине линии до 10 м) к одной линии данных или организовать несколько независимых параллельных линий.

В качестве датчиков используются датчики температуры – LM75AD, часы реального времени DS1307, аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, собранные на микроконтроллере ATmega48, – с подключенными к ним датчиками давления и частоты вращения, микросхем памяти 24LC256-I/SM.

Данные с датчиков температуры и давления снимаются с частотой один раз в секунду, а с датчиков частоты вращения один раз в минуту, и записываются в блок сбора данных в течение всего испытания с последующей передачей всех данных по запросу в персональный компьютер.

Температура деталей систем охлаждения, смазки и топливной системы изменяется с низкой скоростью, поэтому для контроля их температуры, достаточно прикрепить к их поверхностям реального времени со встроенным температурным датчиком. В то же время температура деталей поршневой группы и подшипников скольжения коленчатого вала может изменяться достаточно быстро, особенно на переходных режимах, поэтому туда ставятся аналоговые датчики температуры.

Расположение датчиков позволяет в режиме реального времени получать информацию о работе основных систем комбинированного двигателя: смазки, охлаждения, наддува. Полученные данные о температурах, давлениях и расходах рабочих сред в указанных системах позволят более точно определять составляющие теплового баланса двигателя, эффективные показатели его работы, оценивать оптимальность настроек и регулировок основных систем двигателя.

Датчики давления подключаются к персональному компьютеру через аналогово-цифровые преобразователи и устанавливаются на входе и выходе из рубашки охлаждения двигателя, радиатора охлаждения, водомасляного охладителя, охладителя наддувочного воздуха, водяного, масляного и топливного насосов, фильтров. Датчики давления опрашиваются один раз в минуту, что позволяет синхронизировать их показания с показаниями температурных датчиков в этих же точках.

Датчики частоты вращения подключаются к персональному компьютеру через аналогово-цифровые преобразователи и устанавливаются на коленчатый и распределительный вал, валы водяного и масляного насосов и вентилятора. Частота опроса этих датчиков один раз в секунду.

Более точную информацию можно получить, используя не один центральный блок, а несколько автономных блока сбора информации с подключенными к ним датчиками. В этом случае частота опроса датчиков может достигать 5000 раз в секунду, что позволит получать параметры быстротекущих процессов в камере сгорания.

Используя полученные данные, как в режиме реального времени, так и собранные за определенный промежуток времени, и проводя их анализ с помощью соответствующего программного обеспечения, можно проводить испытания двигателя по более гибкой программе в автоматическом режиме. А также проводить исследования влияния различных режимов работы агрегатов ДВС на его технические и экологические характеристики.

При установке в систему блоков управления на базе цифро-аналоговых преобразователей позволяет расширить возможности системы:

- полностью исключить участие человека в настройке органов управления двигателем;
- установить вместо агрегатов с механическим приводом, агрегаты с электронным управлением и приводом от электродвигателя, что позволит реализовать более сложные алгоритмы управления ДВС.

Комплекс сбора данных рекомендуется использовать, как в учебном процессе, так и при проведении научно-исследовательских работ, направленных на разработку мероприятий по энергосбережению в двигателях внутреннего сгорания и повышение их эффективности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 52517-2005 (ИСО 3046-1:2002) Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Характеристики. Часть 1. Стандартные исходные условия, объявление мощности, расхода топлива и смазочного масла. Методы испытаний
2. Прокопенко Н.И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания. – СПб.: Изд. «Лань», 2010. – 592 стр.
3. Григорьев В.А., Кузнецов С.П., Гишваров А.С., Белоусов А.Н. Испытания авиационных двигателей. – М.: Машиностроение, 2009. – 504 стр.

УДК 54

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**Колоколов Даниил Сергеевич¹, Демидова Наталья Дмитриевна²**¹ Санкт-Петербургский государственный университет

Университетская, наб., 7/9, Санкт-Петербург, 199034, Россия

² Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)

Московский, пр., 26, Санкт-Петербург, 190013, Россия

e-mails: kolokolov.d@gmail.com, dmdv.natalie@ygmil.com

Аннотация. В статье рассмотрены возможности модернизации и облегчение процесса обучения и исследования в химической сфере.

Ключевые слова: химия; Internet.

INFORMATION SUPPORT CHEMICAL EDUCATION**Daniil Kolokolov¹, Natalya Demidova²**¹ Saint-petersburg State Univesity

7/9 Univesitetskaya emb., St. Petersburg, 199034, Russia

² Saint-Petersburg State Institute of Technology

26 Moskovsky Av., St. Petersburg, 190013, Russia

e-mails: kolokolov.d@gmail.com, dmdv.natalie@gmail.com

Abstract. The article presents the possibilities of modernization and facilitation of the process of training and research in the chemical field.

Keywords: chemistry; Internet.

Обучение, научные работы, а также исследования в различных науках, в том числе и в химии, связаны с анализом колоссального, постоянно увеличивающегося объема информации, как экспериментальной, так и теоретической. В связи с этим способность свободно ориентироваться в огромном потоке информации, квалифицированно, точно находить и обрабатывать нужные данные, принимать на основе собранных данных осознанные и верные решения - это те качества, которыми наряду с профессиональными знаниями, должны быть присущи специалистам нового поколения химиков. Сегодня только сетевая информационная технология в состоянии оптимизировать временные, финансовые и интеллектуальные затраты на аналитическую работу с информацией.

В настоящее время в высших учебных заведениях нашей страны формируется инфраструктура информационного обеспечения, как образования, так и научных исследований по химии, что ориентированно на сетевую технологию, используя всё её возможности. Нужно учесть все аспекты проблемы, принять комплексное решение. Такое решение включает техническое оснащение обучающихся, полноту предоставляемой информации, практическое использование полученных знаний. Для всех необходимых параметров поможет работа с базами данных и информационно-поисковыми системами при помощи Internet.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абилкасимова Г., Садуакас А.Д. Информационное обеспечение для управления качеством образования студентов высших учебных заведений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12-5. – С. 902-906;

УДК 519.681.2

РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ**Копыльцов Антон Александрович¹, Копыльцов Александр Васильевич^{1,2}**¹ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

им. В.И. Ульянова (Ленина)»

Профессора Попова ул., 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия

²ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

Большая Морская ул., 67, Санкт-Петербург, 190000, Россия

e-mail: kopyl2001@mail.ru

Аннотация. Рассматривается метод оценивания качества программных продуктов (ПП), учитывающий характеристики разрабатываемого ПП, характеристики средств, с помощью которых производится ПП, и характеристики производителей ПП (человеческий фактор). Показано, что при оценке качества ПП важно не только оценивать качество конечного ПП, но также и учитывать человеческий фактор и с помощью каких средств был произведен ПП. Такой подход, учитывающий качество работ на всех этапах жизненного цикла производства ПП, а не только качество конечного продукта, позволит повысить качество производимого ПП и выявить в технологической цепочке места с низким качеством работ с целью повышения их качества в будущем.

Ключевые слова: оценка качества; обеспечение качества; программный продукт; средства производства; человеческий фактор.

THE ROLE OF THE HUMAN FACTOR IN SOFTWARE QUALITY ESTIMATION

Anton Kopyltsov¹, Alexander Kopyltsov^{1, 2}¹Saint-Petersburg State Electrotechnical University

5, Professor Popov St., Saint-Petersburg, 197376, Russia

²Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

67, Bolshaya Morskaya St., Saint-Petersburg, 190000, Russia

e-mail: kopyl2001@mail.ru

Abstract. In the theses considers the method of software quality estimation, taking into account the characteristics of the software, the characteristics of the means by which the software is produced, and the human factor. It is shown that on software quality estimation it is important not only to assess the quality of the final software, but also take into account the human factor and means of production of software. This approach, taking into account the quality of work at all stages of the life cycle of software production, and not only the quality of the final product, will improve the quality of software and identify places with poor quality of work in the technological chain in order to improve their quality in the future.

Keywords: quality estimation; quality assurance; software product; means of production; human factor.

Программирование как целенаправленная деятельность имеет свою специфику и программные продукты (ПП) не похожи ни на какие другие продукты промышленного производства. Развитие индустрии программного обеспечения информационных технологий сталкивается с существенными трудностями, в частности, со сложностью и несовершенством компьютеров, с большим количеством организаций занимающихся производством программного обеспечения и обслуживанием, что приводит к большому разнообразию структур ПП, терминологии, технологических, организационных, экономических и иных факторов? влияющих на качество ПП. В основе стратегии индустрии ПП лежит оптимальный контроль, планирование и экономическая стимуляция развития качества, базирующаяся на стремлении к нулевому уровню дефектности [1, 2].

Анализ качества ПП показывает, что актуальны две проблемы: оценка качества и обеспечение качества. В ранее опубликованных исследованиях [3, 4] недостаточно внимания уделено человеческому фактору при оценке и обеспечении качества ПП. В других работах [5, 6, 7, 8] человеческий фактор учитывается, однако, в этих работах нет единого метода, который позволял бы учитывать одновременно свойства разрабатываемого ПП, средств производства ПП и характеристики людей, которые создают ПП.

Качество программных продуктов (ПП). Поскольку качество труда переходит в качество продукта, то при оценке качества программных продуктов (ПП) следует учитывать:

1) Производителя (программиста), качество труда которого зависит от его физического, психического и социального здоровья, свойств нервной системы, пола, возраста, мотивации и т.д., а также знаний, умений и навыков, приобретенных им в процессе обучения и производственной деятельности;

2) Средства производства (языки программирования, компьютеры, операционные системы (ОС), библиотеки, базы данных (БД), базы знаний (БЗ) и т.д.), с помощью которых программист создает ПП. Каким бы выдающимся не был программист, он не создаст стоящий ПП без хорошего языка программирования, компьютера, библиотек и т.д.

3) Сложность ПП. Если задача, стоящая перед программистом простая, то ее может решить любой пользователь на любом компьютере и с помощью практически любого языка. В этом случае требования к производителю ПП и средствам производства минимальные. Обратная картина наблюдается при решении сложной задачи. В этом случае от программиста требуется колоссальное напряжение физических и психических сил, огромное количество знаний, опыт, а также необходимые соответствующие языки программирования, компьютеры, ОС, библиотеки и многое другое.

Каждый из трех перечисленных моментов представляет собой самостоятельную довольно сложную проблему. Однако, можно наметить основные пути их решения. Далее рассмотрим в общих чертах только антропогенный фактор.

Считается, что в первом приближении состояние (работоспособность) человека занятого разработкой программного обеспечения (ПО) на различных этапах жизненного цикла ПО (техническое проектирование и программирование, тестирование и отладка, эксплуатация и сопровождение) определяется его физическим и психическим состояниями, которые зависят от природных свойств индивида, свойств субъекта деятельности и свойств личности (индивидуальных и деловых), а также от пола, возраста, здоровья, влияния внешней среды и т.д. [5].

Личностные свойства программистов. Природными свойствами индивида являются: биохимические особенности организма, определяющие его реактивность; особенности обмена и эндокринно-гуморальной регуляции, приводящие к разным морфологическим конституциям. Непосредственно примыкающим к ним является комплекс нейродинамических характеристик, включающий свойство активированности, вегетативный баланс, а также традиционные свойства нервной системы (силу, динамичность, лабильность, подвижность нервных процессов по возбуждению и торможению и уравновешенность по каждому из свойств). Сюда следует отнести также и особенности общемозговой интеграции нервных процессов (особенности синхронизации, когерентность электроэнцефалографических процессов и другие параметры), выступающие в качестве возможных индикаторов общих свойств нервной системы. Кроме того, сюда могут быть причислены и сенсорные функции разных модальностей в их пороговых величинах, образующие сенсорную организацию человека [9].

Наиболее существенными структурными единицами личности являются потребности, установки, интересы, мотивы, уровень притязаний, особенности процесса пресыщения, особенности самооценки. Среди характеристик личности, отражающих социальные отношения, выделяют позиции личности (действенная, агрессивная, созерцательная, страдательная), интерперсональные связи (симпатии, антипатии); преобладающие тенденции; способы действия (способы решения жизненных задач) и др. [5, 9].

Особенности личности играют критическую роль в определении как взаимодействия между программистами, так и рабочего стиля отдельных программистов. О конкретном влиянии личностных факторов известно недостаточно, чтобы полностью оценить их влияние. Приведем некоторые личностные характеристики, связанные с программированием [1, 5, 9]: настойчивость / пассивность, интровертность / экстравертность, внутренняя / внешняя управляемость, высокая / низкая возбудимость, высокая / низкая мотивация, высокая / низкая терпимость к неопределенности, умение быть точным, скромность и др.

Проведя психологическое тестирование можно определить, какие языки программирования, какие средства взаимодействия больше соответствуют тому или иному типу личности.

Деловые качества личности. Из деловых качеств личности выделяются следующие:

- 1) Уровень способностей. Способность к решению проблем, творческие способности, острота мышления.
- 2) Уровень знаний. Знакомство с языком, машиной, с техникой проектирования, с принципами обращения данных. При определении уровня знаний необходимо учитывать общий стаж работы программиста и стаж работы в данной области.
- 3) Уровень инициативности. Понимание стоящих задач, быстрота решения задач и организация их взаимодействия, эффективное использование рабочего времени.
- 4) Степень ответственности. Сосредоточенность на выполняемой работе, решимость работать хорошо, готовность к сверхурочной работе в случае необходимости.

Пол. Поскольку психическая деятельность занимает определяющее место в жизни человека, то и особенности, связанные с полом, приобретают важное социальное значение. Мужчины лучше решают и предпочитают задачи, которые решаются впервые, но можно решить кое-как (максимальные требования к новаторству и минимальные к совершенству решения), а женщины, наоборот, предпочитают и успешнее решают задачи, которые решаются не впервые, но надо решить в совершенстве (минимальные требования к новаторству и максимальные к совершенству решения).

Доминанта. Под доминантой понимается временно господствующая рефлекторная система, обуславливающая работу нервных центров в данный момент и тем самым придающая поведению определенную направленность. Как господствующий очаг возбуждения доминанта суммирует и накапливает импульсы, текущие в центральную нервную систему, одновременно подавляя активность других центров. Таким образом, если программист будет иметь доминанту в сфере, отличной от основной работы, то количество ошибок, допускаемое им, существенно увеличится [10].

Окружающая обстановка при программировании. Окружающая обстановка является ключевым фактором, определяющим поведение. Несмотря на то, что в эргономике уделяется большое внимание вопросам создания оптимальной окружающей физической и социальной обстановки, претворение в жизнь этих рекомендаций иногда затруднительно, иногда просто игнорируется. Таким образом, появляется существенное различие (в большинстве случаев реальность хуже) между рекомендациями и реальной окружающей обстановкой. Это отличие влияет определенным образом на разработчиков ПО, а, следовательно, косвенным образом воздействует на надежность создаваемого ими программного продукта. К физическим характеристикам окружающей обстановки относятся: 1) освещенность; 2) уровень и характер шума; 3) размер помещения; 4) структура помещения; 5) температура и влажность воздуха; 6) расположение письменного стола или рабочего места; 7) доступ к терминалам или другим машинным устройствам; 8) помехи со стороны других, в том числе телефонные звонки; 9) степень уединенности.

Располагающая физическая окружающая обстановка очень помогает в работе. Неудобная обстановка плохо сказывается на качестве работы, оказывает деморализующее действие и является хорошим предлогом для работы в другом месте.

Из всех вышеперечисленных характеристик освещенность, уровень и характер шума, температура и влажность воздуха оказывают объективное влияние на работоспособность программиста. Их влияние может быть учтено с помощью различных коэффициентов, конкретные значения которых определяются по результатам экспериментов. Остальные характеристики - субъективные и могут быть определены для отдельного человека и учитываются при оценке общего психического состояния.

Социальное окружение на работе играет важную роль. Работа, проходящая в атмосфере дружелюбия, теплоты и сердечности, доставляет радость и удовлетворение. Люди работают для того, чтобы общаться, а не только из экономических соображений.

Некоторые программисты хотят работать в одиночку, другие предпочитают совместную работу. Хороший руководитель чувствует предпочтения сотрудников и организует работу так, чтобы это наилучшим образом соответствовало их стилю их работы с учетом реальных организационных ограничений.

Показатель здоровья. Обычно под здоровьем понимается отсутствие болезней и болей, но его можно рассматривать также как оптимальное приспособление организма к среде. При этом имеется в виду приспособление не только к физическим, но также к психическим и социальным факторам. Здоровье характеризуется сочетанием всех трех компонентов благополучия: физического, психического и социального.

Здоровье может быть проверено с помощью различных методов. Эти методы оценки здоровья варьируют от анализа поведения и медицинских анализов до анализа субъективных ощущений пациента в отношении здоровья.

В итоге антропогенный фактор (F_1) надежности можно определить, как свертку [7, 11] нормированных показателей $K_1, K_2, \dots, K_n$ (принимая значения в интервале от 0 до 1), таких как личностные качества (K_1), деловые качества (K_2), доминанта (K_3), пол (K_4), здоровье (K_5), внешняя среда (K_6). Количество показателей легко может быть увеличено или уменьшено в зависимости от конкретной задачи. Аналогично, производя свертку показателей разрабатываемого ПП, можно определить фактор (F_2), характеризующий разрабатываемый ПП, а производя свертку показателей средств производства ПП, можно определить фактор (F_3), характеризующий средства производства ПП [6, 7, 8]. Окончательно производя свертку факторов F_1, F_2, F_3 получим оценку качества ПП.

Заключение. Таким образом, показано, что при оценке качества ПП важно не только оценивать качество конечного ПП, но также и учитывать человеческий фактор и с помощью каких средств был произведен ПП. Такой подход, учитывающий качество работ на всех этапах жизненного цикла производства ПП, а не только качество конечного продукта, позволит повысить качество производимого ПП и выявить в технологической цепочке места с низким качеством работ с целью повышения их качества в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бозм Б., Браун Дж., Каспар Х. Характеристики качества программного обеспечения. – М.: Мир, 1981. 208 с.
2. Perry W.E. Hatching the data processing quality assurance function. – New York: Orlando, 1986. 181 p.
3. Pyle L.C. Developing safety systems. – New York: Prentice Hall, 1991. 211 p.*
4. Липаев В.В. Проектирование программных средств. – М.: Высшая школа, 1990. 303 с.
5. Шнейдерман Б. Психология программирования. – М.: Радио и связь, 1984. 305 с.
6. Kopyltsov A.V., Vorobiev V.I., Yusupov R.M. The hardware and software quality from the point of view of the theory of dynamic systems // Proceedings of IFIP Congress 92. Spain. Madrid. 1992. P.131-134.
7. Воробьев В.И., Копыльцов А.В., Пальчун Б.П., Юсупов Р.М. Методы и модели оценивания качества программного обеспечения. – СПб.: СПИИРАН, 1992. 36 с.
8. Kopyltsov A.V., Boyko A.M. Human factor under creation and exploitation of information technology software // Proceedings of International Conference on Information Technology and People. Russia. Moscow. 1993. P.121-124.
9. Небылицын В.Д. Основные свойства нервной системы человека. – М.: Просвещение, 1966. 382 с.
10. Ухомский А. А. Доминанта. Статьи разных лет. 1887-1939. – СПб.: Питер, 2002. 448 с.
11. Хованов Н.В. Анализ и синтез показателей при информационном дефиците. – СПб.: СПбГУ, 1996. 196 с.

УДК 001.891.57

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ КАРБОНИЗАЦИИ ВОЛОКОН

Крисковец Максим Викторович, Лысенко Владимир Александрович, Москалюк Ольга Андреевна, Цобкалло Екатерина Сергеевна

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
Большая Морская ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия
e-mails: kriskovets.maksim@list.ru; valys@mail.ru; olga-moskalyuk@mail.ru; tsobkallo@mail.ru

Аннотация. С целью дизайна полимерных и углеродных волокон с заданными свойствами выполнено информационное моделирование процессов их термической обработки в химически инертной среде. Показано, что при карбонизации волокон полиоксадиазола происходит накопление и передача информации в системе <полимерное – углеродное волокно>, что приборно фиксируется по наличию экстремумов электропроводности на электротермических кривых.

Ключевые слова: дизайн; информационное моделирование; углеродное волокно; полиоксадиазол; электропроводность.

INFORMATION MODELING OF FIBERS CARBONIZATION

Maksim Kriskovets, Vladimir Lysenko, Olga Moskalyuk, Ekaterina Tsobkallo

Saint-Petersburg state University of industrial technology and design
18 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 191186, Russia
e-mails: kriskovets.maksim@list.ru; valys@mail.ru; olga-moskalyuk@mail.ru; tsobkallo@mail.ru

Abstract. In order to design the polymer and carbon fibers with given properties, the information modeling of their thermal processing in chemically inert environment was performed. It is demonstrated that during the carbonization of polyoxadiazole fibers the information is accumulated and transmitted in the <polymer – carbon fiber> system, and that is instrumentally detected by the presence of extremes of the electrical conductivity on the electrothermal curves.

Keywords: design; information modeling; carbon fiber; polyoxadiazole; conductivity.

В докладе представлены разработанные авторами физические модели полимерных и углеродных волокон, соответствующие им информационные модели и результаты информационного моделирования технологических процессов карбонизации волокон.

Предложено описание волокон, как систем: $S_F = \langle E, SD, Bo, Pu \rangle$, где E, Bo, SD, Pu – компоненты системы S_F , E – структурные элементы; Bo – связи между структурными элементами; SD – пространственное

распределение структурных элементов в объеме волокна; P_u – цели исследования, создания, существования волокна.

Информационные образы полимерных волокон характеризуются набором информационных сущностей, которым соответствуют макромолекулы, молекулярная и надмолекулярная структура (кристаллиты, фибриллы и др.), фазы (кристаллическая, аморфная и др.).

При нагревании в инертной среде (карбонизации) происходит переход волокна из полимерного в углеродное состояние: $S_F(P) \rightarrow S_F(C)$, где $S_F(P)$ – полимерное волокно, как система, $S_F(C)$ – углеродное волокно, как система.

Информационный образ углеродного волокна описывается набором информационных сущностей, которым соответствуют молекулярная и надмолекулярная структура (углеродные кристаллиты, турбостратные структуры и др.) и фазы (кристаллическая, аморфная).

Показано, что при карбонизации происходит трансляция локальных устойчивых состояний системы полимерного волокна в локальные устойчивые состояния системы углеродного волокна. Экспериментально обнаружено, что часть информации, характеризующей полимерное волокно, транслируется и сохраняется в углеродном волокне: 1. свойства $S_F(P)$ при нагревании [тепловыделение, фазовая структура, прочность, упругость, удлинение] зависят от предыстории термообработки в низкотемпературной области; 2. при карбонизации происходит перенос состояний $S_F(P)$ в состояния $S_F(C)$, о чём свидетельствуют зависимости электропроводности и механических свойств от температуры выдержки полимерных волокон; 3. процесс переноса состояний происходит даже в случае отжига исходного волокна: волокно нагревают, выдерживают при заданной температуре, охлаждают, и далее карбонизируют.

Таким образом, при карбонизации существует исходный информационный объект (полимерное волокно), конечный информационный объект (углеродное волокно), информационная среда, которой является трансформирующееся волокно, т.е. процесс перехода из полимерного волокна в углеродное можно описать следующим образом: исходный информационный объект $\rightarrow$ передача информации $\rightarrow$ формирование информационной среды, информационная среда $\rightarrow$ передача информации $\rightarrow$ конечный информационный объект, сохранивший часть информации об исходном информационном объекте. При таком подходе становится возможным информационное описание и моделирование процесса карбонизации.

Подробно рассмотрены разработанные авторами информационные модели: преобразования (перехода) волокна из полимерного состояния в углеродное; технологические процессы карбонизации и создания углеродных волокон с высокой электропроводностью.

В работе использована теория создания углеродных композиционных материалов и их информационного моделирования [1, 2] в свете развития модельных представлений о волокнах как микрокомпозитах [3, 4], а также теория полихроматических множеств.

По результатам работы получено 5 патентов на изобретения и 7 авторских свидетельств на программы для ЭВМ и базы данных.

Работа по исследованию механических свойств волокон выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки РФ проект № 11.6946.2017/7.8.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лысенко В.А. Научные основы создания электропроводящих пористых композитов. Теория и практика / В.А. Лысенко. – Palmarium Academic Publishing. – 2015. – 368 с. – ISBN 978-3-659-60150-7.
2. Лысенко В.А. Системное проектирование углеродных композиционных материалов. Теория и практика / В.А. Лысенко. – Palmarium Academic Publishing. – 2018. – 323 с. – ISBN 978-620-2-38124-6.
3. Лысенко В.А., М.В. Крисковец. Моделирование системных превращений в технологии создания углеродных волокон // Химические волокна. В печати.
4. Лысенко В.А., М.В. Крисковец. Электротермические свойства системы волокон полиоксадиазола // Химические волокна. В печати.

УДК 004.08 + 541.67 + 677.494

ЗАПИСЬ, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ НА УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКНАХ СО СТРУКТУРОЙ ПОЛИСОПРЯЖЁННЫХ СВЯЗЕЙ

Лысенко Владимир Александрович, Крисковец Максим Викторович, Буринский Станислав Васильевич

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

Большая Морская ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия

e-mails: valys@mail.ru; kriskovets.maksim@list.ru; sburinskij@yandex.ru

Аннотация. Обсуждаются перспективы записи, хранения, передачи информации, основанные на экспериментально обнаруженном явлении перестройки структуры химических связей в системе специально разработанных углеродных волокон, при нагреве в диапазоне 740 – 768 °С, которое приводит к увеличению электропроводности на 6 порядков.

Ключевые слова: запись; передача информации; структура химических связей; углеродный материал; электропроводность.

RECORDING, STORAGE AND TRANSMISSION OF INFORMATION ON CARBON FIBERS WITH STRUCTURE OF POLYCONJUGATED BONDS

Lysenko Vladimir, Kriskovets Maksim, Burinskij Stanislav

Saint-Petersburg state University of industrial technology and design

18 Bolshaya Morskaya str., St. Petersburg, 191186, Russia

e-mails: valys@mail.ru; kriskovets.maksim@list.ru; sburinskij@yandex.ru

Abstract. The perspectives of information recording, storage, transmission based on the experimentally discovered phenomenon of chemical bonds structuring by special carbon fiber system heating, in the range of 740 – 768 °C, which leads to electrical conductivity increase by 6 orders of magnitude, are discussed.

Keywords: information record; information transmission; structure of chemical bonds; carbon material; electrical conductivity.

Создание новых физических сред для запоминания информации и исследование их свойств и разработка устройств на основе таких сред представляет большой научный и практический интерес.

Ранее сообщалось о возможности создания устройств записи и хранения информации на основе волокон или пленок высокотемпературного полимера – поли-пара-фенилен-1,3,4-оксадиазола [1]. Настоящий доклад посвящен дальнейшим исследованиям перспективных сред для записи, хранения и передачи информации.

В докладе приведены результаты исследований и подробно обсуждаются перспективы использования обнаруженного авторами явления возникновения чрезвычайно большой электропроводности углеродных волокон (УВ) с высокой долей поликумуленовых и полииновых связей.

Нагреву в инертной среде подвергались предварительно химически дегидратированные волокна виол. Показано, что с увеличением конечной температуры термообработки (КТТО) закономерно, при температурах выше температуры окончания интенсивной термодеструкции, происходит увеличение электропроводности волокон, обусловленное образованием углеродных фаз в структуре волокна.

Вместе с тем, обнаружено, что на интервале КТТО 740 – 788 °C, после охлаждения УВ, при комнатной температуре наблюдается аномально высокая электропроводность. Максимальное значение такой электропроводности более чем на 6 порядков превышает электропроводность УВ на границах этого интервала: 33,8 См/см и 14,6 См/см, соответственно.

Анализ физико-химических закономерностей температурных превращений показывает, что с увеличением КТТО может происходить дегидрирование, дополнительная дегидратация материала волокон, образование полииновых и поликумуленовых связей, интенсивная циклизация с образованием графитоподобных структур [2, 3]. Таким образом, мы связываем обнаруженное явление значительного возрастания электропроводности со следующими эффектами: с наследованием свойств исходного и дегидратированного волокна [4] системой карбонизованного УВ [5], с дегидрированием, с увеличением количества поликумуленовых и полииновых связей, с образованием поликумуленовых связей из полииновых [6 – 8], приводящим к усилению металлического характера электропроводности [6, 8 – 10], а также, что чрезвычайно важно, с пространственной перестройкой связей с образованием сетки электропроводящих, в т.ч. графитоподобных, структур в системе углеродного волокна. Отмеченные эффекты происходят при увеличении КТТО от 740 °C до примерно 763 – 768 °C. Дальнейшее увеличение КТТО приводит к разрушению как поликумуленовых и полииновых связей, так и пространственной структуры вышеназванных связей в системе УВ и, соответственно, к снижению электропроводности.

Обсуждается гипотеза о том, что обнаруженное явление чрезвычайно высокого, устойчивого, при комнатной температуре, электропроводящего состояния системы углеродного волокна, с удельной объемной электропроводностью, по оценкам, основанным на экспериментально полученных нами данных, превышающей удельную электропроводность серебра более чем в 700 раз, может стать ещё одним шагом к созданию высокотемпературных сверхпроводников.

Экспериментально показано, что локальная, по длине волокна, термообработка в указанном интервале температур приводит к локальному увеличению электропроводности.

В докладе подробно рассмотрена возможность и перспективы применения обнаруженного явления возникновения чрезвычайно высокой электропроводности для записи, хранения, передачи информации и энергии с минимальными их потерями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лысенко В.А. Запись и хранение информации на структурах термостойкого полимера / В.А. Лысенко, М.В. Крисковец // III межрегиональная научно-практическая конференция: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий. Сборник материалов. – Севастополь: Севастопольский государственный университет, 2017. – С. 227 – 229.
2. Heimann R.B. Carbyne and carbynoid structures / R.B. Heimann, S.E. Evsyukov, L. Kavan. – Springer, 1999. – 446 p.
3. Шаталин С.С. Особенности термолитиза поливинилового спирта в огнезащитных композициях: дис. канд. техн. наук / С.С. Шаталин, Санкт-Петербург. – 2015. – 87 с.
4. Просанов И.Ю. Электрические свойства дегидратированного поливинилового спирта / И.Ю. Просанов, Н.Ф. Уваров // Физика твердого тела. – 2012. – Т. 54. – № 2. – С. 393 – 396.
5. Лысенко В.А. Системные превращения при нагреве и карбонизации волокон полиоксадиазола / В.А. Лысенко, М.В. Крисковец, П.Ю. Сальникова // Химические волокна. – 2017. – №5. – С. 9 – 15.
6. Januszewski J.A. Synthesis and properties of long [n]cumulenes ($n \geq 5$) / J.A. Januszewski, R.R. Tykwinski // Chemical Society Reviews. – 2014. – Is. 9. – P. 3184 – 3203.

7. Yildizhan M.M. Photogenerated cumulenic structure of adamantyl endcapped linear carbon chains: an experimental and computational investigation based on infrared spectroscopy / M.M. Yildizhan, D. Fazzi, A. Milani, L. Brambilla, M. Del Zoppo, W.A. Chalifoux, R.R. Tykwinski, G. Zerbi // *The Journal of Chemical Physics*. – 2011. – V. 134. – Is. 12. – P. 124512.
8. Milani A. Charge transfer and vibrational structure of sp-hybridized carbon atomic wires probed by surface enhanced Raman spectroscopy / A. Milani, A. Lucotti, V. Russo, M. Tommasini, F. Cataldo, A.Li Bassi, C.S. Casari // *Journal of Physical Chemistry C*. – 2011. – V. 115. – Is. 26. – P. 12836 – 12843.
9. Weimer M. Electronic and optical properties of functionalized carbon chains with the localized Hartree–Fock and conventional Kohn–Sham methods / M. Weimer, W. Hieringer, F. Della Sala, A. Görling // *Chemical Physics*. – 2005. – V. 309. – Is. 1. – P. 77 – 87.
10. Milani A. Raman spectroscopy as a tool to investigate the structure and electronic properties of carbon-atom wires / A. Milani, M. Tommasini, V. Russo, A.Li Bassi, A. Lucotti, F. Cataldo, C.S. Casari // *Beilstein Journal of Nanotechnology*. – 2015. – Is. 6. – P. 480 – 491.

УДК 004.75

КЛАСТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Миленин Евгений Игоревич

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий,
механики и оптики (Университет ИТМО)
Кронверкский пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия
e-mail: monser2002@gmail.com

Аннотация. в статье рассмотрены ключевые моменты и особенности проектирования кластерных систем для реализации облачных вычислений. Перечислены основные аппаратно-технические свойства кластерной системы и принципы их определения при проектировании.

Ключевые слова: кластер; проектирование; система; облачные вычисления; сеть; процессор; узел.

CLUSTER SYSTEMS FOR CLOUD COMPUTING

Milenin Evgeny

The St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
(University ITMO)
49 Kronverksky Ave., St. Petersburg, 197101, Russia
e-mail: monser2002@gmail.com

Abstract. the article discusses the key points and features of the design of cluster systems for the implementation of cloud computing. The basic hardware and technical properties of the cluster system and the principles of their definition in the design are listed.

Keywords: cluster; design; system; cloud computing; network; processor; node.

Введение. Экономическая эффективность предприятий в современных условиях цифровой экономики [1], [2] во многом достигается при виртуализации компьютерных ресурсов, их консолидации в кластерные системы [3] [4], [5], [6] и широкого использования технологий облачных вычислений. Эффективность облачных вычислений и объединения ресурсов обработки информации в кластеры во многом зависят от обеспечения высокой информационной безопасности [7], [8], [9], [10], отказобезопасности, надежности и отказоустойчивости [10] компьютерных систем в том числе при поддержке непрерывности бизнес процессов.

Выбор коммуникационной среды может быть определен множеством факторов: класс решаемой задачи и её особенности, ограниченность средств, выделенных на бюджет, гипотетическая необходимость увеличить мощность кластера путем расширения и т.д. Не будет лишним добавить в конфигурацию кластера специализированные компьютеры, например, файл-сервер. Также важно, но не обязательно, предоставить возможность получать удаленный доступ к кластеру через сеть Интернет. Можно привести массу различных вариаций проектирования кластерных систем. Например, узлы могут не быть не одинаковыми и могут не содержать локальных дисков. В коммуникационной среде могут использоваться разные сетевые технологии одновременно. Важно отметить, что кластер определяется не вычислительной мощностью, а концепцией, описанной во введении. Кластером можно считать, как два ПК, которые связаны между собой по локальной сети Fast Ethernet, так и вычислительные системы, объединяющие в себе тысячи и десятки тысяч процессоров.

При выборе аппаратной стороны кластерной системы рассматриваются различные варианты критериев, с позиции которых оцениваются принимаемые решения по выбору необходимой аппаратной конфигурации проектируемой кластерной системы. В первую очередь определяется спектр задач для каждого конкретного проекта. Выбор аппаратной среды может определяться как требованием получить максимальную производительность системы, так и минимизировать стоимость проекта при заданной производительности. Кому-то может быть важна компактность системы, кому-то – ее отказоустойчивость и высокая степень доступности. В наше время, когда количество потребляемых ресурсов принципиально важный вопрос, важной характеристикой кластерной системы является энергопотребление. Эту характеристику могут оценивать, как в абсолютном исчислении, так и принимать в расчет отношение производительности системы к ее энергопотреблению.

При построении кластерной системы всегда должны быть определены базовые компоненты и их характеристики, такие как размещение и компоновка кластера в стойке, вычислительные узлы, управляющий узел, файл-сервер и хранилище данных, сетевая инфраструктура и источники бесперебойного питания. Чтобы

максимально эффективно обслуживать кластер, а также иметь возможность гибко масштабировать ресурсоемкость кластера, рекомендуется располагать его в стойку даже при наличии небольшого количества узлов. На стойке не рекомендуется экономить, так как некоторые из неучтенных моментов могут обернуться в неожиданные проблемы в дальнейшем. При выборе стойки важно обращать внимание на следующие моменты: формат стойки должен соответствовать формату узлов кластера (как правило, это 19-дюймовая стойка), наличие рельсов (rail kit) у необходимого оборудования для крепления в стойку, соответствие крепежа рельсов и стойки (переходников между стандартов не существует), наличие кабельных органайзеров и перфорированной лицевой двери стойки для полноценного обеспечения стойки холодным воздухом. Располагать стойку следует так, чтобы к узлам был удобный доступ со всех сторон. Помимо выбора стойки, крайне важно выбрать необходимый фактор вычислительных узлов. Это может быть стоечное решение с серверами 3-4U, стоечное решение с серверами 1-2U и решение на блейд-серверах. Все перечисленные решения определяются такими характеристиками, количество входящих в стойку узлов, система кондиционирования и компактность.

Одной из самых принципиально важных задач при проектировании кластера для реализации облачных вычислений, является выбор архитектуры и параметров вычислительных узлов. Именно это в дальнейшем определяет глобальные характеристики развертываемого кластера. Особенно важно для будущей модернизации узлов определиться с типом и частотой процессоров, свойствами чипсета, объемом и частотой оперативной памяти, и её конструктивом, частотой системной шины, параметрами кэш-памяти и составом портов. Чтобы максимально правильно определить состав вычислительных узлов, важно учитывать требования, которые возникают в соответствии с поставленными задачами. Выбор процессора один из самых принципиально важных шагов, которые в дальнейшем будут диктовать многие аспекты последующего проектирования. Некоторые из вычислительных задач хорошо оптимизированы под процессоры Intel Xeon E564T, другие приложения могут показать хорошие характеристики на AMD Opteron, где-то однозначные преимущества будут у Intel Itanium-2, а в других случаях будет оптимально использоваться технология Hyper-Threading. Чтобы однозначно правильно определиться с выбором процессора, нужно выполнить предварительное тестирование узлов на типичных приложениях. Именно тестирование покажет реальные получаемые параметры в каждом отдельном случае. При проектировании архитектуры узлов кластерной системы для реализации облачных вычислений необходимо обратить внимание, что с увеличением тактовой частоты процессоров однозначно вырастит его производительность и стоимость. Помимо этого, также, заметно вырастет энергопотребление.

Объем и скорость работы оперативной памяти один из самых критически важных вопросов, которые необходимо решить. Данные характеристики определяются исходя из требований к объемам для решения заданных задач. Важно предусмотреть вариант возможного увеличения объема оперативной памяти на будущие задачи. Для этого нужно заранее продумать конструктив материнской платы и число свободных дополнительных модулей.

Аналогичным вопросом является вопрос структуры и объема кэш-памяти. Характеристики кэш-памяти могут сильно изменяться в зависимости от типа процесса, в конечном счете, влияя на эффективность работы приложений. При всем этом, важны как количественными показателями, так и такие свойства, как разделение кэш-памяти последнего уровня и доступ к системной шине между отдельными ядрами процессора.

Рассматривая общую архитектуру необходимо предусмотреть головной узел кластерной системы. На головном узле пользователи смогут компилировать свои программы, определять данные для счета и выполнять предварительную обработку данных. Именно с головного узла будет выполняться запуск задач. Важно головной узел делать обособленным и не совмещать его с одним из вычислительных узлов. Если головной узел совместить с одним из вычислительных узлов, то у пользователей появятся сложности в работе, а эффективность параллельных программ определенно снизится.

Помимо головного узла, в состав кластерной системы размещают файл-сервер. Файл-сервер необходим в тех случаях, когда нагрузки на сетевой диск достаточно велики. Если нагрузки на сетевой диск небольшие, с задачами файл-сервера может справиться головной узел кластерной системы.

В заключении следует заметить, что разработка систем облачных вычислений связана со сложностью и многовариантностью их построения, а поэтому должно основываться на методах системотехнического модельно ориентированного проектирования [12], [13].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреевский И.Л., Аминов Х.И. Управление ИТ-сервисами и контентом: учебное пособие. - СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014. 103 с.
2. Соколов Р. В. Проектирование информационных систем. -СПб.: СПбГИЭУ, 2012. 336 с.
3. Богатырев В.А., Богатырев С.В. Своевременность обслуживания в многоуровневых кластерных системах с поэтапным уничтожением просроченных запросов // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2018. № 2(164). С. 28-35.
4. Богатырев В.А., Богатырев А.В., Голубев И.Ю., Богатырев С.В. Оптимизация распределения запросов между кластерами отказоустойчивой вычислительной системы // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2013. № 3(85). С. 77-82.
5. Богатырев В.А., Богатырев С.В., Богатырев А.В. Надежность кластерных вычислительных систем с дублированными связями серверов и устройств хранения // Информационные технологии. 2013. № 2. С. 27-32
6. Аль-Хаками Али Мохаммед Омар, Татарникова Т.М. Оценка вероятностно-временных характеристик сетей хранения данных SAN Программные продукты и системы. 2009. № 4. С. 56.
7. Татарникова Т. М. Задача синтеза комплексной системы защиты информации в ГИС //Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2013. № 30. С. 204-211.

8. Максимцев И.А., Колбанёв М. О., Коршунов И. Л., Левкин И. М., Микадзе С. Ю. технологических основаниях новой доктрины информационной безопасности Российской Федерации//Новые горизонты глобального мира: сб. научн. тр./Балт. Гос. Техн. ун-т. СПб. 2015. С. 270-281.
9. Коломойцев В.С. и др. Вероятностно-временные показатели при поэтапном применении средств защиты информации // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2017. № 11(161). С.37-43. DOI: 10.14489/vkit.2017.11. pp. 037-043.
10. Емельянов А. А., Коршунов И. Л. Опыт реализации политики информационной безопасности на предприятии малого бизнеса в целях обеспечения информационно-экономической безопасности// ИБРР-2015. 2015. С. 213-214.
11. Богатырев В.А., Богатырев А.В. Функциональная надежность систем реального времени // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2013. № 4(86). С. 150-151.
12. Пуха Г.П., Драчёв Р.В., Попцова Н.А. Информационно-логическая модель базы данных для системы интеллектуальной поддержки принятия решений при управлении беспроводной связью. Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2017. Т. 60. № 2. С. 117-124.
13. Татарникова Т. М. Имитационная модель виртуального канала/Т.М. Татарникова, М.А. Елизаров//Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2016. Т.16. № 6. С. 1120-1127.

УДК 004.032

СЕМАНТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ДАННЫХ

Михайлова Анна Сергеевна

Балтийский государственный технический университет Д.Ф. Устинова

1-я Красноармейская, ул.,1, Санкт-Петербург, 190005, Россия

e-mail: aretta@mail.ru

Аннотация. В докладе рассмотрены характеристики семантического анализа текстовой информации.

Ключевые слова: текст; семантический анализ.

SEMANTIC PROCESSING OF INFORMATION BIG VOLUMES OF DATA

Mikhailova Anna

Baltic State Technical University DF Ustinov

1 1st Krasnoarmeyskaya st., St. Petersburg, 190005, Russia

e-mail: aretta@mail.ru

Annotation. The report discusses the characteristics of semantic analysis of textual information.

Keywords: text; semantic analysis.

На сегодняшний день текст остается одним из основных видов информации в большинстве электронных хранилищ. Информация увеличивается с каждым днем, и пользователи не в силах решать проблемы, связанные с этим ростом. Ввиду большого роста объемов текстовой информации и сложной структурированности естественно-языковых текстов, анализ текстов представляет собой актуальную проблему. Возникает проблема смыслового преобразования текстов.

Классически в основе задачи обработки ЕЯ-текстов лежат морфологический и морфемный анализ, синтаксический и семантический анализ, результатами которых являются модели текста, отражающие его словообразовательные, грамматические и смысловые конструкции.

Под преобразованием понимается такой процесс переработки текстов, результатом которого является создание некоторых вторичных текстов, близких по смыслу к исходным, но не заменяющих их полностью. В практическом плане эта проблема заключается в разработке конкретных методов автоматического аннотирования, реферирования, индексирования и др.

Несмотря на богатую теорию в области семантического анализа, применение находят лишь методы анализа, основанные на статистических (факторных) характеристиках слов и словосочетаний анализируемого текста. Следует отметить, что подсистемы, реализующие указанные методы анализа текста, не предоставляют средств настройки процесса анализа, средств пополнения баз правил грамматики языка и часто эти подсистемы дают грубые результаты.

Семантические модели текста, являющиеся результатом комплексного анализа, позволяют оценить корректность текста, в наглядной форме, визуальнo представить структуру сюжета, взаимосвязь объектов и процессов текста, их атрибуты. Последовательность моделей простых предложений текста и результирующая визуальная модель текста позволяют реализовать обратную связь «воздействие на модель - реакция в тексте», благодаря чему можно в интерактивном режиме отлаживать процессы анализа текстов и доказательства объективности (однозначности) истолкования текстов на естественных языках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фаррохбаht Фумани Мехди. Исследование и разработка автоматизированной системы смысловой обработки текстов в системе управления электронными архивами дис. канд. тех. наук: 05.13.01, 2013.
2. Леонтьева Н. Н. Автоматическое понимание текстов: системы, модели, ресурсы: учеб. Пособие для студ. лингв. фак. Вузов / Нина Николаевна Леонтьева. М.: Издательский дом «Академия» 2006. - 306 с.9. <http://www.citforum.ru/consulting/BI/xolapclassification/>
3. Леонтьева Н. Н. Автоматическое понимание текстов: системы, модели, ресурсы: учеб. Пособие для студ. лингв. фак. Вузов / Нина Николаевна Леонтьева. М.: Издательский дом «Академия» 2006. - 306 с.9. <http://www.citforum.ru/consulting/BI/xolapclassification/>

УДК 004.75

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЛАЧНОЙ СРЕДЕ**Рыжков Сергей Романович**

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14 линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mail: Ryzhkov@iiias.spb.su

Аннотация. Рассмотрена проблема моделирования виртуальной среды клиента, начиная с момента установления соединения и заканчивая получением результатов при использовании сервиса. Предложено использовать Марковскую модель для прогнозирования состояния системы.

Ключевые слова: информационная безопасность; динамический периметр; облачная среда; информационные атаки.

MODELING OF INFORMATION SECURITY IN THE CLOUD ENVIRONMENT**Sergei Ryzhkov**

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th liniya, Vasilevsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mail: Ryzhkov@iiias.spb.su

Abstract. The problem of changing the virtual environment of the client, starting from the moment of connection and ending with the result of the results when using the service, is considered. It is proposed to use the Markov model for predicting the state of the system.

Keywords: Information security; dynamic perimeter; cloud environment; attacks on data.

Для обеспечения информационной безопасности цифровых платформ в облачной среде важна эффективная реализация механизмов управления доступом. Реализация, позволяющая не только обеспечить должный уровень защиты, но и адекватно влияющая на скорость обработки данных. Чтобы грамотно оценивать влияние механизмов защиты на скорость исполнения приложений необходимо моделирование процессов предоставления доступа и выполнения услуги в облачной среде.

Поскольку события описываемого операционного процесса дискретны, а время выполнения непрерывно, то сам процесс может быть представлен как процесс с отсутствием последствия, т.е. он обладает марковским свойством. В этом случае процесс перехода из состояния в состояние возможно описать системой дифференциальных уравнений, позволяющей учитывать не только вероятности наступления того или иного события, но влияние мероприятий по защите на процессы, происходящие в облачной среде.

Оценка процессов, происходящих при доступе к облачной услуге, позволяет выделить четыре основных этапа, которые необходимо осуществить для получения доступа к ресурсу: установление соединения, аутентификация, авторизация, доступ к ресурсу. Каждый из этапов представляет собой последовательный набор действий, приводящий к результату, но затрудняющий работу пользователя при осуществлении атаки.

Таким образом, полученные результаты моделирования с учетом всей совокупности введенных мероприятий по защите, позволяют определить влияние мер по обеспечению безопасности на уязвимые элементы в анализируемых процессах. Полученные решения применимы при планировании мероприятий по защите критически важных объектов от рассматриваемых угроз с учетом количественной оценки вероятности нарушения. Использование данной методики позволяет получить обоснование целесообразности мероприятий обеспечения безопасности в анализируемом объекте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юсупов Р. М., Шишкин В. М. О некоторых противоречиях в решении проблем информационной безопасности // Труды СПИИРАН. 2008. № 6. С. 11-23.
2. Осипов В.Ю., Носаль И.А. Обоснование мероприятий обеспечения информационной безопасности // Информационно - управляющие системы. 2013. № 2(63). С. 48-53.
3. Воробьев В. И., Рыжков С. Р., Фаткиева Р. Р. Защита периметра облачных вычислений // Программные системы: теория и приложения. 2015. Т. 6. № 1 (24). С. 61-71.

УДК 004.942: 621.373.54

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ CST STUDIO SUITE В ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ И ИЗЛУЧЕНИЯ БИПОЛЯРНЫХ СВЕРХКОРОТКИХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИМПУЛЬСОВ**Сорокин Леонид Николаевич, Усыченко Алексей Сергеевич**

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14 линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mails: sorokinln@mail.ru, a.usychenko@gmail.com

Аннотация. В среде моделирования CST Studio Suite разработаны компьютерные модели преобразователей униполярных импульсов напряжения сверхкороткой длительности высокой мощности в

биполярный импульс с минимальной потерей энергии при преобразовании. Получены оценки энергетических характеристик излучателя электромагнитных импульсов, состоящего из генератора униполярных импульсов, преобразователя и сверхширокополосной антенны.

Ключевые слова: сверхкороткий импульс; генератор униполярных импульсов напряжения; биполярный импульс; сверхширокополосная антенна; компьютерная модель; компьютерное моделирование.

APPLICATION OF THE CST STUDIO SUITE DESIGN ENVIRONMENT IN APPLIED RESEARCHES OF FORMATION AND RADIATION OF BIPOLAR ULTRASHORT ELECTROMAGNETIC IMPULSES

Sorokin Leonid, Usychenko Aleksey

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th Line St, Petersburg, 199178, Russia

e-mails: sorokinln@mail.ru, a.usychenko@gmail.com

Abstract. In the CST Studio Suite design environment was developed computer models of the converters of high power ultrashort unipolar impulses into a bipolar impulse with minimal energy loss during transformation. Estimations of the energy characteristics of the electromagnetic impulse radiator, consisting of a unipolar impulse generator, a converter and an ultra-wideband antenna are obtained.

Keywords: ultrashort impulse; generator of voltage unipolar impulses; bipolar impulse; ultra-wideband antenna; computer model; computer modeling.

В последние десятилетия интенсивно развивается пикосекундная твердотельная электроника больших мощностей. На ее базе создаются полупроводниковые генераторы сверхкоротких электромагнитных импульсов (СКИ) длительностью менее 1 нс, которые применяются в различных областях прикладной науки и техники [1]. В специальной радиотехнике для их излучения используются сверхширокополосные антенны. Для передачи наибольшей доли энергии СКИ в требуемом диапазоне радиочастот характеристики этих антенн подбираются в основном экспериментальным путем. Вместе с тем, современные информационные технологии позволяют решать задачи такого рода посредством компьютерного моделирования.

Большинство создаваемых твердотельных генераторов формируют униполярные импульсы напряжения большой мощности, неизменной формы и длительности, каждый из которых имеет свой уникальный энергетический спектр. Поэтому для каждого такого импульса подбирается энергетически оптимальная сверхширокополосная антенна с такой центральной частотой f_c и полосой пропускания Δf , в которую попадает максимально возможное количество энергии СКИ. Особенность таких генераторов состоит в том, что изменение одного из параметров генерируемого импульса, например, формы всегда приводит к изменению другого параметра – его длительности и наоборот. Энергетический спектр генерируемого импульса при этом меняется и антенна, как правило, перестает быть энергетически оптимальной.

Униполярные импульсы излучаются сверхширокополосными антеннами менее эффективно, чем биполярные импульсы [2]. Однако твердотельные генераторы биполярных импульсов являются маломощными [3]. Таким образом, в настоящее время актуальной научно-технической задачей является создание преобразователей униполярных СКИ высокой мощности в биполярный импульс с минимальной потерей энергии при преобразовании. Для решения сформулированной задачи применялись два способа формирования биполярных импульсов, состоящих в наложении двух импульсов противоположной полярности смещенных относительно друг друга во времени с использованием длинных линий [2, 4].

В настоящей работе описанные способы реализованы в виде компьютерных моделей в среде моделирования и оптимизации трехмерных электромагнитных систем CST Studio Suite. Разработанные модели позволяют, задавая форму и длительность импульса генератора, подбирая параметры преобразователя и антенны, излучать электромагнитный импульс большой мощности с оптимальными спектральными и энергетическими характеристиками в требуемой полосе частот.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. www.fidtechnology.com
2. Месяц Г.А., Яландин М.И. Пикосекундная электроника больших мощностей // Успехи физических наук. 2005. Т. 175. № 3. С. 225–246.
3. <http://trimcom.ru/publications>
4. Фуско В. СВЧ цепи. Анализ и автоматизированное проектирование: Пер. с англ. / Под ред. В.И. Вольмана. – М.: Радио и связь, 1990. – 288 с.: ил.

УДК 620.193.43:546.56-121:546.185'33

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОРРОЗИИ СТАЛИ МАРКИ СТЗ В РАСПЛАВАХ НА ОСНОВЕ МЕТАФОСФАТА НАТРИЯ

Удалов Юрий Петрович, Маньшин Дмитрий Викторович

Санкт-Петербургский государственный технологический институт

(технический университет)

Московский пр., 26, Санкт-Петербург, 190013, Россия

e-mail: udalov@lti-gti.ru, dmanshin1@gmail.com

Аннотация. Методом термодинамического моделирования и последующего экспериментального исследования установлено, что снижение коррозии стали марки Ст3 при контакте с высокотемпературным теплоносителем на основе метафосфата натрия возможно путем повышения в расплаве концентрации ненасыщенных фосфат-анионов, для чего в состав теплоносителя следует добавлять оксиды 3-d элементов в высших степенях окисления. В этом случае на поверхности металла образуется пассивирующая плёнка фосфата железа.

Ключевые слова: термодинамическое моделирование; высокотемпературная коррозия; метафосфат натрия; ингибитор; фосфат железа.

COMPUTER MODELING OF CORROSION PROCESS OF STEEL STATIC ST3 IN MELTS BASED ON SODIUM METHATESPHATE

Udalov Yuri, Manshin Dmitry

Saint-Petersburg State Institute of Technology
26 Moskovsky Ave., St. Petersburg, 190013, Russia
e-mail: udalov@lti-gti.ru, dmanshin1@gmail.com

Abstract. Using the method of thermodynamic modelling followed by experimental investigation, it was found that corrosion of «St3» brand steel that occurs when it is put in contact with a high-temperature transfer medium fabricated using sodium metaphosphate can be reduced by increasing the concentration of unsaturated phosphate anions in the melt by means of adding oxides of 3-d elements in their highest oxidation states into the composition of the transfer medium. In this case, a passivating film made up of iron phosphate is formed on the surface of the metal that is prone to corrosion.

Keywords: thermodynamic modeling; inhibitor; high-temperature corrosion; sodium metaphosphate; iron phosphate.

В современной технике всё более широкое применение находят теплонапряженные реакторы и устройства аналогичного типа, в которых потоки тепла достигают значений более 1 МВт/м². В этих условиях для поддержания работоспособности конструкций требуется интенсивное принудительное охлаждение. Охлаждение водой при таких температурах чревато аварийными ситуациями, приводящими к взрыву, поэтому единственным выходом является использование высокотемпературных теплоносителей. В работе [1], было показано, что одним из наиболее перспективных высокотемпературных теплоносителей, удовлетворяющих основным требованиям, является метафосфат натрия. Однако, при использовании любого теплоносителя возникает проблема коррозии, вызванная агрессивностью расплава по отношению к конструкционным материалам.

Так как работа высокотемпературных теплоносителей связана с весьма высокими температурами 400–1000°C, то на пути исследователя появляются трудности в проведении эксперимента, отвечающего столь высоким температурам. Поэтому возникает необходимость в минимизации числа экспериментов и переходу от экспериментальных исследований к экспериментальному подтверждению гипотез. Самым подходящим методом для этого является термодинамическое моделирование процессов.

В нашей работе термодинамическое моделирование было проведено с помощью программного комплекса HSC Chemistry 5.11 (разработан Outokumpu Research Oy, Pori, Finland). Процесс коррозии исследовался на основании равновесных композиций в зависимости от изменяющихся условий процесса и состава исследуемых систем.

Первым этапом работы было проведение термодинамического моделирования равновесного состава системы Fe-Na-P-O, который мог бы быть отождествлен с продуктами коррозии железа в расплаве метафосфата натрия в условиях инертной атмосферы в температурном интервале 500 ÷ 1000°C. В качестве исходных веществ было взято Fe и NaPO₃, в мольном соотношении 1:1. Расчёт показал, что в этих условиях наиболее вероятными продуктами коррозии являются фосфид железа Fe₃P и оксиды железа низших валентностей: FeO, Fe_{0.945}O, Fe_{0.947}O, Fe_{0.1056}. Возможный механизм коррозии в этом случае: в результате катодного процесса фосфатные анионы восстанавливаются с образованием фосфида железа (Fe₃P), что также сопровождается высвобождением ионов кислорода и катионов натрия; образующиеся в результате анодного процесса катионы железа связываются с высвободившимися в результате катодного процесса ионами кислорода с образованием оксидов железа различного состава. В свою очередь катионы натрия участвуют в образовании полимерных фосфатов. Очевидно, что единственным источником окислителя в данном случае является сам расплав и коррозия железа протекает исключительно под действием фосфат-ионов.

Так как работа теплоносителя осуществляется в условиях воздушной атмосферы, то было проведено моделирование равновесного состава системы Fe-Na-P-O в зависимости от изменяющегося количества кислорода и температуры. Основная тенденция, которая была выявлена на основании результатов термодинамического расчета заключается в том, что увеличение количества кислорода приводит к снижению равновесного содержания фосфида железа Fe₃P, что поначалу сопровождается появлением в системе новой фазы – оксида фосфора P₂O₃(l), однако после достижения максимума, ее присутствие в равновесном составе также сходит на нет. В результате, при мольном соотношении исходных веществ NaPO₃ : Fe : O₂ = 1:1:1 основными продуктами коррозии в температурном интервале 500 ÷ 1000°C являются Fe₂O₃, FeO_{1.5}(w), Fe₂O₃(g), а также при температурах ниже 700°C в равновесном составе присутствует фаза фосфата железа FePO₄. Исходя из этого процесс коррозии при свободном доступе кислорода может быть представлен следующим образом: в результате

катодного процесса, растворенный в расплаве кислород восстанавливается на катодных участках поверхности корродирующего металла; в результате анодного процесса образуются катионы железа, которые взаимодействуют с восстановленными ионами кислорода с образованием оксидов Fe_2O_3 , $\text{FeO}_{1.5}(\text{W})$, $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{G})$, а также при температурах ниже 700°C с метафосфатом натрия с образованием FePO_4 .

В работе [2] указано, что фосфаты щелочных металлов являются анодными ингибиторами, действие которых заключается в образовании с ионами корродирующего металла тугоплавких пассивирующих фосфатных пленок. Так как наше исследование было напрямую связано с фосфатом щелочного металла и к тому же термодинамический расчет подтвердил возможность образования фосфата железа в исследуемой системе, то основной акцент был сделан на изыскании таких веществ, добавление которых в состав теплоносителя приводило бы к появлению значительных равновесных количеств фосфата железа и его стабилизации на всем температурном интервале или большей его части. Из общетеоретических соображений поиск проводили среди оксидов 3-d элементов.

Исследование равновесного состава системы Fe-Na-P-O-V в зависимости от концентрации V_2O_5 и температуры показало, что появление в системе V_2O_5 приводит к образованию значительных количеств FePO_4 и снижению равновесных содержаний оксидов железа Fe_2O_3 , $\text{FeO}_{1.5}(\text{W})$, $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{G})$. Также стоит отметить, что в равновесном составе системы появляется диванадат натрия $\text{Na}_2\text{V}_2\text{O}_7$. Исходя из этого можно утверждать, что V_2O_5 взаимодействует с метафосфатом натрия с образованием диванадата натрия ($\text{Na}_2\text{V}_2\text{O}_7$), при этом высвобождающиеся фосфатные анионы взаимодействуют с образующимися в результате анодного процесса катионами железа с образованием FePO_4 . В свою очередь наличие в системе оксидов железа, как продуктов коррозии, может быть объяснено процессом коррозии под действием растворенного в расплаве кислорода.

Влияние, оказываемое добавлением в состав теплоносителя MnO_2 схоже с влиянием V_2O_5 и заключается во взаимодействии оксида марганца с метафосфатом натрия с образованием перманганата натрия (NaMnO_4), при этом высвобождающиеся фосфат-анионы взаимодействуют с катионами металла с образованием FePO_4 .

Расчеты показали, что для образования в системе одного и того же количества фосфата железа необходимо в два раза больше (в мольном отношении) MnO_2 , нежели V_2O_5 . При этом максимальное количество фосфата железа, которое может образоваться в системе, в случае использования V_2O_5 больше максимального количества фосфата, образующегося при использовании MnO_2 .

Как уже было сказано ранее, моделирование исследуемых процессов позволяет минимизировать число экспериментальных исследований, однако является лишь приближением и не отменяет необходимость в экспериментальном подтверждении гипотез, сделанных на его основании. По этой причине, вторым этапом работы было подтверждение образования фосфата железа на поверхности корродирующего в расплаве метафосфата натрия металла в присутствии оксидов V_2O_5 и MnO_2 .

С помощью микронного метода была исследована граница сталь-фосфатная стекло. Результаты подтвердили сделанные на основании термодинамического расчета предположения. Так, в системе $\text{Fe-NaPO}_3\text{-V}_2\text{O}_5$ на поверхности стали образуется пленка, состав которой близок к твердому раствору ванадия в фосфате железа $(\text{Fe,V})\text{PO}_4$, а в системе $\text{Fe-NaPO}_3\text{-MnO}_2$, также образуется пленка, но более сложного состава, который близок к смеси твердых растворов марганца в фосфатах железа натрия следующих составов $\text{Na}_3(\text{Fe,Mn})(\text{PO}_4)_2$ и $\text{Na}_3(\text{Fe,Mn})_2(\text{PO}_4)_3$.

Результаты исследования скорости коррозии как функции состава расплава с помощью гравиметрическим методом также подтверждают, сделанное на основе термодинамического моделирования предположение о снижении показателей коррозии при введении в состав теплоносителя оксидов V_2O_5 и MnO_2 . Так, для снижения скорости коррозии стали в расплаве метафосфата натрия следует вводить в состав теплоносителя 10 масс.-% V_2O_5 или 30 масс.-% MnO_2 .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

4. Гуськова, Н. В. Свойства расплавов многокомпонентных систем на основе метафосфата натрия и их применение в функциональных материалах: дис. канд. техн. наук: 05.17.01 / Н.В. Гуськова; СПбГТИ(ТУ). – СПб.: ИК «Синтез», 2012. – 229 с.
5. Смирнов, М.В. Коррозия металлов в расплавленных солевых средах и защита от коррозии / М.В. Смирнов, И.Н. Озерная // Итоги науки и техники. Коррозия и защита от коррозии. – 1973. – Т. 2. – С. 171 – 197.

УДК 004

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОНЯТИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Эрштейн Леонид Борисович

Высшая школа печати и медиатехнологий Санкт-Петербургского государственного университета
промышленных технологий и дизайна
Джамбула пер., 13, Санкт-Петербург, 191180, Россия
e-mail: leoleo1972@mail.ru

Аннотация. В статье анализируется понятие «информационные технологии», обосновывается актуальность точного определения данного термина, показано, что термин «информационные технологии» является крайне неудачным и лучше использовать термин «информационные компьютерные технологии», показано, что, как в обществе, так и в высшем образовании принято не верное понимание этого термина.

Ключевые слова: информационные технологии; информация; высшее образование.

ABOUT THE DEFINITION OF «INFORMATION TECHNOLOGY»

Leonid Ershteyn

Higher School of Printing and Media Technologies of St. Petersburg State University of Technology and Design
13 Dzhambula Ave., St. Petersburg, 191180, Russia
e-mail: leoleo1972@mail.ru

Annotation. The article analyzes the concept of «information technology», the urgency of a precise definition of the term, it is shown that the term «information technology» is extremely unfortunate and it is better to use the term «information computer technology», it is shown that, as in society, and in higher education not a true understanding of this term.

Keywords: Information technologies; information; higher education.

Одной из наиболее актуальных проблем современных информационных технологий является определение базовых понятий, которые широко употребляются и на которых основаны, сами информационные технологии как таковые. Актуальность определения таких понятий обусловлена, как факторами, связанными собственно с развитием отрасли. При отсутствии этих определений одни и те же феномены часто называют разными словами, относят к разным технологическим процессам, предъявляют различные требования, и, часто совершенно разные по сути явления называют одинаково и предъявляют одни и те же требования. Тем самым создается поле неопределенности, в котором, что угодно можно называть как угодно и соответственно предъявлять к этому любые требования.

С другой стороны, еще большее влияние наличие определений базовых понятий оказывает на систему подготовки будущих профессионалов в области информационных технологий. Не имея четкого определения таких понятий нельзя грамотно учить студентов. Фактически преподаватель лишен той содержательной базы, которая собственно и составляет основу любого обучения любого уровня, ибо если, что угодно, можно понимать как угодно, то по существу учить не чему, так как какое-то понимание любых явлений, у студентов, особенно в области информационных технологий присутствует почти всегда, пусть оно и недостаточно осознается.

В данной работе речь пойдет о таком термине, как «информационные технологии». Этот термин составляет основу целой социальной сферы. Термин «информационные технологии» употребляется столь широко, что может сравниться разве, что с таким термином «как экология». Фактически словосочетание «информационные технологии» является метапонятием, которое включает в себя различные аспекты функционирования социальных систем, от сугубо технологических, до общеполитических, объясняющих самые общие закономерности развития человека и общества. Этот термин имеет соответствующие названия эквивалентные названию учебного предмета, поэтому его определение крайне важно, ибо без него совершенно не понятно, чему учить при изучении предметов, включающих в своем наименовании этот термин.

Разберемся. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» дает следующее определение информационных технологий «информационные технологии - процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов» [1]. А саму информацию определяет, как «сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления». Даже исходя из такого понимания становится ясно, что реальное употребление термина информационные технологии совершенно не соответствует тому, что сказано в законе, а следует отметить, что похожие определения дает не только закон, но и другие источники [2].

В реальности информационные технологии связывают, прежде всего, со сферой использования современных компьютерных систем всех видов. Если же посмотреть на закон, то совершенно ясно, что закон понимает под информационными технологиями процессы реализации основных функций со сведениями, данными, или сообщениями. Возникает вопрос: А, что до появления и развития компьютерных систем основные функции со сведениями и данными не реализовывались? Ответ очевиден, конечно, они осуществлялись доступными в данное время средствами. Коль скоро это так, то не понятно, причем тут вообще компьютерные системы, современное программное и аппаратное обеспечение.

Исходя из того, что сказано в законе, да и просто из историко-социального анализа вывод однозначен – информационные технологии существовали вечно, более того, они существуют даже у некоторых видов животных. Ибо, как только появляется социальная система любого вида, так возникает потребность в обмене «данными или сообщениями», иначе социальная система просто не сможет существовать. Процессы обмена данными или сообщениями суть коммуникативные процессы, а они не привязаны ни к каким технологиям вообще. И, следовательно, исходя из того как понимает закон термин «информационные технологии», они гораздо ближе к масс-медиа, нежели к компьютерным системам.

Однако такие рассуждения входят в явное противоречие с общепринятой практикой словоупотребления. Каждый человек, сталкивающийся с информационными технологиями (а с ними сейчас сталкиваются почти все), четко понимает, что речь идет именно о компьютерных системах, смартфонах, сети интернет, программном обеспечении и тому подобных вещах. Возникает практически неразрешимое противоречие, решение которого, тем не менее, необходимо.

В связи с этим, следует сказать, что сам по себе термин, представляется крайне неудачным, заменить его чем-то более адекватным не представляется возможным в силу того, что он уже вошел в обиход и распространен предельно широко. Следовательно, остается только один путь, а именно попытаться сузить его значение. Данный

термин содержит в себе предмет, которым осуществляются некоторые действия, и этот предмет является информацией, однако в нем начисто отсутствует, то каким образом будут осуществляться эти действия, есть лишь указания на то, что они будут осуществляться и это указание содержится в слове «технологии». Таким образом, представляется, что коль скоро изменить термин невозможно, а изменить определение реально, то необходимо добавить в определение сам характер того, каким образом будут осуществляться, обозначенные в законе (откуда мы взяли базовое определение) действия с информацией. Сделать это будет также не просто, так как современные компьютерные системы крайне неоднородны и чрезвычайно разнообразны, однако, другого пути все равно не просматривается.

Итак, де-факто, под информационными технологиями понимают реализацию основных информационных функций посредством современных электронно-вычислительных компьютерных систем и средств. В результате, все что относится к компьютерной обработке (в широком смысле) информации является информационными технологиями. А все, что к ней не относится, такими технологиями не является.

Ключевым словом данного определения является «компьютер», то есть электронная система, предназначенная для работы с информацией. Там, где в работу с информацией включается компьютер, можно говорить об информационных технологиях, там, где компьютера нет, об информационных технологиях говорить нельзя. Именно поэтому, крайне неудачными представляются такой весьма распространенный термин как «ИКТ» - «информационно-коммуникационные технологии». Они, как и информационные технологии существовали не зависимо ни от какой техники. Исходя из этого, под термином «ИКТ» намного более точно понимать «информационно-компьютерные технологии». При такой трактовке имеет место быть то, с чем осуществляется действие – «информация», то, что оно осуществляется - «технологии» и, то как оно осуществляется - «компьютер».

Однако такое понимание термина тоже несет в себе определенные сложности, которые мы уже частично обозначили. Проблема состоит в том, что сфера современных компьютерных технологий чрезвычайно широка и включает в себя огромное количество, часто совсем не связанных, областей деятельности. Так, например, разработка современного прикладного программного обеспечения практически не связана с разработкой сверхбольших интегральных микросхем. А проблемы устранения неисправностей в компьютерных системах практически не связаны с методами разработки программного обеспечения. И таких примеров можно привести великое множество. Данная проблема представляется совершенно не разрешимой. Под информационными технологиями действительно понимаются процессы реализации основных информационных функций посредством использования компьютерной техники.

Исходя из того, что определение термина «информационные технологии» такое широкое (в законе еще шире), представляется не допустимым давать учебным предметом такое одноименное название. Широта трактовки термина, в данном случае не позволяет каким-либо образом конкретизировать содержание предмета, преподаватель оказывается в тупике. Он просто не понимает, чему он должен учить, в результате, каждый начинает учить тому, что лучше всего знает он сам, или тому, что считает нужным. А это представляется не допустимым. Название учебной дисциплины должно конкретизировать его содержание, ибо если в это название можно включить любое содержание вообще, то это автоматически означает, что в самом предмете нет никакого смысла и необходимо назвать его так, чтобы хотя бы в общем виде было ясно, чему предполагается учить.

Что касается употребления термина в отрасли, то с этим, как правило, особых проблем не возникает, так как де-факто, большинство чувствует, что речь идет именно о компьютерной сфере. Если же говорить его общесоциальном применении термина, то здесь возникают вопросы скорее внутреннего, нежели внешнего характера. Большинство людей, так или иначе, понимает, что когда речь идет об информационных технологиях, то разговор ведется именно о компьютерах. Однако, чаще всего, в сознании далеких от компьютерных технологий людей, под «информационными технологиями» понимается компьютерное программирование, то есть разработка программного обеспечения, между тем, как, конечно, информационные технологии много шире. Решение этого вопроса (если он нуждается в каком-либо решении) состоит в просвещении, в информировании людей о том, что информационные технологии не сводятся к компьютерному программированию.

Таким образом, сделаем следующие выводы.

Определение основных понятий предельно актуально, так как при их отсутствии что угодно можно понимать как угодно, и, следовательно, ни в чем нет никакого смысла.

Федеральный закон о защите информации, понимает термин «информационные технологии» слишком широко и из него не следует, каким образом, должны осуществляться основные информационные функции.

На наш взгляд, «информационные технологии» более правильно понимать, как компьютерные технологии реализации основных функций обращения с информацией. И более верным термином является «ИКТ - информационно-компьютерные технологии».

В силу такого широкого понимания термина «информационные технологии» нельзя называть учебные предметы этим термином, так как за ними не стоит никакого конкретного содержания, которому следует учить на этом предмете.

В общесоциальном плане необходимо проводить просветительскую работу, информирующую людей о том, что включают в себя информационные технологии, в том числе, необходимо делать это на уроках информатики в средней школе.

В результате, можно утверждать, что термин «информационные технологии» является сложным неоднозначным понятием, в определение которого необходимо включать средства, при помощи которых

осуществляются основные информационные функции, то есть электронно-вычислительные компьютерные системы в самом широком их понимании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
2. Когаловский М. Р. и др. Глоссарий по информационному обществу / Под общ. ред. Ю. Е. Хохлова. — М.: Институт развития информационного общества, 2009. — 160 с.

УДК 001.891

ЦИФРОВОЕ ОПИСАНИЕ И СТРУКТУРИЗАЦИЯ КОЛЛЕКЦИИ МУЗЕЯ ИСТОРИИ СПИИРАН

Юсупов Рафаель Мидхатович, Воробьев Владимир Иванович, Петров Михаил Юрьевич

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: vvi@iias.spb.su, miha@iias.spb.su

Аннотация. Показана роль музея в популяризации знаний о развитии информатики в России. Рассмотрены вопросы автоматизации информационного обеспечения коллекций музеев. Проанализированы способы построения систем информационного обеспечения музеев. Предложен способ описания коллекций с использованием репозитория метаданных.

Ключевые слова: информационные системы; экспозиция музея; коллекция музея; метаданные.

DIGITAL DESCRIPTION AND STRUCTURING OF SPIIRAS HISTORY MUSEUM COLLECTION

Rafael Yusupov, Vladimir Vorobyov, Mikhail Petrov

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: vvi@iias.spb.su, miha@iias.spb.su

Abstract. SPIIRAS museum exposition plays the essential role in the popularization (promotion, dissemination) of knowledge on the development of informatics in Russia and Soviet Union. Special attention is paid to the issues of automation of museum collections information support. Analysis of existing systems and methods for museum information maintenance inspires the authors to propose a new one for museum collections description on the basis of Metadata repositories.

Keywords: information system; exposition of museum; museum's collection; metadata.

В любой самостоятельной области науки рано или поздно наступает этап структуризации. В области информационных технологий этот процесс активно происходит в настоящее время. Параллельно из разрозненных во времени и пространстве фрагментов складывается целостная история развития информационных технологий в обобщенном и агрегированном виде, передаваемая последующим поколениям. Одним из таких фрагментов является музей истории СПИИРАН [1].

История коллекции музея неразрывно связана с историей создания 7 октября 1974 Отдела вычислительной техники физико-технического института им. А.Ф.Иоффе АН СССР (далее ЛНИВЦ, ЛИИАН и СПИИРАН). Целенаправленный сбор коллекции музея начался в 2000 году.

Экспозиция музея истории СПИИРАН ориентирована на формирование понимания места и роли средств вычислительной техники в жизни современного общества. Историческое наследие является отправной точкой создания информационных технологий будущего [2,3].

Коллекция представляет деятельность института в исторической ретроспективе. Цифровое описание коллекции есть виртуальное воспроизведение рабочего состояния реальных физических экспонатов, процессов, системы или целой службы взаимодействия объектов, что можно рассматривать как виртуальный двойник экспоната, изделия, оборудования, технологического процесса.

Развитие музея планируется в следующих направлениях: пополнение и структуризация коллекции, использование робототехнических средств проведения экскурсий, применение технологий искусственного интеллекта для выбора требуемой траектории и содержания конкретной экскурсии с учетом уровня осведомленности посетителей, их интересов и предпочтений. Важным элементом планируемой системы обслуживания посетителей будет интерактивная связь с близкими по тематике музеями, включающая словари, репозиторий метаданных описания коллекции, позволяющие реализовать такие функции как запрос, поиск, управление и взаимосвязь между словарями и метаданными. Метаданные могут значительно упростить и улучшить процессы сбора, интеграции и анализа источников данных об экспонатах. Через репозиторий пользователь сможет искать словари или наборы данных на основе разных критериев и ключевых слов, оценивать запросы SPARQL, находить связанные словари, загружать дампы данных и многое другое.

Роль музея в популяризации достижений науки и техники на заре цифровой экономики трудно переоценить. Музей выполняет также культурно-нравственную функцию, осуществляя связь поколений, передачу знаний, опыта и полезное занятие во время досуга. Экспонаты музея позволяют наглядно представить эпоху становления информационного общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юсупов Р.М. Из истории развития информатики и информационных технологий в Санкт-Петербурге. Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2011. Т. 6-2. № 138. С. 184-190.
2. Потапов А.С. Искусственный интеллект и универсальное мышление. СПб: Политехника, 2012.-711с.
3. Елена Серебрякова В музей – сегодня, в науку – завтра // Санкт-Петербургский вестник высшей школы №4(137) апрель 2018.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

УДК: 378

ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ И ИКТ НА БАЗЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Баранова Евгения Васильевна, Лаптев Владимир Валентинович, Симонова Ирина Викторовна

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

р. Мойки, наб., 48, Санкт-Петербург, 191086, Россия

e-mails: ev_baranova@mail.ru, ir_1@mail.ru

Аннотация. Рассматривается модель подготовки бакалавров педагогического образования в области информатики с использованием электронных образовательных ресурсов, обеспечивающая формирование профессиональных компетенций учителя информатики, обосновывается, что структура и содержание подготовки отвечает личностным ожиданиям и требованиям социума к образованию, потребностям рынка труда.

Ключевые слова: подготовка бакалавров педагогического образования в области информатики; электронные образовательные ресурсы; профессиональные компетенции учителя информатики.

A BACHELOR-LEVEL PEDAGOGICAL TRAINING IN THE FIELD OF INFORMATICS WITH ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES

Baranova Evgenia, Laptev Vladimir, Simonova Irina

Herzen state pedagogical university of Russia

48 Moika Emb., St. Petersburg, 191086, Russia

e-mails: ev_baranova@mail.ru, ir_1@mail.ru

Abstract. The model of bachelor-level pedagogical training in the field of informatics with the use of electronic educational resources is considered. It provides the formation of professional competences of the teacher of informatics. It is justified that the structure and content of the training responds to personal expectations and education standards of the society, as well as labor market needs.

Keywords: bachelor-level pedagogical training in the field of informatics; e-learning educational resources; professional competence of the teacher of informatics

Многолетний опыт авторов показывает, что абитуриенты, поступающие на направление «Педагогическое образование» на образовательные программы по профилям, связанным с информатикой и ИКТ, преимущественно ориентированы на гуманитарное и социальное знание, не имеют полного представления о предметной области. Они не владеют теоретическими основами информатики, слабо подготовлены в алгоритмической составляющей, считают, что освоение информатики, в первую очередь, связано с формированием пользовательских навыков работы со средствами ИТ. Существует противоречие между ожиданиями абитуриентов и объективными требованиями к результатам подготовки, а, следовательно, к содержанию и процессу обучения, что приводит к неудовлетворенности определенной части студентов и значительному отчислению, в первую очередь, на младших курсах.

В то же время, абитуриенты демонстрируют достаточно высокую мотивацию к обучению, обладают необходимыми общеучебными умениями, готовы выполнять задания репродуктивного типа.

Таким образом, существуют объективные предпосылки для успешного освоения образовательной программы «Информатика и информационные технологии в образовании» при соответствующем содержании, формах, методах и средствах, включая электронные образовательные ресурсы (ЭОР).

Анализ профессиональной деятельности выпускников показывает их востребованность на рынке труда в качестве педагогов и специалистов в области информатизации образования в условиях среднего, профессионального, дополнительного образования, в районных и городских учебно-методических центрах информатизации образования, центрах тестирования, фирмах, связанных с разработкой программного обеспечения и др.

При разработке структуры и содержания образовательной программы учитывались требования Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) и действующего ФГОС для ступеней основной и старшей школы.

ФГОС ВО задают ожидаемые результаты в форме совокупности универсальных и общепрофессиональных компетенций, ориентированных на педагогическую профессиональную деятельность: «...профессиональные компетенции, устанавливаемые программой бакалавриата, формируются на основе профессиональных

стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а, также, при необходимости, на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда» [1]. В ходе освоения образовательной программы студенты должны овладеть системой теоретических знаний, практических умений и навыков в области информатики и информационных технологий, с целью развития универсальных и профессиональных компетенций.

Учебный план программы имеет модульную структуру, дисциплины которых, в том числе, охватывают основные направления информатики, освоение которых необходимо для успешной профессиональной деятельности учителя информатики и специалиста в области информатизации образования. Содержание модулей позволяет развивать общенаучные, инструментальные, социально-личностные и общекультурные компетенции.

Структура подготовки по программе «Информатика и информационные технологии в образовании» предполагает изучение на 1-2 курсах дисциплин гуманитарного и математического циклов, а также введение в разделы информатики, связанные с теоретической информатикой, алгоритмизацией, программированием.

Дисциплины математического цикла позволяют создать фундамент для освоения теоретических основ информатики, развивают абстрактное и логическое мышление, при этом формируются следующие компетенции:

- владение основами фундаментальных математических теорий, понимание их взаимосвязи и специфики, их применение для решения задач информатики;
- владение основами математического моделирования;
- владение методами теории вероятностей и математической статистики и понимание сущности и особенности вероятностной природы информации,
- владение аппаратом численных методов и готовность к их реализации средствами ИТ.

В каждом профессионально-ориентированном модуле представлена системообразующая дисциплина теоретического характера, в ходе изучения которой формируется устойчивое понятийное ядро [2], например, в модуле «Технологии программирования» ведущая теоретическая дисциплина - «Алгоритмы и методы программирования», в модуле «Технологии информационных систем» - дисциплина «Технология проектирования информационных систем», и т.д. Остальные дисциплины модуля развивают компетенции студентов за счет решения разнообразных классов задач в области информатики и информационных технологий.

К ожидаемым результатам освоения этих дисциплин относятся:

- владение основами теоретической информатики, включая основы теории информации, защиты информации, формальных языков, грамматик и автоматов;
- умение применять аппарат теоретической информатики для решения различных классов теоретических и практических задач;
- владение теоретическими основами алгоритмизации и языков программирования, современными технологиями программирования;
- владение методами проектирования и разработки информационных систем, ориентированных на использование в образовании и других предметных областях;
- владение основами современных сетевых коммуникационных и дистанционных образовательных технологий для решения различных классов теоретических и практических задач.

Успешному освоению ведущих понятий дисциплин модуля способствует практикум, направленный на развитие умений проектирования и программирования информационных систем и ЭОР разного уровня сложности. Такое построение модулей позволяет поддерживать устойчивую учебную мотивацию студентов, выявлять их предпочтения и склонности в выборе интересующего их конкретного направления в информатике и ИКТ.

Анализ результатов освоения студентами образовательной программы показывает, что с дисциплинами гуманитарного цикла большинство студентов справляется, при этом более 50% студентов испытывают сложности при изучении математических дисциплин, а треть из них не может освоить и понятия информатики, рассматриваемые на существенно более высоком теоретическом уровне, к восприятию которого они не готовы.

В процессе подготовки выявляются в крупном плане три группы предпочтений студентов относительно будущей профессиональной деятельности: педагогическая, в области программирования, организация учебного процесса с использованием средств ИТ, в том числе с использованием дистанционных технологий.

В этой связи необходимо развивать готовность студентов к решению следующих классов задач:

- методические – разработка учебных планов, программ, учебно-методических материалов для сопровождения учебного процесса, ЭОР, тестовых заданий; проведение уроков по информатике с применением средств ИТ, оценивание компетенций учащихся
- организационно-управленческие – разработка и использование компонентов электронной информационно-образовательной (ИОС) среды школы, связанных с организацией и управлением учебным процессом [2,3].
- проектные – использование метода проектов при обучении информатике и создании ЭОР по различным предметам с учетом межпредметных связей с информатикой.
- исследовательские - владение простейшими навыками исследовательской работы в предметной и профессиональной сферах деятельности, представление об основных способах презентации научных знаний.

На современном этапе в подготовке будущих учителей существенную роль играют ЭОР различных классов.

Учебно-методические материалы к профессионально-ориентированным дисциплинам должны быть представлены в системе дистанционного обучения (СДО), например, Moodle. Структура курсов в СДО предполагает наличие теоретического материала, лабораторные практикумы, демонстрационные примеры, задания для самоконтроля, тестовые задания, вопросы и задания для промежуточного контроля. Это обеспечивает открытость содержания подготовки, возможность получить доступ к материалам в удобное для студента время, понятную систему оценивания результатов освоения, подготавливает студентов к будущей профессиональной деятельности. Важную роль в профессиональной подготовке в области информатики играют демонстрационные примеры – прототипы реальных информационных систем, связанных с различными сферами жизни и профессиональной деятельности.

При освоении дисциплин методического цикла студенты имеют возможность использовать контент национальных образовательных платформ, содержащих электронные образовательные ресурсы различных уровней, включая образцы педагогической деятельности учителя, конспекты уроков, контрольные материалы, иллюстрации и т.д. Студент может неоднократно просматривать видеосюжеты, представляющие фрагменты уроков, рассматривать и использовать ресурсы при выполнении учебных заданий: создание конспекта урока, создание контрольно-измерительных материалов, осуществление анализа уроков, предложить свой вариант проведения урока и др. Наличие таких визуальных прототипов улучшает профессиональную педагогическую подготовку.

Выводы. Многолетний опыт авторов по реализации образовательной программы «Информатика и информационные технологии в образовании», анализ результатов промежуточного контроля и государственной итоговой аттестации, областей трудоустройства выпускников показывает, что структура и содержание подготовки отвечает личностным ожиданиям и требованиям социума к образованию, потребностям рынка труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/440301.pdf>
2. Баранова Е.В., Симонова И.В. Модели ресурсов электронной информационно-образовательной среды для решения профессиональных задач преподавателя педагогического вуза//Информатика и образование. 2016. № 9 (278). С. 18-21.
3. Лаптев В.В., Баранова Е.В., Симонова И.В. Электронные образовательные ресурсы в условиях трехуровневой подготовки в педагогическом вузе /В сборнике: Региональная информатика и информационная безопасность Сборник трудов. Санкт-Петербургское общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления. 2016. С. 255-258.

УДК 004

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК НЕОБХОДИМОСТЬ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Бурлов Вячеслав Георгиевич, Грачев Михаил Иванович, Примакин Алексей Иванович

Санкт-Петербургский университет МВД России

Летчика Пилутова д., 1, Санкт-Петербург, 198206, Россия

e-mail: burlovvg@mail.ru, mig2500@mail.ru, a.primakin@mail.ru

Аннотация. Обучение и цифровые технологии с недавнего времени взаимно дополняют друг друга. Повсеместное развитие информационных технологий привело к их внедрению в процессы обучения и получения знаний. Различные образовательные организации по-разному используют цифровые и Web-технологии в обучении своих студентов. В данной работе мы рассмотрим, как указанные Web-технологии оказали влияние на образовательный процесс в Санкт-Петербургском университете МВД России.

Ключевые слова: цифровые технологии; web-технологии; образовательная организация; подготовка и переподготовка кадров; сайт образовательной организации; система обучения.

INFORMATION TECHNOLOGIES AS NECESSITY IN EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF HIGHER EDUCATION

Burlov Vyacheslav, Grachev Mikhail, Primakin Alexey

St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia

1 Letchika Pilyutova St, St. Petersburg, 198206, Russia

e-mail: burlovvg@mail.ru, mig2500@mail.ru, a.primakin@mail.ru

Abstract. Training and digital technologies have recently complemented each other. The widespread development of information technology has led to their introduction into the learning and learning processes. Different educational organizations differently use digital and Web technologies in teaching their students. In this paper, we will examine how these Web technologies have had an impact on the educational process at the St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia.

Keywords: digital technologies; web-technologies; educational organization; training and retraining of personnel; the site of an educational organization, the training system.

С развитием цифровых (Web) технологий произошли изменения в системе обучения. Это нашло отражение в способах доведения информации до слушателей, путем использования различных комплексов оборудования, внедренных в учебный процесс. Это отразилось на возможности представления и доведения информации до обучающихся в цифровом виде за счет использования компьютерной техники и мультимедиа. На базе Санкт-Петербургского университета МВД России были созданы аудитории для проведения как практических, так и лекционных занятий, что позволило увеличить эффективность как образовательного процесса, так и качество подготовки специалистов для правоохранительных органов путём моделирования ситуаций и практической отработки действий по принятию управленческих решений на местах, принимаемых на различных уровнях подготовки. Применение в современных условиях информационных и образовательных полигонов обучения повышает обучаемость студентов [1].

Глобальное развитие и еще более быстрое внедрение цифровых технологий в процесс обучения и образовательный процесс образовательных организаций высшего образования, однозначно повышает уровень образования, но для других становится необходимостью в прохождении подготовки, переподготовки и повышения квалификации. Развитие цифровых устройств и технологий приводит к необходимости модернизировать как сам процесс обучения, так и оснащать образовательные организации техническими средствами обучения [2]. Система образования в современном информационном обществе должна базироваться на проведении своевременной переподготовки кадров, что обуславливает необходимость перехода на новые модели обучения, в образовании позволяющие сосуществовать с требованиями современного мира.

Цифровые технологии все больше внедряются в учебный процесс образовательных организаций, в том числе и в образовательный процесс Санкт-Петербургского университета МВД России (далее университет) их активное внедрение в учебный процесс университета ведется по многим направлениям, таким как: модульная и блочная система обучения; интерактивные и активные способы и формы обучения; такие технологии в области образования, которые основаны на дистанционном взаимодействии преподавателя и учащихся (дистанционное обучение); нельзя не заметить, что все больший переход на практическую составляющую обучения. Нельзя не отметить, что внедрение в учебный процесс современных информационных технологий позволяет существенно повысить уровень подготовки специалистов для органов внутренних дел и поднять качественно уровень обучения [1,3].

Материальная и техническая база университета позволяет организовать на высоком методическом уровне проводимые с курсантами занятия по всем дисциплинам. Они представлены, например: образовательными программами, которые размещены на мониторах электронных терминалов, которые располагаются во всех подразделениях университета, а также с компьютеров находящихся в читальных залах библиотек. Для более глубокого понимания изученного материала практические занятия с курсантами и слушателями университета проводятся с обязательным использованием ситуационных задач в условиях, которые максимально приближают обучаемого к реальной обстановке. Для дальнейшего формирования профессиональных, а так же качеств и закрепления навыков действий в обстановке приближенной к реальной в учебном процессе активно используются интерактивные лазерных тир и специализированные аудитории оборудованные современной мультимедийной техникой: лекционные залы, учебные аудиторий, компьютерные классы, лингафонные кабинеты, кабинеты авиационной безопасности, залы судебных заседаний, лаборатории трассологической экспертизы, обеспечения безопасности на объектах транспорта, классы криминалистического оружия ведения, дактилоскопических исследований, технико-криминалистического исследования документов и почерка, криминалистические полигоны, фотолаборатория, [4].

Рассматривая цифровые технологии выполняющие роль помощника для преподавателя в процессе обучения курсантов и слушателей в университете, в целях повышения эффективности использования образовательных технологий получаемых дистанционно имеется оптическое-волоконное подключение к каналу связи называемой единая информационно-телекоммуникационная система органов внутренних дел (ЕИТКС ОВД), доступ и управление взаимодействием между обучаемыми возможен в компьютерных классах располагающихся на территории университета. Использование на современном этапе обучения дистанционных образовательных технологий позволяет не только охватить большую аудиторию, чем один лекционный класс, но и даже проводить межвузовскую конференцию, что ранее было невозможно. Соответственно, взаимодействие с другими учебными заведениями системы МВД путем проведения: деловых игр, видео конференции, видео семинаров, так же играет свою роль в повышении уровня и качества образования [3].

Получение и развитие таких навыков как принятие правильных управленческих решений в соответствующей обстановке является одним из главных качеств, вырабатываемых у обучающихся и им необходимых в дальнейшей работе. Проведение занятий на базе ситуационного и мониторингового центров, которые развернуты в университете позволяют значительно повысить эффективность и качество подготовки обучающихся, тем самым и повысить уровень образовательного процесса, а моделирование различных ситуаций и последующая их отработка позволяет закреплять пройденный материал. Кроме того, ситуационный центр университета, помимо учебного процесса, может быть задействован для решения целого ряда различных как повседневных, так и служебных задач [3].

В современном обществе становится все сильнее заметнее переход от бумажного носителя информации к электронному или цифровому, что непосредственно обусловлено широким распространением электронных устройств, вмещающих в себя колоссальное количество информации, по сравнению с бумажным носителем. Данная информация отображается через различные программы или интернет страницы. Распространение

цифровых технологий в современном обществе выполняет справочно-информационную функцию и позволяет принимать решения на основе изучения выбранных интернет ресурсов.

В каждой образовательной организации имеется интернет ресурс(сайт образовательной организации) дающий справочную информацию об этой образовательной организации. Рассматривая сайт образовательной организации (ОО) будущий абитуриент получает актуальную информацию необходимую для анализа своих возможностей на поступление в данную ОО. В свою очередь ОО в своей повседневной деятельности, обязана создавать и содержать свой сайт, так как это входит в их компетенцию, а так же формировать информацию о своей деятельности, и обеспечить доступ к размещенной информации, через выставление ее на свои интернет-страницы [5].

На основании выше сказанного, необходимо сделать следующий вывод, что с развитием цифровых (Web) технологий происходят соответствующие изменения в системе обучения образовательных организаций высшего образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кудин В.А. Миссия выполнима (О Концепции стратегии развития университета на период до 2020 года) // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2010. №2.С.4.
3. Бурлов В.Г., Грачев М.И., Примакин А.И. Много уровневый подход в подготовке и переподготовке кадров в сфере безопасности информационных технологий//Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник научных трудов. Санкт-Петербургское общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления. 2017. С. 185-189.
4. Кудин В.А. Совершенствование подготовки полицейских кадров в Санкт-Петербургском университете МВД России на основе использования в учебном процессе инновационных образовательных технологий // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2013. №2.С.31.
5. Официальный сайт Санкт-Петербургского университета МВД России// Университет история и современность. // [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://mvd.ru/upload/site125/uumr/Universitet_istoriya_i_sovremennost.pdf, свободный. – Загл. с экрана.
6. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

УДК 004

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ КАК НЕОБХОДИМОСТЬ

Бурлов Вячеслав Георгиевич, Грачев Михаил Иванович, Примакин Алексей Иванович

Санкт-Петербургский университет МВД России

Летчика Пилутова д., 1, Санкт-Петербург, 198206, Россия

e-mail: burlovvg@mail.ru, mig2500@mail.ru, a.primakin@mail.ru

Аннотация. Повсеместное развитие информационных технологий привело к внедрению их в учебный процесс. Это отразилось на возможности представления и доведения информации до обучающихся в цифровом виде. На базе Санкт-Петербургского университета МВД России были созданы аудитории для проведения практических и лекционных занятий, что позволило увеличить эффективность как образовательного процесса, так и качество подготовки специалистов для правоохранительных органов путём моделирования ситуаций и практической отработки действий по принятию управленческих решений на местах, принимаемых на различных уровнях подготовки. Применение современных информационно-образовательных полигонов обучения. С быстрым внедрением цифровых технологий в процесс обучения и образовательной политикой государства, становится необходимостью обязательного прохождения подготовки, переподготовки и повышения квалификации преподавателей образовательных организаций.

Ключевые слова: образование; информационные технологии; подготовка и переподготовка кадров; управленческие решения.

INTRODUCTION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE TRAINING PROCESS AS NECESSITY

Burlov Vyacheslav, Grachev Mikhail, Primakin Alexey Ivanovich

St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia

1 Letchika Pilyutova St, St. Petersburg, 198206, Russia

e-mail: burlovvg@mail.ru, mig2500@mail.ru, a.primakin@mail.ru

Abstract. The ubiquitous development of information technologies has led to their introduction into the educational process. This affected the ability to present and bring information to students in digital form. On the basis of the St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, auditoriums were set up for practical and lecture classes, which made it possible to significantly improve the efficiency of the educational process and the quality of training specialists for law enforcement agencies by simulating situations and practical testing of actions to make management decisions at various levels. Application of modern information and educational training grounds. With the rapid introduction of digital technologies into the learning process and educational policy of the state, it becomes necessary to pass the training, retraining and advanced training of teachers of educational organizations.

Keywords: education; information technologies; training and retraining of personnel; management decisions.

Цифровые технологии все больше внедряются в учебный процесс образовательных организаций, в том числе и в образовательный процесс Санкт-Петербургского университета МВД России. Активное внедрение

инновационных образовательных технологий в учебный процесс университета ведется по многим направлениям, таким как: модульно-блочная система обучения; интерактивные и активные формы обучения; образовательные технологии, основанные на дистанционном взаимодействии преподавателя и учащихся; происходит все больший переход на практическую направленность обучения. Внедрение в учебный процесс современных информационных технологий позволяет существенно повысить уровень подготовки специалистов для органов внутренних дел и поднять качество обучения на новый уровень [1].

В университете в целях повышения эффективности использования образовательных технологий, получаемых дистанционно имеется оптическое-волоконное подключение к каналу связи называемой единая информационно-телекоммуникационная система органов внутренних дел (ЕИТКС ОВД). Доступ под управлением и взаимодействием между обучаемыми возможен из компьютерных классов с достаточно большим количеством рабочих мест, располагающихся на территории университета. Дистанционные образовательные технологии позволяют проводить в университете занятия, охватывающие как большую аудиторию, так и взаимодействовать с другими учебными заведениями системы МВД находящие выход в виде: видео конференции, видео семинары или деловые игры [2].

Развитие навыков по принятию правильных управленческих решений в соответствующей обстановке является одним из главных качеств, вырабатываемых у обучающихся. Ситуационный центр, развернутый в университете, позволяет значительно повысить эффективность качества подготовки обучающихся и повысить уровень образовательного процесса, а моделирование различных ситуаций и последующая их отработка позволяет закреплять пройденный материал. Кроме того, ситуационный центр университета, помимо учебного процесса, может быть задействован для решения различного ряда повседневных задач [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кудин В.А. Миссия выполнима (О Концепции стратегии развития университета на период до 2020 года) // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2010. №2.С.4.
2. Кудин В.А. Совершенствование подготовки полицейских кадров в Санкт-Петербургском университете МВД России на основе использования в учебном процессе инновационных образовательных технологий // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2013. №2.С.31.
3. Бурлов В.Г., Грачев М.И., Примакин А.И. Много уровневый подход в подготовке и переподготовке кадров в сфере безопасности информационных технологий//Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник научных трудов. Санкт-Петербургское общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления. 2017. С. 185-189.

УДК 378.046.4

О ВКЛЮЧЕНИИ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ

Гончарова Мария Сергеевна

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
р. Мойки, наб., 48, Санкт-Петербург, 191086, Россия
e-mail: arsproarte@gmail.com

Аннотация. Автором статьи рассматриваются актуальные педагогические аспекты, позволяющие включать мобильные технологии в повышение квалификации педагогических кадров. Анализ педагогических аспектов использования мобильных технологий позволяет сформировать комплекс педагогических условий их эффективного использования в повышении квалификации педагогических кадров, что даёт возможность системно решать актуальные проблемы, стоящие перед системой дополнительно профессионального образования.

Ключевые слова: мобильные технологии; повышение квалификации педагога; персонализация

ON THE INCLUSION OF MOBILE TECHNOLOGIES IN THE PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS

Goncharova Maria

Herzen State Pedagogical University of Russia.
Educational and methodical laboratory «Music Computer Technologies».
48 Moika Emb., St. Petersburg, 191086, Russia
e-mail: arsproarte@gmail.com

Abstract. The author of the article deals with the current pedagogical aspects that allow to include mobile technologies in the training of teaching staff. The analysis of pedagogical aspects of the use of mobile technologies allows to form a complex of pedagogical conditions of their effective use in professional development of pedagogical personnel, which makes it possible to systematically solve urgent problems facing the system of additional professional education.

Keywords: mobile technologies; professional development of teacher; personalization

Мобильные технологии являются постоянно обновляемым цифровым миром, меняющим способы хранения, передачи и распространения знаний. Мобильные устройства открывают безграничные возможности в образовании, создавая новые формы передачи знаний и новые способы доступа к ним благодаря компактности, интуитивности и простыми пользовательскими интерфейсами, лёгкой доступностью подключения к интернету,

использованию облачных технологий и разнообразных мобильных приложений с возможностью беспрепятственной синхронизацией между различными устройствами. Исследование педагогических аспектов использования мобильных технологий позволяет сформировать комплекс педагогических условий их эффективного применения в повышении квалификации педагогических кадров [1; 2; 3], что даёт возможность комплексно решать актуальные проблемы, стоящие перед системой дополнительного профессионального образования.

Широкое распространение цифровых технологий повлекло за собой развитие мобильного обучения (m-learning) и повсеместного обучения (u-learning). Повсеместное обучение имеет четыре ключевых элемента – сообщества, объектные отношения, автономия, локализация. Знания доступны 24 часа в сутки и 7 дней в неделю, в любом месте и в любое время. Это обучение, которое происходит в процессе непрерывной деятельности в соответствующих и значимых контекстах. Мобильное обучение подходит для поддержки контекста и немедленного обучения. Основное отличие мобильного обучения в том, что оно не ограничено местоположением и временем (anytime and anywhere/в любое время и в любом месте), все коммуникации между участниками обучения происходят в беспроводной сети, которая может дополнить и обогатить коммуникацию и совместную деятельность за счёт дополнительной информации, связанной с данным местом, контекст места часто определяет содержание образования (А.А. Вербицкий, утверждает, что контекст обуславливает смысл и значение для человека всей ситуации и её компонентов). В последние годы контекстно-ориентированное мобильное обучение (CAML) широко используется в различных сферах образования и стало популярным направлением педагогических исследований. «Связь между контекстом обучения и контекстом бытия уникальна для мобильного обучения, поскольку обучение может происходить в независимых, формальных или социализированных контекстах» (Frohberg, 2009). Контекстно-ориентированные технологии позволяют изучать свой мир в постоянном общении с технологиями и через них. Мобильные устройства собирают информацию из окружающей среды, чтобы измерить что происходит вокруг пользователя и устройства.

Первые попытки становления мобильного обучения (А. Кей, 1969.) опирались на конструктивистскую теорию компьютерного обучения С. Пайпертона. Его образовательные технологии с использованием компьютерных технологий исходили из эпистемологического конструктивизма психологов-педагогов Л.С. Выготского (культурно-историческая психология) и Ж. Пиаже (генетическая эпистемология). Основу их концепции составляет деятельность, она является активным процессом, где учащиеся конструируют новые идеи, собственную информацию и знания, которые они способны самостоятельно вырастить и (пере)изобрести из уже имеющегося опыта, таким образом разум является основным источником знания, а реальность «строится» и не является открытой. В основе конструктивизма присутствует его естественное ответвление – социальный конструктивизм, направленный на изучение навыков в контексте, в котором они используются, отводя главенствующую роль дискурсу и отношениям участников обучения в конструировании ими мира и собственного «Я». Мобильные технологии в рассмотрении социального конструктивизма позволяют выстраивать новые связи взаимодействия и являются новым средством коммуникации – слушатель-слушатель, тьютор-слушатель, слушатель-среда и т.д. В ситуации когнитивного обучения, слушатель имеет возможность наблюдать за различными моделями поведения и обучения, действующие в реальной ситуации в определённом контексте, а затем использовать эти методы в аналогичной ситуации, применяя собственные интерпретации предмета, чтобы затем передать это понимание другим. Методы когнитивной психологии, заложенные в основу конструктивизма, стали толчком для развития андрагогики. Андрагогическое влияние, осуществляемое в процессе повышения квалификации с применением мобильных технологий, предполагает «содействие взрослой личности в её изменении (обучении, развитии, воспитании), организованном и реализуемом во взаимодействии с андрагогом». Осознанность и опора на обучающегося, контекстность и развитие образовательных потребностей, элективность и вариативность обучения являются основными принципами применения андрагогического подхода.

Мобильное обучение и применение мобильных технологий в образовании в контексте конструктивистского подхода поддерживают персонализированный опыт обучения (personal education); мобильность позволяет обучающимся изучать знания и ситуации по-своему, часто вне традиционного аудиторного обучения; мобильные устройства повышают мотивацию; способствуют интерактивному обучению и контролю учебного процесса, подчёркивают связь с реальным миром. Персонализированное повышение квалификации при помощи мобильных технологий позволяет организовывать автономный процесс обучения, предоставляет доступ ко всем материалам на личном устройстве, происходит повышение ответственности и мотивации за свою работы и ориентация на внутреннюю активность обучающегося и его самостоятельность в образовательной и профессиональной деятельности. Слушатель сам определяет смыслы собственной деятельности – потребности и стремления, собственную роль – место в организации коллективной деятельности, свои функции – действия по достижению общего результата.

Рассматривая использование мобильных технологий в повышении квалификации педагогических кадров со стороны коннективизма, основой которого является самостоятельность и мотивация преподавателя, повышающего свою квалификацию благодаря универсальной среде сетевого взаимодействия, отметим, что в коннективистских моделях обучения контент или содержание курса создаётся всеми участниками образовательного процесса на основе привлечения открытых образовательных ресурсов, использующих так называемый привлекательный контент (pull content). Авторы курса направляют слушателей, а не управляют им, таким образом, коннективистский подход базируется на принципах самообучения и децентрализации.

Применение мобильных технологий в повышении квалификации педагогических кадров также рассматривается в контексте ситуативного обучения (situated learning), «аутентичного обучения» (включает в себя реальные проблемы и проекты, а методы преподавания, относящиеся к обучающим ситуациям, определяются как «якорная методика преподавания» (anchored instruction). Аутентичность создаёт возможности для контекстуализации коллективной деятельности, ситуативного обучения. Знания становятся информацией в контексте. Мобильные устройства хорошо подходят для обучения и накопления знаний, поскольку они облегчают доставку контекстно-зависимой информации.

Совместное обучение (collaborative learning) и Мобильное компьютерно-поддержанное совместное обучение - это кибернетическая и диалектическая структура, которая объясняет, как взаимодействия приводят к «построению знания» или «знанию»: желание сохранить как динамическое/кинетическое качество, так и необходимость быть «знающим». Г. Паск ещё в 1970-х гг. предопределил, что мобильные обучающие устройства могут поддерживать мобильное компьютерное совместное обучение, предоставляя другие средства координации, не пытаясь заменить какие-либо взаимодействия человека и компьютера. Роль учителя – быть экспертом в обучении, а не экспертом в знаниях. Развитие проблемно-ориентированного обучения, зона ближайшего развития Выготского предопределили проблемно-ориентированный подход в обучении, который ставит целью развитие мыслительных функций высшего порядка, навыки критического мышления; проблема используется для обучения по аналогии и абстракции посредством отражения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гончарова М.С., Горбунова И.Б. Планшетные (мобильные) технологии в профессиональном музыкальном образовании // Медиамузыка. 2016. № 6. С. 3.
2. Горбунова И.Б., Помазенкова М.С. Музыкально-компьютерные и облачно-ориентированные технологии в системе современного музыкального образования // Научное мнение. 2015. № 3-2. С. 68-82.
3. Горбунова И.Б., Помазенкова М.С., Товпич И.О. Планшетные и музыкально-компьютерные технологии в системе профессионального музыкального образования // Теория и практика общественного развития. 2015. № 8. С. 211-219.

УДК 378.126

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «МУЗЫКАЛЬНО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Горбунова Ирина Борисовна

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

р. Мойки, наб., 48, Санкт-Петербург, 191086, Россия

e-mail: gorbunovaib@herzen.spb.ru

Аннотация. В 2002 году в Российском государственном педагогическом университете им. А.И. Герцена была создана учебно-методическая лаборатория «Музыкально-компьютерные технологии» - разработчик ряда уникальных, перспективных направлений на стыке культуры, искусства, компьютерных наук и информационных технологий. В статье рассмотрены основные направления деятельности УМЛ «Музыкально-компьютерные технологии».

Ключевые слова: информационные технологии; музыкально-компьютерные технологии; музыкальное образование.

THE EDUCATIONAL AND METHODICAL LABORATORY MUSIC COMPUTER TECHNOLOGIES

Gorbunova Irina

Herzen state pedagogical university of Russia

48 Moika Emb., St. Petersburg, 191086, Russia

e-mail: gorbunovaib@herzen.spb.ru

Abstract. The educational and methodical laboratory Music Computer Technologies was created in 2002 at the Herzen State Pedagogical University Russia as a developer of a number of unique, perspective directions of culture, art, computer sciences and information technologies in music. The article deals with the main activities of The educational and methodical laboratory Music Computer Technologies.

Keywords: information technology, music computer technologies, music education.

В 2002 году в Российском государственном педагогическом университете им. А.И. Герцена была создана учебно-методическая лаборатория «Музыкально-компьютерные технологии» - разработчик ряда перспективных направлений на стыке культуры, искусства, компьютерных наук и информационных технологий, которые затрагивают следующие направления исследования: МКТ в профессиональном музыкальном образовании, МКТ в общем образовании, МКТ в инклюзивном музыкальном образовании, МКТ как средство реабилитации людей с ограниченными возможностями, МКТ как новое направление в подготовке специалистов гуманитарно-технологического профиля, МКТ в сфере цифровых искусств.

Сотрудниками УМЛ «Музыкально-компьютерные технологии» разработан комплекс образовательных программ, ориентированных на актуальные задачи современного музыкального образования и новые запросы учащихся: профиль подготовки бакалавров образования «Музыкально-компьютерные технологии», на который с 2004 года осуществляется набор абитуриентов в музыкальных ВУЗах страны; лицензирована и внедрена в

образовательный процесс программа магистерской подготовки «Музыкально-компьютерные технологии в образовании», набор абитуриентов осуществляется с 2006 года. С 2002 г. ежегодно УМЛ «Музыкально-компьютерные технологии» совместно с Санкт-Петербургской государственной консерваторией им. Н.А. Римского-Корсакова проводит Международную научно-практическую конференцию «Современное музыкальное образование»; с 2008 г. - ежегодную Международную научно-практическую конференцию «Музыкально-компьютерные технологии в системе современного образования» (совместно с Санкт-Петербургской государственной консерваторией им. Н.А. Римского-Корсакова). Также на базе УМЛ «Музыкально-компьютерные технологии» постоянно действует научный семинар «Новые информационные технологии в современном музыкальном образовании и творчестве», участие в работе которого приняли музыканты и учёные из многих стран мира.

На базе УМЛ «Музыкально-компьютерные технологии» разработан комплекс образовательных программ, ориентированных на актуальные задачи современного музыкального образования и новые запросы учащихся: внедрён в образовательный процесс профиль подготовки бакалавров образования «Музыкально-компьютерные технологии», на который с 2004 года осуществляется набор абитуриентов в музыкальных ВУЗах страны; лицензирована и внедрена в образовательный процесс программа магистерской подготовки «Музыкально-компьютерные технологии в образовании», набор абитуриентов осуществляется с 2006 года.

На базе УМЛ «Музыкально-компьютерные технологии» разработаны и реализуются следующие программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки, имеющие дистанционную поддержку в системе Moodle, среди которых: «Музыкально-компьютерные технологии», «Компьютерное музыкальное творчество», «Методика преподавания музыкальных дисциплин с использованием музыкально-компьютерных технологий», «Электронный музыкальный синтезатор», «Искусство исполнительского мастерства и аранжировки на клавишном синтезаторе», «Современные методы преподавания музыкальных дисциплин с использованием компьютерных технологий», «Информационные технологии в музыкальном образовании», «Планшетные и облачно-ориентированные технологии в музыкальном образовании», «Создание мультимедийных пособий с использованием музыкально-компьютерных технологий», «Интерактивные сетевые технологии обучения музыки (программа «Soft Way to Mozart»)), «Информационные технологии в музыкальном образовании» и др.

Проводится дальнейшая разработка образовательных программ на основе использования мобильных и облачно-ориентированных технологий на основе МКТ, разработка программного обеспечения для планшетных устройств и реализации мобильных образовательных технологий на основе МКТ [1; 2; 3].

Мобильные приложения для системы музыкального образования (профессионального, начального и среднего профессионального, дополнительного профессионального, а также общего и дополнительного образования детей) разрабатываются на основе отечественной системы музыкального образования.

Разработана система инклюзивного музыкального образования на основе использования МКТ [4; 5; 6], определяющая равные возможности получения музыкального образования и реабилитация детей с ограниченными возможностями. Она опирается на базовые свойства природы человека быть активным участником музыкальной деятельности, в том числе его способность и склонность к игре, на базовые свойства природы музыки, аккумулирующей в себе единство трёх дискретных сенсорных систем (слуховой, зрительной и мышечно-двигательной), и на возможности МКТ, не имеющие аналога в прошлом. Отсутствие одного из них хотя и затрудняет «путь к музицированию» (Бергер Н.А.), но позволяет компенсировать недостающее слагаемое (в частности, использование данного способа привлекло к практическому музицированию детей даже с 4-й и 5-й степенями тугоухости), что делает возможным применять данную методическую систему в инклюзивном образовании. Данные положения подтверждает многолетний опыт преподавания по разработанной методике в школе № 33 г. Санкт-Петербурга для слабослышащих детей, в школе для слабослышащих детей «СПб Ардис» (Яцентковская Н.А.), в интернате № 1 г. Санкт-Петербурга для слабовидящих детей, в ГБУ «Центр социальной реабилитации инвалидов и детей-инвалидов» г. Санкт-Петербурга (Воронов А.М.), в Музыкальных классах Охтинского лицея г. Санкт-Петербурга (Говорова А.А.).

Математические методы исследования в музыкознании и гуманитарных науках с использованием МКТ. Разработан операциональный аналитический инструмент исследования во взаимодействии с учёными из Санкт-Петербургской консерватории им. Н.А. Римского-Корсакова, опирающийся на теорию информации, теорию групп, теорию нечётких множеств и теорию вероятностей [7; 8]. Построена комплексная модель семантического пространства музыки [9]. Проводятся дальнейшие исследования по разработке интеллектуальной системы, связанной с каталогизацией и анализом музыки народов мира, для извлечения музыкальных знаний в условиях неопределённости, неточности и частичной надёжности информации (отражено в разрабатываемой совместно с группой азербайджанских учёных интеллектуальной модели [10]). Осуществляется разработка «генного музыкального банка» [11; 12]. Основная цель — создание доступного, удобного для научных изысканий и музыкального творчества единого, максимально полного (и постоянно пополняемого) каталога образцов традиционной музыки не только различных регионов России, но и различных стран. Создание условий (в том числе, технологической базы) для координации деятельности российских и зарубежных музыковедов-фольклористов, психологов, музыкальных акустиков и инженеров, работающих в области информационных технологий и кибернетического этномузыковедения.

Проводятся исследования в области компьютерного моделирования процесса музыкального творчества на основе МКТ. Разработан метод построения моделей трудноформализуемых предметных областей, основанный

на анализе музыкальных текстов, циклическом структурировании статистических данных и структурном анализе статистической информации [13; 14; 15; 16], что отражено, в частности, получении охранного документа на объект интеллектуальной собственности «Алгоритмическая модель процесса сочинения музыкальных фрагментов в формате MIDI».

Ведётся методическая и исследовательская деятельность совместно с педагогами из США, одним из результатов которой является разработка программы повышения квалификации «Интерактивные сетевые технологии обучения музыке «Soft Way to Mozart» [17; 18], обучение по которой прошли педагоги-музыканты из различных городов России. Результаты представлены в совместных научных работах, опубликованных в научных изданиях, индексируемых в базах данных «Сеть науки», на Международной научно-практической конференции «Современное музыкальное образование», на Международных семинарах-практикумах «МКТ в системе современного образования», участие в которых приняли педагоги из 52 стран мира.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гончарова М.С., Горбунова И.Б. Планшетные (мобильные) технологии в профессиональном музыкальном образовании // Медиамузыка. 2016. № 6. С. 3.
2. Горбунова И.Б., Помазенькова М.С., Товпич И.О. Планшетные и музыкально-компьютерные технологии в системе профессионального музыкального образования // Теория и практика общественного развития. 2015. № 8. С. 211-219.
3. Горбунова И.Б. Информационные технологии в музыке // Современное музыкальное образование - 2010 Материалы международной научно-практической конференции. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербургская государственная консерватория им. Н.А. Римского-Корсакова. 2011. С. 128-131.
4. Говорова А.А., Горбунова И.Б. Музыкально-компьютерные технологии в обучении детей с глубокими нарушениями зрения: особенности, проблемы, перспективы // Теория и практика общественного развития. 2015. № 12. С. 470-477.
5. Воронов А.М., Горбунова И.Б. Музыкально-компьютерные технологии в обучении студентов музыкальных вузов с нарушением зрения // Современное музыкальное образование - 2010 Материалы международной научно-практической конференции. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербургская государственная консерватория им. Н.А. Римского-Корсакова. 2011. С. 208-211.
6. Говорова А.А., Горбунова И.Б. Музыкально-компьютерные технологии как средство обучения людей с нарушениями зрения музыкальному искусству // Теория и практика общественного развития. 2015. № 11. С. 298-301.
7. Горбунова И.Б., Заливадный М.С. Музыка, математика, информатика: пути взаимодействия и проблемы современного этапа // Субкультуры и коммуникативные стратегии информационного общества Труды Международной научно-теоретической конференции. Ответственный за выпуск О.Д. Шипунова. 2014. С. 81-83.
8. Горбунова И.Б., Ходанович А.И. Функционально-логические аспекты изучения музыкального творчества и аудиовизуальный синтез в системе современного образования // Мир науки, культуры, образования. 2016. № 5 (60). С. 121-124.
9. Горбунова И.Б. Музыкально-компьютерные технологии в формировании комплексной модели семантического пространства музыки // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. 2016. № 18. С. 331-343.
10. Алиева И.Г., Горбунова И.Б. О проекте создания интеллектуальной системы по каталогизации и анализу музыки народов мира // Общество: философия, история, культура. 2016. № 9. С. 105-108.
11. Алиева И.Г., Горбунова И.Б. Проблемы формирования когнитивного слуха профессионального музыканта // Мир науки, культуры, образования. 2017. № 3 (64). С. 169-171.
12. Алиева И.Г., Горбунова И.Б. О нечётких методах анализа звуковысотности в музыке // Мир науки, культуры, образования. 2017. № 3 (64). С. 171-174.
13. Горбунова И.Б., Романенко Л.Ю., Чибирев С.В. Моделирование процесса музыкального творчества с использованием музыкально-компьютерных технологий // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 4 (75). С. 16-24.
14. Горбунова И.Б., Чибирев С.В. Моделирование процесса музыкального творчества // Региональная информатика и информационная безопасность Сборник трудов. Санкт-Петербургское общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления. 2016. С. 326-329.
15. Горбунова И.Б. Музыкальный компьютер: моделирование процесса музыкального творчества // Мир науки, культуры, образования. 2017. № 4 (65). С. 145-148.
16. Белов Г.Г., Горбунова И.Б. Музыка и кибернетика // Музыка и время. 2016. № 11. С. 25-32.
17. Горбунова И.Б., Хайнер Е. Интерактивные сетевые технологии обучения музыке в школе цифрового века: программа «Softway to Mozart» Вестник Орловского государственного университета. Серия: Новые гуманитарные исследования. 2014. № 4 (39). С. 104-109.
18. Горбунова И.Б. Музыкально-компьютерные технологии в подготовке музыканта-педагога // Региональная информатика и информационная безопасность Сборник трудов. Санкт-Петербургское общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления. 2016. С. 224-228.

УДК 37.025

INTERACTIVE NETWORK SYSTEMS OF LEARNING MUSIC

Irina Gorbunova, Hellen Hiner

Herzen state pedagogical university of Russia

48 Moika Emb., St. Petersburg, 191086, Russia

e-mails: gorbunovaib@herzen.sp.ru, admin@softmozart.com

Abstract. The authors focus their attention on the actual possibilities of digital technologies in enriching and enhancing the role of traditions that have been crystallized in practice of musical pedagogics for many centuries. The authors of the article analyze the problems concerning the current significance of contemporary musical notation, and, in particular, the ones being formed by the development of high-tech information environment, as well as the ways to solve some problems of learning music on the basis of computer technologies using the Soft Way to Mozart system.

Keywords: interactive network systems; keyboard electronic synthesizer; music computer technologies; musical education.

In musical practice the big distribution has acquired a new class of musical instruments that includes keyboards, synthesizers, workstations, multimedia computers etc. Built on the basis of digital technology these tools are characterized by considerable expressive resources, which opens up broad prospects for their application in music education [3; 5]. New opportunities allowed us to carry out with the help of such tools not only recording, but also performing tasks. It is not by chance that with the development of the music computer technologies (MCT), this auditory experience has become the Foundation for many developments in the didactic direction. The creation of musical compositions with the use of new possibilities of MCT is already widely included in the practice of professional composers. The ways of realization of the concept of musical-computer pedagogical education, allowing us to change the level of training of the teacher-musician at different stages of training, are proved in a number of scientific and scientific and pedagogical researches [7; 10, etc.].

In the software of professional activities of the contemporary musician and the possibilities of modern electronic musical instruments, the IT accumulated over the centuries in music and the art of music making has been fully and completely embodied. The understanding of the fact that a specialized musical computer (MC) is becoming a new multi-functional poly-timbral instrument of a musician is being formed. A lot of works are devoted to the musical computer, electronic musical synthesizer and various aspects of their functioning in the modern artistic and creative environment (see, for example, [4; 8, etc.]).

The complex innovative educational system «Music Computer Technologies in Teacher-Musician Training» developed in the educational and methodical laboratory «Music computer technologies» at the Herzen State Pedagogical University of Russian, based on the best traditions of the domestic classical music education, as well as innovative foreign experience and modern MCT, developing both the actual music and information technology education, will indispensably affect the problems of music writing and social aspects of the process of computerizing of art education in general [2; 8, etc.]. The principles underlying the creation of the methodical system are the basic ones for the formation of a new subject area in musical and pedagogical education, the possibility of which is due not only to the emergence and development of the international art, but also to the preservation of crystallized written traditions of musical culture. Their existence is fundamental to the formed at the present stage of the professional activities not only musicians, working with MCT (sound engineers, sound designers, sound producers, performers on synthesizers and MIDI-instruments, etc.), not just programmers (developers in the field of electronic music systems), but also music teachers, for whom contemporary technologies offer new possibilities in the solution of didactic problems [4; 6; 9 and others].

The authors see one of the main tasks of pedagogical research in revealing the didactic features of the use of MCT, the possibility of their application in the musical education and education of the younger generation on the basis of classical music, traditional approaches to the methods of transmitting the products centuries-old musical culture. It is important that the passion for external, new digital effects and opportunities not only contributed to the bright and colorful «hot» impressions in communication with the art of music [11], but also developed critical thinking, worked on the development of intellectual and cultural growth of students.

Today, it is clear that the use of the MCT has great potential for writing, performing, researching music and music education and education; that this process should not be feared of, but rather should be supported and actively participated in. So, to the often sounding question: «What is the reason for substituting the gifted musicians by ‘machines’, taking art alive one to the last plan, and thus lowering the aesthetic value of music art?», composer and musicologist, teacher and scientist Yu. N. Rags, who worked in various fields of music science (among them: problems of music aesthetics, music acoustics, research in the field of music psychology, the interaction of composer and performing arts, the study of the role and place of information technology in music and music education, the role of electronic and computer music in the contemporary musical and artistic space, etc.), replied: «But in this regard, no one sets the task. It is known that the computer and electronic sound fills the now advertising, music videos, television and radio broadcasts, films etc. Their quality is not always satisfying. Therefore, there is a need to prepare in this area real professionals who could really raise the artistic level of art. And schools should not give up the case, and, if possible, to lead them» [16, p. 202]. Calling for the unification of musicians, musicology theories, knowledge about music, Rags says about the need to unite the musicians themselves: «To unite the interests of musicians working in secondary schools and in special music schools in all specialties and at all levels of education (in the children’s musical school, comprehensive schools or colleges, Universities)» and «to use the rich opportunities of new IT and in the methodological development of the system of music education» [15, pp. 65, 67], to establish mutual understanding between representatives of various areas of musical research.

We would like to emphasize that today information technology is a powerful educational resource. With the help of the Internet you can exchange views, communicate with people from any country, anywhere in the world. But we are not yet using many of the new instrumental capabilities of the digital age in music education, among them are the benefits of interactive dialogue with a music computer to develop and improve music skills that are applicable in everyday academic practice.

We present the results of our pedagogical research aimed at studying the possibility of using both auditory and visual features of students’ perception of the musical text in the field of general music education on the example of an interactive learning system «Soft Way to Mozart», developed by H. Hiner in 2002 and tested in music schools and studios in 52 countries. Along with such interactive educational programs as «Music in Digital Space», «Music and Informatics», «Murzilka: The Lost Melody», «Clifford: Guess the Melody», «Music Class: Play and Learn», «Ear Master School», «Ear Power», «Sight-Singing Trainer», etc., the program «Soft Way to Mozart» also uses a wide range of media features, putting at the forefront the fundamental principles and scientific achievements of the Russian School of Music [17].

A feature of the «Soft Way to Mozart» system is the fact that it is actively implemented in the music-text field (individual skills, especially with musical text), allowing us to integrate direct audio experience with the possibility of «detached» analysis of musical notation. This allows us to enrich the art education and education of students, it promotes their spiritual and moral development, it allows us to actively introduce health-saving educational technologies in conjunction with the principles of the highest educational standards. Compared with other schools of the world, such as Suzuki, Yamaha, Kindermusik and some other methodical schools of Bastien, Alfred, Faybers, etc., only the Russian School of Music is based on the developed and tested for centuries academic basis. Most of the above schools and methodological systems are not based on the academic principles of teaching solfeggio, which in the conditions of the Russian School of Music is the cornerstone of the musical and cultural development of beginners (gradual, continuous and systematic development of specific skills, such as writing musical dictations, listening to and reading musical text, transposing, the basics of harmony and applied music theory, etc.).

The central part of the «Soft Way to Mozart» system is specialized software, the necessary condition for the functioning of which is the connection with a digital keyboard musical instrument, carried out by means of a MIDI interface.

The choice of a keyboard instrument such as a clavier, a synthesizer, a MIDI-controller or a piano (in the «Soft Way to Mozart» system we use digital keyboard instruments) was due to the crystallized traditions of classical music education. It is the keyboard that is able to convey the multi-voice palette of the musical fabric most accurately. Keyboard instruments have been the sound equivalent of a multi-voice sounding space for the last few centuries. Many genres of musical culture, are based on the use of scores, they are translated into the format of the clavier for wider use in the study of musical material and teaching IT.

The most important feature of the MCT is the possibility of direct and simultaneous interaction of not only all multimedia structures, but also the algorithm of interaction of these structures with human perception. Digital media technologies have raised the process of both visual and auditory perception of the music stream to a new level: the level of a high degree of interaction. The integration of «hot», direct experience with «cold», analytical have become possible due to the fact that «live» time and experience in «live time» have become a unit managed, not spontaneous, as it was before. In the «Soft Way to Mozart» system, a person can be in the «live time» field and outside it by pressing the synthesizer key. This allowed us to enrich the experience of the auditory perception with the possibilities of visual analysis, as well as rethink the studied material and evaluate it with the help of the built-in statistical analysis.

The possibilities of pedagogy, crystallized in everyday musical pedagogical practice-registration of sound and rhythmic errors, metric and coordination stability, speed of visual, tactile and classroom reaction when communicating with musical text were initially taken into account in the development of the «Soft Way to Mozart» system. The tested media means inherent in MCT (computer graphics, sound and graphic cards, animation, interactive ways of communication, etc.) have also found their place in this computer-didactic system. The selection of the keyboard as part of a single system of MCT is also due to the visual identity existing between the keyboard and the music space.

To implement the previously discussed principles of training, a program of advanced training «Interactive Network Technology of Music Training (Program «Soft Way to Mozart»)» was developed for the system of additional professional education of teachers of music disciplines at children's musical schools and children's schools of arts and music teachers of secondary schools. One of the main tasks of training in this program is to determine the level of understanding of the role of the IT and multimedia digital tools in teaching skills of playing keyboard instruments, the development of listening and playing from sight.

The thematic plan of the professional development program includes the study of the following topics:

1. The nature of human musical abilities. The role of motivation in music teaching and interactive network technologies of music teaching. MCT. The analysis of the different schools of the world from the point of view of the approach to teaching music. The role Of the Russian School of Music in world music education. Interactivity as the foundation of motivation in learning. Features of human cognitive functions. The role of cognitive inquiry in the development of knowledge and skills.

2. The basic principles of the course «Soft Way to Mozart». Neuropsychological and physiological features of human development in the process of learning music. The role of voice in music teaching. Application of the vocal nature of music in the development of hearing and voice using the «Soft Way to Mozart» system. Development of «musical vision». Features of visual perception of the musical text and ways to improve the «reading» of music using the «Soft Way to Mozart» system. Statistical analysis of skills development using the measurement system of «Soft Way to Mozart». Music and linguistics.

3. The main components of the interactive learning system «Soft Way to Mozart». The components of the «Soft Way to Mozart» system: specialized software, computer and synthesizer interconnection. Features of the «Soft Way to Mozart» system in different conditions and with different groups of students.

Teachers who have successfully studied up the program, mastered the competencies, including the ability (and willingness): to use interactive network technology of music training in educational activities; to develop training and presentation materials for classes using the MCT and interactive network technology of music training; to conduct classes using contemporary MCT and interactive network technology of music training; to possess the skills of teaching music to people with disabilities through the use of MCT and interactive network technology of music training; to be able to create the most effective environment for the development of musical and creative abilities of children; ability to apply contemporary methods and technologies of organization and realization of educational process at different educational levels in various educational institutions; ability to develop and implement educational programs to promote scientific

knowledge and cultural traditions; ability to create artistic and cultural environment etc.; as well as ability and willingness to apply rational methods of search, selection, systematization and use of information; orientation in the produced special educational literature on the profile of training and related issues, to analyze various methodological systems and formulate their own principles and methods of training [13]; willingness to apply modern methods and technologies, methods of diagnosing the students' achievements to ensure the quality of the educational process [14].

In the process of training, it was revealed that teachers:

- learnt the multi-aspect and multi-component concepts of «interactive network technology of music training» and «music computer technologies» in the context of modern education; methodological, psychological, pedagogical, organizational and technological aspects of the use of interactive network technologies of music and MCT training in the modern educational process; the possibility of using interactive network technologies of music and MCT training in the field of artistic and aesthetic education of children.

- were able to identify the problems associated with the achievement of new quality of education and propose their solutions based on contemporary interactive web technology music learning and MCT; to analyze and critically evaluate the features of development of educational systems in terms of operating high-tech information educational environment; to develop models of educational activities based on modern interactive web technology music learning and MCT;

- owned: individual and group technologies of work with the use of interactive network technologies of music and MCT training in the modern educational process; methods of using the possibilities of interactive network technologies of music and MCT training to ensure the quality of educational process management; technologies of interactive music training in the network space, forms of organization of virtual classes, training courses, competitions, academic concerts online; methods of presenting the results of the activities based on contemporary interactive network technology of music and MCT training.

In 2013-2018 years on the basis of educational and methodical laboratory Music Computer Technologies of the Herzen State Pedagogical University of Russia were conducted refresher courses for teachers of musical schools and boarding schools, and implemented the elements of the distance support program of excellence «Interactive Network Technologies Music Learning (the Program «Soft Way to Mozart»». Also in the educational and methodical laboratory Music Computer Technologies was organized music training on the basis of the educational system «Soft Way to Mozart» for students of various (non-musical) faculties of the Herzen State Pedagogical University of Russia in the framework of the pedagogical experiment in the preparation of the master's thesis on the topic: «Information educational environment as a factor in the formation of general cultural competencies of students by means of the MCT» (master's program «Information Technology in Education», implemented at the Faculty of Information Technology of the Herzen State Pedagogical University of Russia). Specialized software was installed with the support of the Resource Center of Informatization of the Herzen State Pedagogical University of Russia. In work with the students and the teachers were used visual, visual-animation and other interactive modifications developed for the «Soft Way to Mozart» system.

The use of MCT and the program «Soft Way to Mozart» contributed to the wide development of interest in the conscious reading and performance of piano music in 100% of the students of the Herzen State Pedagogical University of Russia, who took part in the piloting of the system. All the participants learned to play the piano with both hands by note and by heart musical works in the group classes from 5 to 10 people (with one teacher). The majority of students (91%) successfully performed learned works on the acoustic piano, demonstrating a high level of self-esteem and self-confidence. The majority of the participants coped with learning the plays for initial classes of musical schools and started the analysis of more complex works (98%). The choice of the visual presentation of the notation was based on personal preference, associated with the preliminary experience of every student and varied: some of them chose the original notation (54%), others – a simplified letter (46%).

The classes with groups of teachers at children's musical school showed that the program «Soft Way to Mozart» is perceived by professional teachers as a multimedia system, potentially able to enrich the palette of classes in addition to the school program. Familiarity with the basic principles of the «Soft Way to Mozart» system caused understanding of the system as a traditional but modified approach to teaching key skills of playing an instrument, reading notes from a sheet, memorizing musical works at a more technological, interactive level.

The results of the pedagogical research were also presented at:

- 12th – 16th annual International Research and Practical Conference «Contemporary Musical Education» (from 2013 till 2017) held together by the Herzen State Pedagogical University of Russia and St. Petersburg State Conservatory named after N.A. Rimsky-Korsakov;

- International Workshops «Music Computer technologies in the Digital Age School», organized on the basis of educational and methodical laboratory Music computer technologies, the Herzen State Pedagogical University of Russia (from 2014 till 2018);

- Annual International Research and Practical Conference «The Child in the Contemporary World», Saint Petersburg (2014, 2017, 2018).

The participants of the seminar «Music Computer Technologies in the Digital Age School», teachers of music academies and teachers of music schools from Russia, Poland, Belarus, Kazakhstan, Israel, Spain, Costa Rica, the USA, Turkey, France, noted that the MCT and the «Soft Way to Mozart» system works in different countries of the world and on different continents equally effectively. Children are passionate about the analysis of the musical works, they compete in who and how many will read the plays with the least number of mistakes; it turns out that it is not necessary to have a fake artificial fantasy world (remember the boom that was caused at the time of computer toys like 'Guitar Hero' and 'Garage band' around the world, when children spent hours improving the skills of playing on artificial, specially made

only for such a game, instrument); musical art is an inexhaustible source of real treasures that really enrich every child. The love for music and the desire to be able to play musical instruments have not only survived, but also increased thanks to the lessons.

The teachers also noted that the musicians should teach children to play Mozart and Bach on the «real» keyboard and with the help of «real» musical text; if reading of the musical text, and musical instruments becomes popular and widespread, from the broad masses of fans will crystalize quite a large contingent of gifted children and specialists in music and public schools will have more time to educate talented students with advanced musical thinking, capable to creative self-development, attending the Philharmonic concert halls and theatres.

On the example of the «Soft Way to Mozart» system it was possible to trace how the MCT are able to integrate the established pre-digital psychological modalities with new multimedia capabilities. New multimedia modules in a live time mode are easily integrated with the procedural nature of the musical language and they allow us to present the musical notation in a new, dynamic quality. The direct perception of the musical flow is combined with analytical, which greatly enhances the didactic possibilities and translates the cognitive experience of students to a new level of development. The synthesis of MCT and modified musical notation opens up new didactic possibilities in the use of musical notation, the actualization of its use in the digital age. Digital enrichment of musical notation using the «Soft Way to Mozart» system can help to solve a number of problems of music education in the 21st century and promote a new stage of music development as one of the most important facets of the world comprehension.

The diversity, the global applicability of the MCT, provide new, in fact, limitless possibilities of self-realization, stimulate the rapid development of intelligence, raising training to a new level; compatibility with traditional musical technology creates conditions for the continuity of musical eras and styles, their interpenetration and synthesis, reinforcing the interest in musical culture in general.

The results of using the system in a relatively short period of time showed that the media use of MCT in the field of audio and visual material in conjunction with the possibility of direct interaction with the musical text on the tactile level is the way to integrate «hot»- direct and «cold» - analytical experience of the man.

Music develops human brain, and nothing contributes to the development of creative abilities, as the desire to sing, perform music and direct the ability to play a musical instrument. The authors believe that now, when the world is experiencing another economic and political crisis, it is a musical culture, musical education, based on high spirituality, tolerance, intercultural communication, can affect the level of public consciousness, support and develop contacts between experts in various fields of knowledge and the classical music art (see, e.g., [12]).

The possibilities of the musical computer (MC), due to the functioning of high-tech information educational environment, favor, as never before, the unification of people from different countries and continents, enrichment and strengthening of the processes of preservation and development of centuries-old traditions of musical culture in teaching practice.

REFERENCES

1. I. B. Gorbunova, Computer science and computer music technologies in education, Theory and Practice of Social Development, no. 12, pp. 428-432, 2015.
2. A. M. Voronov, I. B. Gorbunova, A. Kameris, and L. Yu. Romanenko, Music computer technologies in the Digital Age School, Proceedings of Irkutsk State Technical University, no. 5(76), pp. 256-261, 2013.
3. I. B. Gorbunova, Information Technologies in Music. V. 2. Music Synthesizers: course book. St. Petersburg: Publishing House of the Herzen State Pedagogical University of Russia, 2010, 205 pp.
4. I. B. Gorbunova, Information Technology in Music. V. 3. Music Computer: course book. St. Petersburg: Publishing House of the Herzen State Pedagogical University of Russia, 2011, 411 pp.
5. I. B. Gorbunova, Information technology in music and music education, The World of Science, Culture, Education, vol. 63, no. 2, pp. 206 – 210, 2017.
6. I. B. Gorbunova, Music Computer: monograph, Saint Petersburg: Publishing House SMIO Press, 2007. 399 pp.
7. I. B. Gorbunova, Information technology in music and integrated model of semantic space, Scientific-technical Bulletin of Saint-Petersburg State Polytechnic University. Humanities and Social Sciences, no. 4 (208), pp. 152-161, 2014.
8. I. B. Gorbunova, «Music and computer technologies as a new educational creative environment», Topical Issues of Contemporary University Education: Materials of the XI Russian-American Scientific and Practice Conference, 13-15 May, 2008, pp. 163-167, St. Petersburg: Publishing House of the Herzen State Pedagogical University of Russia, 2008.
9. I. B. Gorbunova, The phenomenon of music computer technologies as a new medium of musical education, Proceedings of the Herzen State Pedagogical University of Russia, no. 4 (9), pp. 123 – 138, 2004.
10. I. B. Gorbunova, «Music computer technologies and DIGITAL HUMANITIES», Contemporary Musical Education – 2015, Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference, ed. Irina B. Gorbunova, Saint Petersburg: Publishing House of the Herzen State Pedagogical University of Russia, vol. 1, pp. 29-34, 2015.
11. McLuhan M. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/McLuhan>, Marshall
12. G. G. Belov, I. B. Gorbunova, Music and Cybernetics, Music and Time, no. 11, pp. 25-32, 2016.
13. A.E. Krause, A.C. North, L.Y. Hewitt, Music-listening in Everyday Life: Devices and Choice, Psychology of Music, vol. 43, Issue 2, pp. 155–170, 2015.
14. A. Middleton, Reconsidering the Role of Recorded Audio as a Rich, Flexible and Engaging Learning Space, Research in Learning Technology, vol. 24: 28035, 2016.
15. I. B. Gorbunova, «Aesthetics: information approach» by Yu. Rags: relevance and perspectives, Theory and Practice of Social Development, no. 2, pp. 86 – 90, 2015.
16. Yu. N. Rags, «Prospects of development of Informatics course in music educational institutions», Contemporary Musical Education – 2003, Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, ed. Irina B. Gorbunova, Saint Petersburg: Publishing House of the Herzen State Pedagogical University of Russia, pp. 200 – 203, 2003.
17. URL: www.softmozart.com / www.softmozart.ru

УДК 37.025

MUSIC COMPUTER TECHNOLOGIES IN INFORMATICS COURSE FOR SECONDARY SCHOOL**Irina Gorbunova, Konstantin Plotnikov**

Herzen state pedagogical university of Russia

48 Moika Emb., St. Petersburg, 191086, Russia

e-mail: gorbunovaib@herzen.sp.ru, zvukimus@mail.ru

Abstract. The article raises the actual problem of contemporary process of teaching Informatics at school – search for the best tools and techniques for school's information science in the audiovisual sector. As an organizational and methodological resource authors propose the idea of development of electronic textbooks for music by students themselves. Displaying students performing educational projects using various subclasses selected by the authors of music computer technologies (MCT). The authors give a number of examples of pedagogical experience in the areas of research identified in the article. The authors conclude: the teaching of computer science using the MCT at secondary school relevant as an opportunity to find a student's creative response to the process of digitalization of culture, secured a high level of educational motivation of the student and other.

Keywords: audiovisual information; educational project; general education; informatics; music computer technologies (MCT).

The phenomenon, which earlier (2004, I. Gorbunova [8]) was named as music computer technologies (hereinafter – MCT), has become widespread in educational practice, primarily at the level of higher education (in a number of universities in the United States / Stanford University, Harvard University, Berkeley University & oth., England / Centre for Digital Music Queen Mary, University of London & oth., France / Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique & oth., Germany / University of Cologne & oth., Austria / University of Vienna & oth., Italy / Università degli Studi di Milano & oth., Czechia / Academy of Performing Arts in Prague, Russia / Herzen State Pedagogical University of Russia, & oth., etc.), including professional music education (for examples, see [7]).

At the same time, these technologies (MCT) open up significant prospects also for their use in secondary general education, namely, the inclusion of their development in the school course of information Sciences. Such educational prospects are due to the fact that:

a) contemporary student has the opportunity to use the hardware and software base of technologies (on the whole – IT, in particular – MCT), placed or installed on a personal smartphone [9];

b) MCT in terms of technology are a phenomenon that is a special case of information and communication technologies (for example, a student using MCT-soft performs operations: file recording, copying and editing-changing individual parameters: volume, duration and others), where the music material is a sphere for the implementation of algorithmic competencies of the user at different levels (on the 1st – subject, on the 2nd – attribute, on the 3rd – logic-algorithmic, on the 4th – creative [20, p. 106]);

c) from the viewpoint of culture theory MCT are a phenomenon of music broad-casting (its content in a ready-made form), and they are a phenomenon that allows the student to realize himself/herself in the audiovisual sphere through various directions of his/her work (singing, playing a musical instrument, dancing, creating illustrations for music & oth.) [6].

A number of studies add to the list of additional weighty arguments for the use of technology (MCT) in the school course of Informatics:

a) children aged 6–12 years show the best results in tests on all core competencies in cases of using integration for music education together with basic subjects of secondary school (mathematics, mother tongue, foreign language, etc.) [4];

b) the music is able to facilitate an individual in his/her socialization and communication in a multicultural community; including, researchers observing in humans:

- increase in the level of his/her empathy towards this culture and its representatives [21];
- having a pan – cultural emotional understanding of what music conveys with its content through an artistic image [2];

- higher social positioning, significant progress in the formation of identity, especially when using a complex that includes visual, auditory, gesture perception [19];

c) the effect of subjective well-being (SWB) is observed much more in those who actively communicate with music (dancing, singing, etc.), unlike those who are not engaged in these activities [23], also-the use of gadgets (for communicating with music) allows their owners to be not passive listeners, but become active consumers [10].

The need for pedagogical resolution of a very topical problem actually causes the inclusion of skills in mastery of MCT in the course of school Informatics.

This problem lies in the contradiction in which:

a) on the one hand, firstly, with regard to the included learning content, «Audio establishes a new type of learning space: one full of social presence, unconstrained by time or place. It provides an additional space <...>, it can also mediate new types of learning activity, develop and relocate existing activity, and support the review of class activity» [11];

b) here, secondly, with regard to the moment of beginning for the development of these technologies, students (their main part) demonstrate a sufficient level of social identity (this is expressed in the selection of the most typical musical works and pop music performers) precisely to adolescence [3];

c) on the other hand, most parents and teachers (and even youth representatives) are critical of pop culture content (including, and expressing it in a rather radical form – [22], etc.).

It is not possible to eliminate the above (see above – p. 2.2: a–c) contradiction only by providing devices for schoolchildren or only by teaching the student the skills of using this (MCT) material and technical base, because:

- firstly, as the observations show, modern teenagers (and even younger children) often master some ICT tools on their own, but are not able to reflect the algorithm of actions that would give them the opportunity to work with other similar applications (another developer and / or in another OS);

- secondly, studies show that «material conditions do not necessarily correlate with changes in practice and with pedagogical results» [1]).

Tasks for school Informatics in the audiovisual sector.

The main tasks for school Informatics in the audiovisual sector, in our opinion – are the Trinity, which includes such components:

- a) motivation of the student to work, interesting and necessary, first of all, for him-self/herself;

- b) technological training of the student, consisting not of the development of individual operations, but of the assimilation of the algorithm of action, which contains the meaning of these operations (for example, on / off the device; switching equipment; performing actions to save information / correction, etc.) to work with different subclasses of software (MCT-software: «players», «recorders», «editors», «electronic musical instruments», «multimedia-complexes», «music editors», etc.), that will allow to withdraw further and on the level of creativity [16, pp. 69–75];

- c) expansion of the cultural horizons of the student, including the acquisition of pedagogical support for them that is considered to be useful critical experience, which is to analyze the artistic value of a particular work of art, in the analysis of its individual constituent elements (video, text comments, sound track) [13, pp. 31–32].

An educational project 'Electronic textbook'

We propose the following idea to solve these (see above – p. 2.3) tasks: an educational project, in which the student creates separately own elements of an electronic text-book (electronic pages; musical examples, selected by his/her own choice; illustrations created by his work, etc.), implementing separate stages of development and multimedia and hypermedia technology (choice of theme and method of implementation; design of object / resource; implementation of the object / resource; representation of the work performed; use of object / resource for learning [24, pp. 72–73]).

One of the experiments on the introduction of teaching using the MCT in the course of school Informatics was carried out by the authors of the article in 2010–2017 in secondary schools of Irkutsk and St. Petersburg. The pedagogical experiment directly involved students in the Parallels of 5–8 forms (1143 students).

The success of the proposed training option (using the MCT) was monitored by the following criteria:

- a) MCT-product (works, made using MCT and receiving peer-reviewed) [14, pp. 182–187];

- b) ICT-competency levels [14, pp.198–200], defined on the basis of the systematization of the requirements for students' media training (D. Leveranz – [5, pp. 157–162]);

- c) level of motivation for learning (learning motivation; N. Weicker – [18, p. 341]).

The results of the statistical processing [12] carried out (by the method of determining the sample average, t-student test) for the data obtained during the experiment, confirmed the effectiveness of the use of MCT in the course of teaching computer science /Informatics in secondary school (several special cases exceeding the norm for pedagogical research in $t < 0.05$, due to organizational shortcomings or problems).

Similar electronic textbook (see p. 2.3):

- on the one hand, is able to represent in the audiovisual sector which is not the only educational area, but different areas: «Art: Music», «World Art Culture», «Literature and Language» (native or foreign), «History», actually «Informatics» & oth. [17];

- on the other hand, as a product of the activities carried out by a particular student, provides an opportunity to monitor the activities of the educational process [15, pp. 189–191].

Possible distribution for the participation of teachers who accompany the student in the implementation of the educational project:

- the teacher of a particular subject takes a fundamental decision on participation in such a project (the choice of the implementation of the technological part of the training, which determines the choice of the motivation vector – see p. 2.3: a); he/she also organizes, advises, monitors the process of selection of the actual material by the student (see p. 2.3: c);

- Informatics teacher – or as the only (for cases of realization of the project in the educational area «Computer Science») is the organizer of technology (see p. 2.3: b) training, or as the main consultant for teachers and other educational fields (for events not on the school subject «Informatics», but, for example, in music, in literature, on some others) in matters of technological learning.

As a result, we can recognize the teaching of computer science using the MCT (for example, by creating elements of an electronic textbook) at secondary school:

- a) relevant, on the one hand, as a reflection of the vector on the informatization of education and on the informatization of other spheres of our contemporary life; on the other hand, as an opportunity to find a student's creative response to the process of digitalization of culture;

- b) secured, on the one hand, a high level of educational motivation of the student (Hawthorne effect does not have enough weight, because it is much inferior to the motives of self-realization); on the other hand, the hardware and software base (for example, a personal smartphone), available to him;

c) effective, on the one hand, in relation to the ICT-competences formed in schoolchildren; on the other hand, as one of the ways of creative self-realization of a teenager.

REFERENCES

- Amiel, T., Kubota, L.C.I., Wives, W.W. A Systemic Model for Differentiating School Technology Integration. *Research in Learning Technology*, Vol. 24: 31856 (2016).
- Argstatter, H. Perception of Basic Emotions in Music: Culture-specific or Multicultural? *Psychology of Music*, Volume 44, Issue 4, pp. 674–690 (2016).
- Cohrdes, C., Kopiez, R. Optimal Distinctiveness and Adolescent Music Appreciation: Development of Music- and Image-related Typicality Scales. *Psychology of Music*, Vol. 43, Issue 4, pp. 578–595 (2015). <https://doi.org/10.1177/0305735614520851>.
- Duran, M.A., Castell, P.G., Guillem, M.A. & oth. Study of the Results in the Acquisition of core competencies in schools that integrate primary education and music. *International Journal of Music Education*, Vol. 35, Issue 4, pp. 554–564 (2017).
- Fedorov, A., Novikova, A. Media Education in the Leading Western Countries. «Kuchma», Taganrog (2005).
- Gorbunova, I.B. Music Computer Technologies and Audiovisual Synthesis: Actual Value and Prospects of Development. *Theory and Practice of Social Development*, 19, pp. 162–168 (2014).
- Gorbunova, I.B. Music Computer Technologies in the Training of Modern Teacher-musician. *Problems of Music Science*, 3 (16), pp. 5–10 (2014).
- Gorbunova, I.B. The Phenomenon of Music Computer Technologies as a New Educational Creative Environment. *Proceedings of the Russian Herzen State Pedagogical University*, 4 (9), pp. 123–138 (2004).
- Gorbunova, I.B., Plotnikov, K.Yu. Mastering of Computer Music Technologies by Teenagers on the Basis of Smartphone Applications (in the Context of Cultural and Educational Environment Formation). *Theory and Practice of Social Development*, 20, pp. 272–275 (2015).
- Krause, A.E., North, A.C., Hewitt, L.Y. Music-listening in Everyday Life: Devices and Choice. *Psychology of Music*, Vol. 43, Issue 2, pp. 155–170 (2015). <https://doi.org/10.1177/0305735613496860>.
- Middleton, A. Reconsidering the Role of Recorded Audio as a Rich, Flexible and Engaging Learning Space. *Research in Learning Technology*, Vol. 24: 28035 (2016). <http://dx.doi.org/10.3402/rlt.v24.28035>.
- Nasledov, A.D. SPSS Statistics 20 and AMOS: Professional Statistical data Analysis. «Pi-ter», St.Petersburg (2013).
- Plotnikov, K.Yu. E-musica in the School of the Digital Age: an Analysis of the Experience and the Model of Education. *Humanitarian Scientific Bulletin*, 3, pp. 27–36 (2018). URL: <http://naukavestnik.ru/doc/gv1803Plotnikov.pdf>. DOI: 10.5281/zenodo.1226485.
- Plotnikov, K.Yu. Methodical System of Training to Computer Science Using Music Computer Technologies: Monograph. «Lema», St.Petersburg (2013). (an electronic version – <http://elibrary.ru/item.asp?id=24892632>).
- Plotnikov, K.Yu. Monitoring the Student's Music-related Advancements [Electronic resource]. *Vestnik of Orenburg State Pedagogical University. Electronic Scientific Journal*, 3 (19), pp. 185–193 (2016).
- Plotnikov, K.Yu. To the Problem of Digitized Music (E-music) in School: «Pro» et «Con-tra». *Bulletin of the Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs. Series: Pedagogical and Psychological Sciences*, 28 (47), pp. 67–76 (2017).
- Plotnikov, K.Yu. Training (Educational) Project «Our Creativity with Music» [Electronic resource]. *New Educational Strategies in Modern Educational Space* (2018).
- Schubert, S. Didaktik der Informatik in Theorie und Praxis: 12. GI-Fachtagung «Informatik und Schule – INFOS 2007»; 19.–21. September 2007 an der Universität Siegen. «Ge-sellschaft für Informatik», Bonn (2007).
- Tomlinson, M.M. A Case Study of Diverse Multimodal Influences on Music Improvisation Using Visual Methodology. *International Journal of Music Education*, Vol. 34, Issue 3, pp. 271–284 (2016).
- Udovenko, L.N. Levels of Formation of Schoolchildren's Algorithmic Competences. *Yaro-slavl pedagogical Bulletin*, Vol. 2, No. 1, pp. 103–107 (2013).
- Vuoskoski, J.K., Clarke, E.F., De Nora, T. Music Listening Evokes Implicit Affiliation. *Psychology of Music*, Vol. 45, Issue 4, pp. 584–599 (2017).
- Watson, P.-J. The Truth About Popular Music [Electronic resource]. <https://www.youtube.com/watch?v=IP0wuwJBdMI>.
- Weinberg, M.K., Joseph, D. If you're Happy and You Know It: Music Engagement and Subjective Wellbeing. *Psychology of Music*, Vol. 45, Issue 2, pp. 257–267 (2017).
- Zaslavskaya, O.Yu. Project Training Modules Aimed at Continuity of Learning Multimedia Technology in High School. *Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education*, 2 (36), pp. 69–74 (2016).

УДК 37.025

INFORMATICS COURSE FOR SECONDARY SCHOOL AND MUSIC COMPUTER TECHNOLOGIES

Irina Gorbunova, Konstantin Plotnikov

Herzen state pedagogical university of Russia

48 Moika Emb., St. Petersburg, 191086, Russia

e-mail: gorbunovaib@herzen.sp.ru, zvukimus@mail.ru

Abstract. The authors of the article raises the actual problem of modern process of teaching informatics at school as a search for the best tools and techniques for school's informatics in the audiovisual sector. As an organizational and methodological resource authors propose the idea of development of electronic textbooks for music by pupils themselves. Displaying pupils performing educational projects using various subclasses selected by the authors of music computer technologies (MCT).

Keywords: educational project; general education; informatics; music computer technologies (MCT)

The phenomenon, which earlier [8] was named as music computer technologies (hereinafter – MCT), has become widespread in educational practice, primarily at the level of higher education, including professional music education [7]. At the same time, MCT open up significant prospects also for their use in secondary general education, namely, the inclusion of their development in the course of information. Such educational prospects are due to the fact that:

a) contemporary student has the opportunity to use the hardware and software base of technologies (on the whole – IT, in particular – MCT), placed or installed on a personal smartphone [9];

b) MCT in terms of technology are a phenomenon that is a special case of information and communication technologies (for example, a student using MCT-soft performs operations: file recording, copying and editing-changing individual parameters: volume, duration and others), where the music material is a sphere for the implementation of

algorithmic competencies of the user at different levels (on the 1st – subject, on the 2nd – attribute, on the 3rd – logic-algorithmic, on the 4th – creative;

c) from the viewpoint of culture theory MCT are a phenomenon of music broad-casting (its content in a ready-made form), and they are a phenomenon that allows the student to realize himself/herself in the audiovisual sphere through various directions of his/her work (singing, playing a musical instrument, dancing, creating illustrations for music & oth.) [6].

A number of studies add to the list of additional weighty arguments for the use of technology (MCT) in the school course of Informatics:

a) children aged 6–12 years show the best results in tests on all core competencies in cases of using integration for music education together with basic subjects of secondary school (mathematics, mother tongue, foreign language, etc.) [4];

b) the music is able to facilitate an individual in his/her socialization and communication in a multicultural community; including, researchers observing in humans:

- increase in the level of his/her empathy towards this culture and its representatives;
- having a pan – cultural emotional understanding of what music conveys with its content through an artistic image [2];
- higher social positioning, significant progress in the formation of identity, especially when using a complex that includes visual, auditory, gesture perception;

c) the effect of subjective well-being (SWB) is observed much more in those who actively communicate with music (dancing, singing, etc.), unlike those who are not engaged in these activities, also-the use of gadgets (for communicating with mu-sic) allows their owners to be not passive listeners, but become active consumers [10].

The need for pedagogical resolution of a very topical problem actually causes the inclusion of skills in mastery of MCT in the course of school Informatics.

This problem lies in the contradiction in which:

a) on the one hand, firstly, with regard to the included learning content, «Audio establishes a new type of learning space: one full of social presence, unconstrained by time or place. It provides an additional space <...>, it can also mediate new types of learning activity, develop and relocate existing activity, and support the review of class activity» [11];

b) here, secondly, with regard to the moment of beginning for the development of these technologies, students (their main part) demonstrate a sufficient level of social identity (this is expressed in the selection of the most typical musical works and pop music performers) precisely to adolescence [3];

c) on the other hand, most parents and teachers (and even youth representatives) are critical of pop culture content (including, and expressing it in a rather radical form).

It is not possible to eliminate the above: a–c) contradiction only by providing devices for schoolchildren or only by teaching the student the skills of using this (MCT) material and technical base, because:

- firstly, as the observations show, modern teenagers (and even younger children) often master some ICT tools on their own, but are not able to reflect the algorithm of actions that would give them the opportunity to work with other similar applications (another developer and / or in another OS);

- secondly, studies show that «material conditions do not necessarily correlate with changes in practice and with pedagogical results» [1]).

The main tasks for school Informatics in the audiovisual sector, in our opinion – are the Trinity, which includes such components:

a) motivation of the student to work, interesting and necessary, first of all, for him-self/herself;

b) technological training of the student, consisting not of the development of individual operations, but of the assimilation of the algorithm of action, which contains the meaning of these operations (for example, on / off the device; switching equipment; performing actions to save information / correction, etc.) to work with different subclasses of software (MCT-software: «players», «recorders», «editors», «electronic musical instruments», «multimedia-complexes», «music editors», etc.), that will allow to withdraw further and on the level of creativity;

c) expansion of the cultural horizons of the student, including the acquisition of pedagogical support for them that is considered to be useful critical experience, which is to analyze the artistic value of a particular work of art, in the analysis of its individual constituent elements (video, text comments, sound track).

We propose the following idea to solve these tasks: an education-al project, in which the student creates separately own elements of an electronic text-book (electronic pages; musical examples, selected by his/her own choice; illustrations created by his work, etc.), implementing separate stages of development and multimedia and hypermedia technology (choice of theme and method of implementation; design of object / resource; implementation of the object / resource; representation of the work performed; use of object / resource for learning.

The success of the proposed training option (using the MCT) was monitored by the following criteria:

a) MCT-product (works, made using MCT and receiving peer-reviewed);

b) ICT-competency levels, defined on the basis of the systematization of the requirements for students' media training [5, pp. 157–162);

c) level of motivation for learning (learning motivation).

The results of the statistical processing [12] carried out (by the method of determining the sample average, t-student test) for the data obtained during the experiment, con-firmed the effectiveness of the use of MCT in the course of

teaching computer science /Informatics in secondary school (several special cases exceeding the norm for pedagogical research in $t < 0.05$, due to organizational shortcomings or problems).

REFERENCES

1. Amiel, T., Kubota, L.C., Wives, W.W. A Systemic Model for Differentiating School Technology Integration. *Research in Learning Technology*, Vol. 24: 31856 (2016).
2. Argstatter, H. Perception of Basic Emotions in Music: Culture-specific or Multicultural? *Psychology of Music*, Volume 44, Issue 4, pp. 674–690 (2016).
3. Cohrdes, C., Kopiez, R. Optimal Distinctiveness and Adolescent Music Appreciation: Development of Music- and Image-related Typicality Scales. *Psychology of Music*, Vol. 43, Issue 4, pp. 578–595 (2015). <https://doi.org/10.1177/0305735614520851>.
4. Duran, M.A., Castell, P.G., Guillem, M.A. & oth. Study of the Results in the Acquisition of core competencies in schools that integrate primary education and music. *International Journal of Music Education*, Vol. 35, Issue 4, pp. 554–564 (2017).
5. Fedorov, A., Novikova, A. Media Education in the Leading Western Countries. «Kuchma», Taganrog (2005).
6. Gorbunova, I.B. Music Computer Technologies and Audiovisual Synthesis: Actual Value and Prospects of Development. *Theory and Practice of Social Development*, 19, pp. 162–168 (2014).
7. Gorbunova, I.B. Music Computer Technologies in the Training of Modern Teacher-musician. *Problems of Music Science*, 3 (16), pp. 5–10 (2014).
8. Gorbunova, I.B. The Phenomenon of Music Computer Technologies as a New Educational Creative Environment. *Proceedings of the Russian Herzen State Pedagogical University*, 4 (9), pp. 123–138 (2004).
9. Gorbunova, I.B., Plotnikov, K.Yu. Mastering of Computer Music Technologies by Teenagers on the Basis of Smartphone Applications (in the Context of Cultural and Educational Environment Formation). *Theory and Practice of Social Development*, 20, pp. 272–275 (2015).
10. Krause, A.E., North, A.C., Hewitt, L.Y. Music-listening in Everyday Life: Devices and Choice. *Psychology of Music*, Vol. 43, Issue 2, pp. 155–170 (2015). <https://doi.org/10.1177/0305735613496860>.
11. Middleton, A. Reconsidering the Role of Recorded Audio as a Rich, Flexible and Engaging Learning Space. *Research in Learning Technology*, Vol. 24: 28035 (2016). <http://dx.doi.org/10.3402/rlt.v24.28035>.
12. Nasledov, A.D. SPSS Statistics 20 and AMOS: Professional Statistical data Analysis. «Pi-ter», St.Petersburg (2013).

УДК 372.862

ИНСТРУМЕНТЫ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ВЕРСИЙ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Долматова Дарья Сергеевна

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

р. Мойки наб., 48, Санкт-Петербург, 191186, Россия

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 53

Школьная ул., 19, Санкт-Петербург, 197183, Россия

e-mail: 55voiceover55@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены аспекты использования инструментов распределенных систем контроля версий для выполнения учебной проектной деятельности в средней школе на уроках информатики. Описано содержание методического пособия по теме, разработанного автором.

Ключевые слова: информатика; проектная деятельность; распределенные системы.

TOOLS OF DISTRIBUTED VERSIONS CONTROL SYSTEMS IN PROJECT ACTIVITY AT SCHOOL AT COMPUTER SCIENCE LESSONS

Darya Dolmatova

Herzen State Pedagogical University

48 Moika Emb., St. Petersburg, 191186, Russia

State Educational Institution Secondary School No. 53

19 Shkolnaya Str., St. Petersburg, 197183, Russia

e-mail: 55voiceover55@gmail.com

Abstract. The article discusses the aspects of using the tools of distributed version control systems for performing educational project activity in the secondary school at computer science lessons. The content of the methodical manual on the subject developed by the author is described.

Keywords: informatics; project activity; distributed systems.

Специфика предметной области «Информатика» заключается, в частности, в значительной доле учебного времени, отводимого на практико-ориентированную деятельность, направленную на получение конкретного продукта - алгоритма, программы, модели – с применением средств информационных технологий. В этом контексте можно рассматривать проектную деятельность учащихся в различных форматах – от заданий проектного типа до долгосрочных проектно-исследовательских работ – одним из ведущих подходов к организации практической работы учащихся на уроках информатики и во внеурочной деятельности.

Однако, в современных школьных учебниках есть ряд разделов, в которых практико-ориентированная составляющая курса представлена слабо или не представлена вовсе. Одним из таких разделов является информационная безопасность. В школьном учебнике 10-11 класса Н.Д.Угриновича отводится 4 часа на раздел «Информационная безопасность» [1], при этом предполагается исключительно изучение теоретического материала. В то же время, актуальность и востребованность более подробного изучения данного раздела подтверждается такими регулярными обязательными мероприятиями в школе, как Всероссийский урок

безопасности в сети Интернет, социологическими исследованиями по информационной безопасности в школе, повышенным вниманием к системам защиты персональных данных учащихся. Педагогическая практика показывает, что мотивация учащихся значительно снижается при отсутствии практических заданий [2]. Таким образом, очевидно, что раздел «Информационная безопасность» в 10-11 классах школы нуждается в доработке и дополнении практическими заданиями.

Учитывая вышесказанное, представляется актуальным разработать и апробировать методику изучения раздела «Информационная безопасность», основанную на практико-ориентированной проектной деятельности учащихся, использующую современные инструменты информационно-коммуникационных технологий. Нами было разработано и апробировано методическое пособие для элективного курса «Распределённая разработка приложений» для учащихся 9-11 классов, использующее инструменты систем контроля версий для обучения старшеклассников основам информационной безопасности.

Система контроля версий (VersionControlSystem, VCS) это программное обеспечение, дающее возможность удалённым друг от друга разработчикам вносить изменения в файлы, отслеживать, кто, когда и какие внёс изменения, при необходимости производить их откат и т.п. [3]. В качестве примера системы контроля версий для обучения школьников был выбран Git в силу таких основных достоинств, как широкая распространённость системы, наличие известных проектов, выполненных с помощью Git (ядро Linux), свободная распространение (бесплатное ПО), высокая скорость, эффективная система ветвления (одновременной поддержки разных версий одной и той же программы для выбора наиболее удачной впоследствии).

Git не является необходимым инструментом для выполнения школьных проектов, однако, обладает рядом преимуществ в использовании:

- доступ к файлам проекта в любое время, с любого компьютера позволяет не выключать из работы над проектом учащихся, отсутствующих на занятиях по тем или иным причинам, а также работать над проектом во внеурочное время заинтересованным учащимся;
- возможность легко вернуть любое из состояний проекта, даже если учащиеся выполнили ряд неудачных изменений;
- возможность всем группам отслеживать изменения, вносимые остальными участниками, а также вклад каждой из групп в общий проект.

Школьный курс Git направлен, прежде всего, на знакомство учащихся с современными методами разработки приложений, работы с документами, хранения, обработки и передачи информации. Основная функция использования Git – обучающая. На примере Git учащиеся получают представление о хранении состояний проекта, создании нескольких ветвей одного проекта, способах разрешения коллизий.

Элективный курс рассчитан на учащихся 9-11 классов, владеющих основами языка html, и включает в себя 11 уроков. Целесообразно вводить курс в классах с изучением информатики на повышенном или углублённом уровне (2 и более часа в неделю).

Идея курса состоит в том, чтобы использовать Git для совместной разработки веб-сайта учащимися. Веб-сайт, как распространённый продукт учебной проектной деятельности, в данном случае рассматривается в качестве наглядной иллюстрации к принципам хранения, обработки, передачи информации в современном информационном поле, в качестве инструмента организации безопасного совместного доступа к проекту удалённых друг от друга разработчиков. Веб-сайт в данном случае выступает как продукт коллективного творчества, позволяющий учащимся увидеть и самостоятельно оценить результат своей работы.

В результате изучения Git учащиеся должны знать: суть метода распределённой разработки приложений; понятие системы контроля версий; сходства и различия централизованных и распределённых систем контроля версий; понятие, виды и назначение репозитория (глобальный, локальный); принцип хранения снимков файлов в Git; принцип синхронизации файлов в репозиториях Git; смысл, синтаксис и результат выполнения основных команд Git: добавление файлов (add), коммит (commit), загрузка файлов в глобальный репозиторий (push), загрузка файлов из глобального репозитория (pull), просмотр статуса проекта (status); понятие, виды и принципы разрешения коллизий.

Учащиеся должны уметь: создать папку для хранения файлов проекта (локальный репозиторий); запустить GitBash в папке; выполнить настройку Git (ввести имя пользователя и адрес почты в командной строке); скопировать глобальный репозиторий; добавлять файл в Git (add file.html); добавлять все файлы в папку в Git (add.); выполнять коммит, т.е. сохранение состояния проекта (commit); загружать файлы из локального репозитория в глобальный (push); получать изменения из глобального репозитория в локальный (pull); просматривать статус проекта (status); определять возникновение коллизии и ее устранение; просматривать содержимое файла в локальном и глобальном репозитории.

Ведение курса распределённой разработки приложений включает в себя несколько этапов.

Подготовительная работа по организации курса предполагает повторение с учащимися основ html, регистрацию на GitHub, установку и настройку программного обеспечения, выполнение учащимися входного тестирования.

Вводный урок знакомит учащихся с теоретическими основами распределённой разработки приложений, основными понятиями, принципами работы централизованных и распределённых систем контроля версий. В процессе выполнения ознакомительного задания, учащиеся выбирают тему коллективного проекта. Учащиеся делятся на малые группы численностью не более 3 человек. Каждая малая группа выбирает одну из страниц веб-сайта и занимается разработкой этой страницы.

Четыре урока посвящено освоению основных команд Git: получению знаний об их смысле и умений выполнять эти команды. На этих уроках происходит основная часть разработки веб-сайта учащимися. Каждая из малых групп разрабатывает один из разделов веб-сайта.

Два урока посвящено коллизиям, то есть, разрешению конфликтных ситуаций в системах распределённой разработки приложений. Учащиеся знакомятся с понятием коллизии, их видами, причинами появления и способами разрешения. Для иллюстрации понятия коллизии и для получения умений разрешения коллизий участники малых групп занимаются разработкой одной и той же страницы веб-сайта, например, главной страницы.

Два урока освещают темы тестирования и отладки конечного программного продукта. Учащиеся получают знания об этапах разработки и критериях оценки программного продукта, оценивают результаты своей работы и, учитывая выявленные замечания, дорабатывают свою часть проекта.

Один урок посвящён теоретическим вопросам информационной безопасности с опорой на выполненный учащимися коллективный проект. Работа учащихся с использованием Git в данном случае выступает в качестве иллюстрации к существующим в современном мире методам безопасной организации информационных процессов.

Повторительно-обобщающий урок предполагает выполнение учащимися итогового тестирования, включающего вопросы по основным разделам изученного курса, а также представление конечного продукта – веб-сайта – в классах основной школы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии. Учебник для 10-11 классов. – М., 2013
2. Николаева Д.С. Организация международной проектной деятельности школьников на уроках информатики в условиях современной информационной образовательной среды/Электронная среда в открытом педагогическом образовании: сборник материалов международной научно-практической конференции. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. – С. 37-41.
3. Scott Chacon, Ben Straub. Pro Git. Version 2.1.3, 2018-05-15. URL: <https://git-scm.com/book/ru>

УДК 681.518.3:681.3.06

СОВМЕСТНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СПИСКОВ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА В ДИСЦИПЛИНАХ «ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ» И «ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Егоров Сергей Сергеевич, Широков Владимир Владимирович, Щиголева Марина Андреевна

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Профессора Попова ул., 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия

e-mails: ssegorov@mail.ru, vvshirokov@mail.ru, vvcehanovsky@mail.ru

Аннотация. Рассматривается методика изучения списков контроля доступа, как средства, предоставляемого операционными системами для защиты данных, путем создания программы-менеджера на основе объектно-ориентированной библиотеки.

Ключевые слова: списки контроля доступа; операционная система; программный интерфейс операционной системы; объектно-ориентированное программирование.

JOINT STUDY OF ACCESS CONTROL LISTS IN DISCIPLINES «OPERATING SYSTEMS» AND «OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING»

Sergey Egorov, Vladimir Shirokov, Marina Schigoleva

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

5 Professor Popov Str., St. Petersburg, 197376, Russia

e-mails: ssegorov@mail.ru, vvshirokov@mail.ru, vvcehanovsky@mail.ru

Abstract. The technique of studying access control lists as a means provided by operating systems for data protection by creating a program manager based on an object-oriented library is considered.

Keywords: access control lists; operating system; operating system program interface; object-oriented programming.

Изучение студентами механизмов защиты данных на основе списков контроля доступа необходимо по следующим причинам:

1. Контроль доступа на основе списков является расширением дискреционного метода контроля доступа;
2. Списки контроля доступа обеспечивают предоставление прав доступа явно задаваемым пользователям и группам.

Известно, что одним из самых распространенных методов управления доступом к объектам операционной системы является дискреционный метод, при котором права доступа к объекту (файлу или каталогу) предоставляются трем категориям пользователей [1]:

1. Пользователю-владельцу объекта (пользователю, создавшему объект) (u - user);
2. Группе-владельцу объекта (группе, одноименной с именем пользователя-владельца объекта) (g - group);
3. Всем остальным пользователям (o - other).

При этом для каждой категории пользователей существует набор прав доступа к объекту:

1. Доступ на чтение (r - read);
2. Доступ на запись (w - write);
3. Доступ на выполнение (для каталога – доступ на поиск в нем файлов) (x – execute/search).

Перечисленное количество именно трёх категорий пользователей, для которых определяются права доступа к объекту, ограничивает возможности дискреционного метода контроля.

Списки контроля доступа (ACL - Access Control List) позволяют распространить права доступа к объекту на произвольных пользователей и на произвольные группы пользователей [1].

В операционной системе, поддерживающей ACL, существуют внешние команды, обеспечивающие просмотр и формирование списков контроля доступа файлов и каталогов. Примерами таких команд являются следующие команды: `getfacl` и `setfacl`, которые соответственно выводят на экран и формируют списки контроля доступа файла или каталога.

Кроме внешних команд операционные системы предоставляют интерфейс программирования (API – Application Programming Interface) для создания программ, управляющих списками контроля доступа.

Такой программный интерфейс применительно к спискам контроля доступа предоставляется как операционными системами семейства Windows [2], так и операционными системами семейства Linux [3].

В лабораторных работах по дисциплине «Операционные системы» ориентация делается на операционную систему Linux.

Студентам предстоит ознакомиться с богатыми возможностями, предоставляемыми операционной системой Linux для управления списками контроля доступа.

Приведем лишь несколько примеров системных вызовов.

Так, например, получение списка контроля доступа файла или каталога производится вызовом:

```
acl_t acl_get_file(const char *path_p, acl_type_t type);
```

где `path_p` – это имя объекта, для которого предстоит получить список контроля доступа,

`type` – это тип списка контроля (один из двух типов – список по умолчанию или список для управления доступом).

Характер работы со списками контроля доступа таков, что помимо перечисленных функций студент вынужден знакомится с такими полезными функциями операционной системы как:

- получение информации о пользователе (`getpwuid`),
- получение информации о группе (`getgrgid`),
- получение информации о файле (`stat`).

Задания, которые получают студенты по данной теме, выглядят следующим образом: типовая для множества вариантов формулировка задания, например,

«Пользуясь функциями, предоставляемыми ОС для управления ACL, написать программу, обеспечивающую следующие возможности:»

1. Вывод на экран содержимого всех элементов списка контроля доступа к файлу или каталогу;
2. Добавление, редактирование и удаление элементов списка контроля доступа к файлу или каталогу;
3. При редактировании элемента списка контроля доступа программа должна иметь возможность установить, изменить и удалить определенный вид права доступа.

Имя файла или каталога, вид списка, тип действий должны вводиться в командной строке».

Содержание заданий и количество заданий может варьироваться в зависимости от уровня подготовки студентов, объема учебной нагрузки по виду занятий, расстановки акцентов тем в контексте программы обучения. При реализации требуемого компетентностного подхода в изучении дисциплин обучения преподаватель имеет возможность формировать знания студентов по заявленной матрице компетенций с гибким смещением учебного материала в определенные тематические разделы курса обучения, освоения нового материала, закрепления материала ранее выполненных заданий, последовательного углубления материала определенной тематики или достижения установления пропорции между академическим и прикладным назначением курса с различными пропорциями знаний фундаментального, теоретического, практического, справочного и ознакомительного характера изучаемого материала.

Таким образом, в дисциплине «Операционные системы» на лабораторных занятиях студентам предоставляется возможность изучить интерфейс программирования списков контроля доступа и написать ряд программ по управлению этими списками.

Поскольку дисциплина «Операционные системы» ориентируется на использование только средств операционной системы, программы, создаваемые студентами, имеют лишь интерфейс командной строки, который трудно назвать дружелюбным к пользователям. Интерфейсы сервиса для эффективной, специальной и удобной работы пользователя являются предметом изучения других смежных дисциплин обучения.

Для настройки списков контроля доступа графический интерфейс имеют лишь операционные системы семейства Windows [2] и операционная система SUSE из семейства Linux.

На этом этапе в дело вступают технологии, изучаемые в дисциплине «Объектно-ориентированное программирование». В этой дисциплине за базовый инструмент для ознакомления студентов с технологиями объектно-ориентированного программирования выбрана объектно-ориентированная библиотека Qt, содержащая большое количество классов, поддерживающих создание переносимых интерфейсов пользователя [4].

Так, например, для создания окна управления списком контроля доступа могут быть использованы следующие визуальные компоненты библиотеки Qt: `QWidget`, `QPushButton`, `QCheckBox`, `QRadioButton` и другие

компоненты. Кроме того, библиотека содержит возможности по представлению в визуальной форме агрегированных компонентов, таких как списки, массивы, деревья. К таким компонентам относятся QListWidget, QTreeWidget, QTableWidget.

Можно применять приложения, обладающие богатыми возможностями визуализации, например, с помощью библиотеки Qt, использующей технологию «модель-представление», которая позволяет управлять визуальным представлением данных различной природы с помощью универсальных методов.

Стратегия преподавания дисциплин обучения «Операционные системы» и «Объектно-ориентированное программирование» подразумевает как раздельное проведение лабораторных и практических занятий по дисциплине подготовки, так и с учетом преемственности и связности материала обеих дисциплин подготовки для целостной профессиональной подготовки и возможности решения в ходе обучения задач, максимально схожих с реальными задачами профессиональной деятельности по направлению подготовки студентов. Например, с целью совместного изучения списков контроля доступа и методов объектно-ориентированного программирования, в качестве заданий на курсовое проектирование с формулировкой профессиональной квалификационной задачи по изучаемым дисциплинам студентам необходимо разработать программу-менеджер, обеспечивающую с одной стороны, управление списками контроля доступа, а, с другой стороны, обладающую дружественным интерфейсом, работающим в графической среде. Формулируются частные задания, обеспечивающие удобство работы пользователя с учетом прав доступа к объекту на произвольных пользователей и на произвольные группы пользователей.

Таким образом, студенты, выполняя междисциплинарный проект, знакомятся со средствами защиты данных, предоставляемых операционными системами, и с технологиями объектно-ориентированного программирования, предоставляемыми современными инструментальными средствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2015. — 1120 с.: ил. — (Серия «Классика computer science»).
2. Руководство по Microsoft Azure для разработчиков /URL: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru>.
3. Интерактивная система просмотра системных руководств (man-ов)/URL: <https://www.opennet.ru/man.shtml>.
4. Шлее М. Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++. — СПб., БХВ-Петербург, 2018. — 1072 с.

УДК 004.056.53

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И УЧЕТ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ КАФЕДРЫ СРЕДСТВАМИ СИСТЕМЫ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ

Егоров Александр Николаевич, Крупенина Наталия Викторовна

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова,
Двинская ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия,
e-mails: eanspb@rambler.ru, kaf_vsi@gumrf.ru

Аннотация. Рассмотрены понятия и современные средства обеспечения доверенной среды, построения доверенной платформы, организации доверенных сеансов и доверенной загрузки в интересах информационной безопасности сетей связи. Проанализирована роль различных средств доверенной загрузки в структуре системы защиты и функции, реализуемые ими для разных уровней архитектуры компьютера в составе автоматизированного рабочего места администратора или пользователя телекоммуникационной сети.

Ключевые слова: доверенная загрузка; среда; платформа; сеанс; защита; доступ; функции.

DISTRIBUTION AND ACCOUNTING TEACHING LOAD OF THE DEPARTMENT BY MEANS OF THE SYSTEM 1С:ENTERPRISE

Alexander Egorov, Natalya Krupenina

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping,
5/7 Dvinskaya str., St. Petersburg, 198035, Russia,
e-mails: eanspb@rambler.ru, kaf_vsi@gumrf.ru

Abstract. The concepts and modern means of providing a trusted environment, building a trusted platform, organizing trusted sessions and trusted downloads in the interest of information security of communication networks are considered. The role of various means of trusted loading in the structure of the protection system and the functions implemented by them for different levels of the computer architecture in the automated workplace of the administrator or user of the telecommunications network.

Keywords: trusted download; environment; platform; session; protection; access; functions.

Введение. Одним из направлений внедрения информационных технологий в образование является автоматизация организации учебного процесса. основополагающие документы, сопровождающие учебный процесс ВУЗа – это учебные планы направлений подготовки и, связанные с ними, данные о распределении учебной нагрузки преподавателей. Распределение учебной нагрузки между преподавателями кафедры достаточно трудоемкий процесс, так как требует учета большого количества данных, поэтому необходимо создание информационной системы как вспомогательного механизма для решения этой задачи.

Каждый год перед окончанием учебного года на всех кафедрах всех ВУЗов встает одна и та же проблема – распределение учебной нагрузки между преподавателями кафедры на следующий учебный год.

Учебная нагрузка кафедры на учебный год определяется закрепленными за ней учебными дисциплинами, практиками, итоговыми государственными аттестациями, а также прочими видами учебной работы и численностью контингента студентов соответствующих групп и специальностей. Закрепление дисциплин за кафедрой производится по утвержденным рабочим учебным планам специальностей и направлений подготовки высшего профессионального образования. Профессорско-преподавательский состав кафедры, участвующий в учебной работе, определяется планируемыми штатным расписанием на учебный год. Объем учебной работы каждому преподавателю кафедры на учебный год устанавливается на основании общего объема учебной нагрузки кафедры и нормативов годовой учебной нагрузки на преподавателя. У каждого преподавателя известен список дисциплин из списка дисциплин кафедры, которые он потенциально может вести. Ставится задача распределить учебную нагрузку кафедры по преподавателям с учетом всех перечисленных ограничений.

Для решения этой задачи необходимо создать информационную базу, которая будет содержать всю исходную информацию задачи, а также варианты ее решения. До недавнего времени распределение и учет нагрузки преподавателей велся на основе таблиц Microsoft Excel, но в связи с резким увеличением общей нагрузки кафедры и расширения штатного состава преподавателей, использование старой технологии стало неэффективным.

На рынке программного обеспечения в настоящий момент предлагается множество программных продуктов («Галактика Управление Вузом», автоматизированная система «Нагрузка ВУЗа», «Бит: Управление вузом», «1С:Университет ПРОФ», ИСУ ВУЗ, «Ковчег») [1,2,3,4,5,6,7]. Проанализировав вышеперечисленные программные системы, можно сделать вывод, что основными направлениями сравниваемых разработок являются планирование учебного процесса в целом, проведение приемной кампании, организация внутреннего электронного документооборота, экономическое сопровождение высшего учебного заведения.

Анализ программных продуктов, предназначенных для автоматизации организации учебного процесса в высших учебных заведениях, позволяет сделать вывод о том, что помимо достоинств, заключающихся в широком диапазоне функциональных возможностей, они также не лишены недостатков, к которым можно отнести [7]:

- высокую стоимость программного обеспечения;
- необходимость обучения персонала;
- необходимость обращения к разработчикам в случае возникновения неполадок системы;
- платное послегарантийное техническое обслуживание;
- отсутствие гарантий постоянной поддержки программных продуктов (в случае прекращения или приостановления разработки);
- часть функций программных комплексов не востребована ВУЗом.

Целям автоматизации делопроизводства отдельно взятой кафедры ВУЗа наиболее соответствует программный модуль «Бит: Учет нагрузки преподавателей» [1]. Однако существует необходимость написания схожего модуля, адаптированного под потребности кафедры, входные документы и выходные отчеты, необходимые руководству ВУЗа, и имеющего существенно более низкую стоимость.

В качестве среды разработки программного продукта была выбрана платформа «1С:Предприятие» версии 8.3. Среда «1С:Предприятие» позволяет решать задачи различной степени сложности - от автоматизации одного рабочего места до создания информационных систем масштаба предприятия. Прикладные решения на платформе 1С:Предприятие 8 можно использовать не только на своем компьютере или в локальной сети предприятия, но и через Интернет («в облаке»). При этом прикладные решения развертываются в виде единой системы у поставщика сервиса и на его оборудовании, а пользователи работают с этими прикладными решениями через Интернет с помощью веб - обозревателя или тонкого клиента 1С:Предприятия 8.

Создание программного продукта началось с формирования условно-постоянной информации, которая была занесена в систему в виде перечислений: «Пол», «ДолиСтавки», «Степени», «Звания», «Семестры», «ВидПодготовки», «ВидБакалавриата», «ФормаОбучения».

После этого были созданы и заполнены информацией справочники «Должности», «Сотрудники», «Кафедры», «ОбразовательныеПрограммы», «Дисциплины».

Затем для хранения информации, актуальной в течение одного учебного года, были созданы периодические независимые регистры сведений «НормыЧасовПоДолжности», «НагрузкаКафедры». Для заполнения данными регистров сведений были созданы обработки, загружающие в них данные из Excel-документов, получаемых кафедрой из учебного отдела.

После этого с помощью документов «ПриемНаРаботу», «УвольнениеСРаботы» заполняется регистр накопления остатков «СотрудникиКафедры», а с помощью документа «РаспределениеНагрузки» заполняются регистры накопления остатков «РаспределеннаяНагрузка» и оборотный регистр накопления «НагрузкаПреподавателей».

Особую трудность при распределении нагрузки на учебный год представляет формирование документа «РаспределениеНагрузки». Его первоначальное заполнение выполняется по данным предыдущего учебного года по принципу «от достигнутого». Как правило, такое первоначальное заполнение может рассматриваться как первое приближение к требуемому результату, но не может считаться окончательным решением задачи распределения, так как обычно не удовлетворяет всем ограничениям. Далее начинается корректировка этого приближения методом «ветвей и границ», т.е. методом направленного перебора. Для реализации метода

направленного перебора в форме документа «РаспределениеНагрузки» имеется кнопка «ПодборВариантов», которая вызывает одноименную обработку. При создании обработки «ПодборВариантов» использовался встроенный язык программирования. Как только требуемый вариант будет найден, он принимается за текущий окончательный, а затем проводится, формируя движения по регистрам накопления «РаспределеннаяНагрузка» и «НагрузкаПреподавателя».

Одной из возможностей конфигурирования в «1С» является создание отчетов с помощью схемы компоновки данных. Схема компоновки данных – очень мощный и развитый механизм «1С», позволяющий строить сложные отчеты с гибким механизмом построения результирующих форм, установки всевозможных отборов на стороне пользователя. На основе схемы компоновки данных по движениям учетных регистров построены отчеты «ШтатноеРасписание», «ЛичнаяНагрузкаПреподавателя», «КадровоеОбеспечениеОбразовательнойПрограммы».

Работу с конфигурацией могут выполнять пользователи следующих ролей:

- администратор;
- заведующий кафедрой;
- преподаватель;
- лаборант.

Администратор выполняет функции регламентного обслуживания прикладного решения, ведет список пользователей информационной базы. Заведующий кафедрой формирует и проводит все документы системы, преподаватели и лаборанты могут просматривать и распечатывать отчеты, к которым им разрешен доступ.

Заключение. Созданная конфигурация позволяет уменьшить рутинную работу в результате автоматизации оформления документов и отчетов, а также оптимизировать процедуру распределения учебной нагрузки по преподавателям на учебный год.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бит: учёт нагрузки преподавателей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spb.lcbit.ru/lcsoft/bit-uchyet-nagruzki-prepodavateley/> (дата обращения 09.06.2018)
2. «1С: Университет ПРОФ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sgu-infocom.ru/product> (дата обращения: 09.06.2018).
3. «Автоматизированная система управления вузом Галактика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.galaktika.ru/vuz/> (дата обращения: 09.06.2018).
4. «Интегрированная система управления учебным процессом ИСУ ВУЗ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://isuvuz.ru/> (дата обращения 09.06.2018).
5. Автоматизированная система «Нагрузка ВУЗа» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mmis.ru/Default.aspx?tabid=170> (дата обращения: 09.06.2018).
6. Система электронного документооборота КОВЧЕГ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pageglimpse.org/kovcheg.sibstrin.ru> (дата обращения: 09.06.2018).
7. Каюгина С.М. Автоматизированная система расчета и распределения учебной нагрузки преподавателей кафедры ВУЗа на базе платформы «1С». - Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2015/11/58943> (дата обращения: 09.06.2018).

УДК 72:378(063)

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ИНФОРМАТИКЕ

Заболотная Виктория Владимировна

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
р. Мойки, наб., 48, Санкт-Петербург, 191086, Россия
e-mail: victoria13_89@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются условия обеспечения преемственности обучения информационным технологиям будущих инженеров с использованием междисциплинарных задач профессиональной направленности, предлагается разработанный при участии автора электронный образовательный ресурс (ЭОР) в поддержку самостоятельной работы студентов в рамках индивидуальных образовательных маршрутов, описаны сценарии использования ЭОР.

Ключевые слова: преемственность; самостоятельная работа студентов; электронный образовательный ресурс; междисциплинарные задачи профессиональной направленности.

ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES AS A MEANS OF ENSURING CONTINUITY IN TEACHING STUDENTS COMPUTER SCIENCE

Viktoria Zabolotnaia

Herzen state pedagogical university of Russia
48 Moika Emb., St. Petersburg, 191086, Russia
e-mail: victoria13_89@mail.ru

Abstract. The conditions of providing continuity of training in information technologies of future engineers with the use of interdisciplinary tasks of professional orientation are considered, the electronic educational resource (EER) developed with the participation of the author in support of independent work of students in the framework of individual educational routes is proposed, the scenarios of EER use are described.

Keywords: continuity; independent work of students; electronic educational resource; interdisciplinary tasks of professional orientation.

В условиях реализации непрерывного образования большое значение должно уделяться преемственности в обучении, не только внутри одной ступени, но и между различными ступенями образования. Высшие учебные заведения часто вынуждены решать проблему недостаточного уровня знаний абитуриентов ввиду отсутствия единого стандарта общего среднего образования вообще и по информатике в частности, и различий в материально-технической базе школ. Это затрудняет прогрессивное развитие личности от одной ступени образования к другой. Следовательно, преемственность должна непременно присутствовать на всех этапах обучения, чтобы гарантировать взаимосвязь между различными ступенями непрерывного образования.

Наблюдения за студентами в течение нескольких последних лет показывают, что у студентов первого курса не сформирован на достаточном уровне понятийный аппарат необходимый для дальнейшего изучения информатики в вузе. Слабым звеном школьного курса информатики является тема «Логика и логические основы компьютера». Первокурсники не умеют выполнять логические операции, в связи, с чем испытывают трудности при разработке алгоритмов, содержащих логические условия, а также они не знакомы с такими понятиями как «триггер», «логический элемент компьютера». Большие трудности испытывают первокурсники при разработке соответствующих структур данных в процессе составления алгоритмов решения задач. Большинство студентов на первом курсе не знают типов данных и основных управляющих конструкций, которые лежат в основе любого языка программирования и должны рассматриваться в школе.

Анализ содержания школьного курса информатики и содержания дисциплин информационного цикла в техническом вузе выявил, что ведущие понятия информатики, такие как «информация», «алгоритм», «модель», «информационный процесс», «информационная технология» развиваются в дисциплинах информационного цикла в техническом вузе, с учетом направления профессиональной подготовки инженера с целью формирования у студентов уровня подготовки в области информатики, необходимого для их будущей профессиональной деятельности. Например, при изучении специальных дисциплин, «Робототехника» и «Программирование обработки на станках с ЧПУ» осуществляется развитие и применение понятий «алгоритм» и «программа» в низкоуровневом программировании. Понятие «модель», уточняется и применяется при изучении студентом специальной дисциплины «Основы САПР» в контексте разработки модели или эскиза детали и при изучении раздела «Твердотельное моделирование».

Понятие «информация» в школьном предмете «Информатика» – это любые *сведения*, являющиеся объектом хранения передачи и преобразования. В контексте выбранного направления профессиональной подготовки «информация» представляется в виде сообщения и передается от источника к получателю с помощью некоторого физического процесса, который называют *сигналом*. В ходе освоения дисциплины «Информационные технологии» студент должен осознавать ее взаимосвязь с выбранным направлением профессиональной деятельности.

Другая причина плохой успеваемости первокурсников по предмету состоит в том, что в настоящее время происходит сокращение аудиторных часов. Это должно компенсироваться увеличением времени для самостоятельной работы студентов. Однако опыт показывает, что первокурсники не умеют планировать свой учебный процесс, в частности самостоятельную работу.

Для перехода к новой системе организации и контроля СРС процесс обучения должен быть поддержан электронной информационно-образовательной средой (ЭИОС), реализовано интерактивное взаимодействие каждого обучающегося и преподавателей [1]. Важным компонентом ЭИОС может стать электронный образовательный ресурс для размещения электронных учебных курсов (ЭУК), обладающих высокой степенью интерактивности, в частности позволяющих существенно обогатить самостоятельную работу студентов [2].

По мнению исследователей, применение электронных образовательных ресурсов повышает качество образования, в частности [4]: усиливает мотивацию учащихся; позволяет переходить от пассивного к активному обучению; формирует информационную культуру, особенно способность применять технологии; обеспечивает качество преподавания; обеспечивает гибкий доступ студентов к учебным материалам.

Наш опыт показывает, что формирование общего проблемного поля профессиональной деятельности и образования средствами электронных образовательных ресурсов позволяет развивать компетенцию в области информатики бакалавров по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств» в процессе решения междисциплинарных задач профессиональной направленности на этапе учебной деятельности. Деятельность выпускника рассматриваемого направления требует, прежде всего, умения автоматизировать процессы обработки информации. Выполнять это он должен в знакомой и доступной для него компьютерной среде, например, MathCad и MatLab. Эти среды широко используются в инженерных расчетах при автоматизации производства.

Нами разработан набор междисциплинарных задач профессиональной направленности, которые на первом этапе могут быть адаптированы для базового курса «Информационные технологии» с ориентацией на обогащение инструментарием для их решения в последующих информационных и специальных дисциплинах. В ходе решения такого рода задач у студентов формируются алгоритмические умения, умения моделировать процессы и системы.

В исследовании нами разрабатываются индивидуальные образовательные маршруты [3], в которых одним из видов учебной работы является выполнение в электронном образовательном ресурсе заданий для

самостоятельной работы дисциплины «Информационные технологии в инженерных расчетах». В процессе осуществления индивидуального образовательного маршрута студент учится применять полученные знания в ходе решения междисциплинарных задач профессиональной направленности, в условиях возможной консультационной помощи посредством электронного образовательного ресурса всего коллектива преподавателей.

В разработанном нами ЭОР поддерживаются основные сценарии преподавателя (создание/редактирование курса, наполнение содержанием, общение с учащимися) и пользователя (просмотр доступных курсов, запись на курс, прохождение курса, изучение лекции, выполнение тестовых заданий, выполнение упражнений, сдача лабораторных работ, прохождение финального тестирования по курсу, общение с преподавателем). В соответствии со сценариями разработана база данных для хранения: вопросов пользователей, ответов преподавателей, личных сообщений пользователей, информации о курсе и т.д.

Рассмотрим пример использования образовательного ресурса, разработанного при участии автора статьи, на базе Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко (<http://rfpgu.ru:8081>). При выполнении заданий маршрутной карты студент выходит на сайт образовательного портала кафедры и выбирает курс «Информационные технологии в инженерных расчетах», затем выбирает лекцию, которая указана в его маршрутной карте. В каждом занятии представлен видеоматериал и тестовое задание. Ответы на тестовое задание отправляются преподавателю на проверку. Если маршрутная карта предполагает выполнение лабораторной работы по теме, то система позволяет осуществлять загрузку и отправку выполненной лабораторной работы в формате pdf преподавателю на проверку. Для студентов в рассматриваемом образовательном ресурсе представлена возможность оперативно связаться с преподавателем по любой профессиональной дисциплине для выяснения возникающих вопросов по ходу выполнения задания и получить консультацию. Преподаватель может просматривать информацию о работе студентов, оценки за выполненные тестовые задания по теме и оперативно отвечать на вопросы студентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранова Е.В., Симонова И.В. Модели инновационных информационных образовательных ресурсов и их реализация в вузе // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2014. № 167. С. 147-158.
2. Баранова Е.В. Симонова И.В. Технологии организации учебного материала для системы электронного обучения в реализации образовательных программ высшей школы - Санкт-Петербург.: Издательство: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2014. – 59с.
3. Заболотная В.В. Электронный ресурс как средство реализации индивидуального образовательного маршрута студента / в сборнике научных статей по материалам Всероссийского Симпозиума молодых ученых «Проблема человека в педагогических исследованиях». - Издательство: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (Санкт-Петербург), 2017 г. – С. 245-251.
4. Boucher, A. (1998). Information technology-based teaching and learning in higher education: a view of the economic issues // Journal of Information Technology for Teacher Education. – 7 (1). – 87-111.

УДК 004.454

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ ВУЗА

Золотова Ирина Евгеньевна

Смольный институт Российской академии образования «СУРАО»

Полуостровский проспект, д.59, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: umu@smun.spb.ru

Аннотация. В статье рассмотрены составляющие единой политики обеспечения информационной безопасности локальной сети вуза.

Ключевые слова: корпоративная сеть; комплексная информационная безопасность вуза.

THE PROBLEM OF INFORMATION SECURITY LOCAL AREA NETWORK OF THE UNIVERSITY

Zolotova Inna

Smolny Institute of the Russian Academy of education «SURA»

59 Polyustrovskiy Av, St. Petersburg, Russia

e-mail: umu@smun.spb.ru

Abstract. The article deals with the components of a single policy of information security of the local network of the University.

Key words: corporate network; comprehensive information security of the University.

В каждом современном вузе хранится и обрабатывается огромное количество различных данных, связанных не только с обеспечением учебного процесса, но и с научно-исследовательскими разработками, персональные данные студентов и сотрудников, служебная, коммерческая и иная конфиденциальная информация, и для защиты информационных ресурсов необходимо решить задачу построения собственной интегрированной системы безопасности. Ее решение включает: формирование концепции безопасности, наличие нормативно-правовой базы, разработку мероприятий, планов и регламентов работ, проектирование, реализацию и сопровождение технических средств защиты информации в рамках образовательного учреждения. Эти составляющие определяют единую политику обеспечения безопасности информации в вузе.

Специфика защиты информации в образовательной системе заключается в том, что вуз – это публичное заведение с непостоянной аудиторией.

Особенности вуза, как объекта информатизации, связаны с многопрофильным характером деятельности, обилием форм и методов учебной работы, многообразием источников финансирования, наличием развитой структуры вспомогательных подразделений и служб, необходимостью адаптации к меняющемуся рынку образовательных услуг, потребностью в анализе рынка труда, отсутствием общепринятой формализации деловых процессов, необходимостью электронного взаимодействия с вышестоящими организациями, частым изменением статуса сотрудников и обучаемых.

Активное внедрение Интернета и новых информационных технологий в образовательный процесс и систему управления вузом создало предпосылки к появлению корпоративных сетей.

Корпоративная сеть вуза – это информационная система, включающая в себя компьютеры, серверы, сетевое оборудование, средства связи и телекоммуникации, систему программного обеспечения, предназначенную для решения задач управления вузом и ведения образовательной деятельности.

Комплексная информационная безопасность вуза – система сохранения, ограничения и авторизованного доступа к информации, содержащейся на серверах в корпоративных сетях вузов, а также передаваемая по телекоммуникационным каналам связи в системах дистанционного обучения. Проблемы комплексной информационной безопасности корпоративных сетей вузов гораздо разнообразнее и острее, чем в других системах. Это связано с тем, что в одной корпоративной сети вуза решаются две основные задачи: обеспечение образовательной и научной деятельности и решение задачи управления образовательным и научным процессами. Это означает, что одновременно в этой сети работает несколько автоматизированных систем или подсистем в рамках одной системы управления (АСУ «Приемная комиссия», ИСУ «Деканат», АСУ «Нагрузка», АСУ «Бухгалтерия» и т. д.).

В такой сети возможны как внутренние, так и внешние угрозы безопасности информации.

Система комплексной информационной безопасности должна включать в себя выработку следующих политик.

Прежде всего, это финансовая политика развертывания, развития и поддержания в актуальном состоянии корпоративной сети вуза. Она является основной и условно может быть разделена на три вида: политика недостаточного финансирования, достаточного и приоритетного финансирования.

Политика финансирования и определяет уровень организации развертывания и сопровождения локальной сети вуза.

Кадровая политика в аспекте информационной безопасности для вуза особенно актуальна: важен кадровый состав информационного центра, педагоги, владеющие не только методиками и образовательными технологиями, но и основами работы в сети, а также администраторы, готовые обеспечить создание и функционирование единой информационной сети вуза в безопасном режиме.

Политика технического обеспечения должна решать проблему обновления устаревшего оборудования.

Политика используемого программного обеспечения в настоящее время – один из затратных факторов развития корпоративной сети в условиях монопольного рынка ОС и программных продуктов Microsoft.

Политика, связанная с формированием информационной культуры и норм поведения в информационных системах, а также разумного ограничения от посещений агрессивных информационных пространств.

Недооценка этих факторов приводит к повышению финансовых затрат на обеспечение безопасной работы корпоративных сетей вуза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция национальной безопасности РФ, утверждена Указом Президента РФ от 17.12.97 г. № 1300 (в ред. Указа Президента РФ от 10.01.2000 г. № 24).
2. О. М. Проталинский, И. М. Ажмухамедов, «Информационная безопасность вуза», Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер. управление, вычисл. техн. информ., 2009, № 1

УДК 338.2:004.9

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Касаткин Виктор Викторович¹, Советов Борис Яковлевич²

¹Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14 линия, 39, Санкт-Петербург, Россия

²Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
Профессора Попова ул., 5, Санкт-Петербург, Россия
e-mails: bysovetov@mail.ru, v.v.kasatkin@iias.spb.su

Аннотация. Переход к цифровой экономике предполагает глубокие системные преобразования, затрагивающие все аспекты организации образовательного процесса: его цели, содержание, организацию, квалификацию преподавателей, образовательные технологии, систему оценки освоения и качества образования для обеспечения необходимого уровня профессиональной подготовленности и конкурентноспособности выпускника, востребованного на рынке труда. В этих условиях необходимо существенное усиление инженерной подготовки в интересах развития отечественной промышленности, пересмотр подхода к профессионально-

общественной аккредитации образовательных программ и оценки качества образования, создание единой системы профессиональных квалификаций, сопряженной с новой компетентностной моделью выпускника и реализуемой в соответствии со стратегическими задачами инновационного развития российской экономики.

Ключевые слова: цифровая экономика; федеральный государственный образовательный стандарт; профессиональный стандарт; профессиональные компетенции; компетентностная модель выпускника.

DIGITAL ECONOMY AND PROFESSIONAL COMPETENCES

Kasatkin Victor¹, Sovetov Boris²

¹ St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th Line St, St. Petersburg, Russia

² The St. Petersburg State Electrotechnical University «LETI»
5 Professor Popov str., St. Petersburg, Russia
e-mails: bysovetov@mail.ru, v.v.kasatkin@iiias.spb.su

Abstract. Transition to digital economy assumes the deep system transformations affecting everything aspects of the organization of educational process: its purposes, contents, the organization, qualification of teachers, educational technologies, the system of assessment of development and quality of education for ensuring necessary level of professional readiness and competitiveness of the graduate demanded in labor market. In these conditions essential strengthening of engineering training for the benefit of development of the domestic industry, revision of approach to professional and public accreditation of educational programs and assessment of quality of education, creation of the uniform system of professional qualifications interfaced to new competence-based model of the graduate and realized according to strategic problems of innovative development of the Russian economy is necessary.

Keywords: digital economy; federal state educational standard; professional standard; professional competences; competence-based model of the graduate.

Состояние высшего образования в нашей стране, как в СССР, так и в России, всегда определялось государственной политикой в этой области. Можно выделить целый ряд этапов модернизации системы высшего образования, которые нашли свое отражение в поколениях государственных образовательных стандартов. Процесс либерализации всех сфер жизни общества, затронувший и сферу образования, привел к существенным изменениям в структуре и содержании образовательных стандартов, в частности исключению свойственных современному образованию разделов фундаментальной подготовки. Эта тенденция продолжается до сих пор за счет усиления узкопрофильной составляющей подготовки, что приводит к размыванию грани, установленной требованиями к уровням высшего и среднего профессионального образования. Процедура актуализации ранее сформированных и апробированных федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО), отражающая обоснованное стремление к идентификации выпускника под конкретное рабочее место на рынке труда, не может служить долговременным ориентиром развития высшего образования.

Новый подход к формированию ФГОС ВО на основе требований работодателя в условиях цифровой экономики предусматривает разработку системы базовых (ключевых) компетенций на основе единой модели компетенций и расширяемого перечня компетенций для различных сегментов цифровой экономики и формирование на ее основе компетентностной модели выпускника [1, 2]. Разработка компетентностной модели и формирование совокупности профессиональных компетенций у выпускника в процессе обучения должны проводиться разработчиками ФГОС ВО и примерных основных образовательных программ (ПООП) в тесном сотрудничестве с работодателями (их профессиональными объединениями и ассоциациями) на всех этапах образовательного процесса. В этом случае применительно к рабочему месту выпускника будут определены профессии, трудовые функции, сформированы компетенции и логичным продолжением окажется формирование ФГОС ВО и его содержательного наполнения, включающего в себя примерный учебный план, примерные программы дисциплин, практик и итоговой государственной аттестации, фонды оценочных средств, требования к электронной информационной образовательной среде, требования к мониторингу деятельности образовательной организации, реализующей подготовку кадров по данному направлению, и другие важные элементы ПООП.

Полный отказ на современном этапе от отображения в структуре ФГОС ВО содержания образовательного процесса с переносом акцента в основные профессиональные образовательные программы является ошибочной тенденцией, которая должна быть пересмотрена, что будет способствовать усилению фундаментальности подготовки [3] и частичному отходу от либеральной модели. При этом в интересах обеспечения самостоятельности вузов при реализации образовательного процесса в рамках конкретного ФГОС ВО им должны быть предоставлены более широкие возможности в части разработки и реализации собственных образовательных программ, включающих рабочий учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, профессиональных модулей и практик, программу государственной итоговой аттестации, оценочных и методических материалов, электронных образовательных ресурсов и др., с последующей формальной защитой позиции вуза.

Переход к цифровой экономике предполагает глубокие системные преобразования, затрагивающие все аспекты организации образовательного процесса: его цели, содержание, организацию, квалификацию преподавателей, образовательные технологии, систему оценки освоения и качества образования для обеспечения

необходимого уровня профессиональной подготовленности и конкурентноспособности выпускника, востребованного на рынке труда. В результате должны быть сформулированы требования к модели компетенций для различных сегментов цифровой экономики, разработаны модели профессиональных компетенций и соответствующие компетентностные модели выпускника для различных ступеней и уровней образования, определены методы и средства контроля сформированности профессиональных компетенций, итоговой аттестации и оценки качества подготовки (переподготовки) кадров для цифровой экономики, использующие новые модели системы оценивания, должны быть сформированы новые модели построения образовательных траекторий и, наконец, должна быть осуществлена реализация указанных моделей у работодателей (на рынке труда) и в образовательных организациях (на рынке образовательных услуг) в форме системы гармонично взаимосвязанных и эффективно взаимодействующих профессиональных и образовательных стандартов.

Фактически предлагается реализовать системный подход к построению ФГОС ВО с формулировкой целей, задач, планируемых результатов, содержания и организации образовательного процесса на ступени высшего образования по каждому направлению (специальности) и уровню в условиях ограничений, определяемых действующими нормативными правовыми актами. Переход к цифровой экономике требует также существенного усиления инженерной подготовки в интересах развития отечественной промышленности, пересмотра подхода к профессионально-общественной аккредитации образовательных программ и оценки качества образования, создания единой системы профессиональных квалификаций, сопряженной с новой компетентностной моделью выпускника и реализуемой в соответствии со стратегическими задачами инновационного развития российской экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 N 1632-р // Правительство России. 2017. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 05.10.2018)
2. Постановление Правительства РФ № 1030 от 28.08.2017 «О системе управления реализацией программы «Цифровая экономика РФ» // Правительство России. 2017. URL: <http://static.government.ru/media/files/zutOPH6TyKz2ciJAFcn74orvpb89UCMa.pdf> (дата обращения: 05.10.2018)
3. Советов Б.Я., Касаткин В.В. Фундаментализация и профессиональная ориентация подготовки кадров в области информационных технологий. // Региональная информатика (РИ-2016). Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2016)». Санкт-Петербург, 26-28 октября 2016 г.: Материалы конференции. / СПОИСУ. – СПб, 2016. – 599 с. С. 384-385.

УДК 004.37

ПОНЯТИЙНЫЙ АСПЕКТ ГАРМОНИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

Касаткин Виктор Викторович¹, Яковлев Сергей Алексеевич²

¹ Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук

14 линия, 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

² Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина)

Профессора Попова, ул., 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия

e-mail: v.v.kasatkin@mail.ru, sayakovlev@list.ru

Аннотация. Рассматривается понятийный аспект проблемы гармонизации профессиональных и образовательных стандартов подготовки ИТ-специалистов с учетом особенностей направления «Информационные системы и технологии». Приводятся конкретные рекомендации по гармонизации терминологии и понятийного аппарата разработчиков основных профессиональных образовательных программ.

Ключевые слова: информационные системы и технологии; федеральные государственные образовательные стандарты; профессиональные стандарты; основная профессиональная образовательная программа; компетенции; гармонизация.

CONCEPTUAL ASPECT OF HARMONIZATION OF PROFESSIONAL AND EDUCATIONAL STANDARDS OF TRAINING OF IT SPECIALISTS

Kasatkin Victor¹, Yakovlev Sergey²

¹ St. Petersburg Institute for Informatics and Automation Russian Academy of Sciences
14, line 39, St. Petersburg, 199178, Russia

² St. Petersburg State Electrotechnical University «LETI»
5 Professor Popov str., St. Petersburg, 197376, Russia
e-mail: v.v.kasatkin@mail.ru, sayakovlev@list.ru

Abstract. The conceptual aspect of a problem of harmonization of professional and educational standards of training of IT specialists taking into account features of the «Information Systems and Technologies» direction is considered. Concrete recommendations about harmonization of terminology and a conceptual framework of developers of the main professional educational programs are provided.

Keywords: information systems and technologies; federal state educational standards; professional standards; educational program; competence; harmonization.

В настоящее время особую актуальность приобретает проблема усиления инженерной (профессиональной) подготовки в высшей школе России [1]. Существенное значение в реализации этой тенденции отводится обеспечению терминологического соответствия содержания профессиональных стандартов (ПС) и федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО), т.е. обеспечение возможности говорить на одном языке представителям рынка труда и образовательных услуг (работодателям, разработчикам ПС и ФГОС ВО и профессорско-преподавательскому составу вузов).

В современных условиях развитие стандартизации в России имеет явно выраженную тенденцию к заимствованию передового зарубежного опыта и зарубежных лучших практик, состоящих в традициях движения стандартов по пути «снизу-вверх»: от открытых стандартов к принятию их в качестве национальных и международных. Аналогичный путь пройден при разработке ряда ПС и ФГОС ВО, однако их дальнейшее развитие в настоящее время во многом затруднено отсутствием единой терминологической базы.

На сегодняшний день проблемы подготовки кадров, так или иначе связанных со сферой информационных технологий (ИТ), становятся все более и более актуальными в силу целого ряда причин:

1) развитие общества и цифровой экономики давно уже стало практически невозможным без использования ИТ;

2) современные ИТ развиваются настолько быстро, что квалификация специалиста, работа которого связана с использованием ИТ, может в ряде случаев полностью обесцениться за 1-2 года;

3) современные ИТ настолько тесно интегрированы в прочие виды современных технологий, что любые пробелы в ИТ-подготовке могут самым разрушительным образом сказаться не только на потенциале развития, но и на возможности успешного функционирования современных предприятий и организаций.

В современной российской практике тенденция прямого участия потенциальных работодателей в формировании требований к образовательному процессу, включая разработку различных видов тестирования, закреплена на уровне федерального законодательства, при этом базовой единицей для оценки образовательного процесса является основная профессиональная образовательная программа (ОПОП), для которой предусмотрены формальные процедуры аккредитации: государственная и профессионально-общественная, предназначенные для подтверждения соответствия, а в ряде случаев – степени соответствия ОПОП конкретному ФГОС ВО и сопряженным ПС [2].

Несмотря на то, что все приведенные выше тенденции фокусируются на возможностях решения одной и той же задачи, заключающейся в более строгом, формальном подходе к оценке квалификации работников, разница в требованиях, позициях и степени заинтересованности различных категорий участников этого процесса сказывается самым серьезным образом, проявляясь не только в использовании различной терминологии, но и в неоднозначной интерпретации ряда терминов, особенно при обсуждении и применении формальных критериев оценки.

Сравним терминологию ПС и ФГОС ВО с зарубежными определениями, используемыми в различных видах нормативных и справочных документов. Центральными в них являются термины «компетенция» (англ., competence), определяемый как «подтвержденная способность (англ., ability) использовать знания (англ., knowledge), навыки (англ., skills) и персональные, общественные и/или методические способности (англ., abilities)» и «квалификация» (англ., qualification), определяемый как «формальные результаты процесса оценки (англ., assessment) и проверки (англ., validation)» [3].

Указанная терминология может быть легко гармонизирована с привычной терминологией «знания, умения и навыки», если использовать для термина «skills» его синоним «proficiency», соответствующий термину «навыки», т.е. имеет место попарное соответствие: «знания – knowledge», «умения – skills», «навыки (опытность)» – skills (proficiency)». Эта же терминология может быть гармонизирована с терминологией и структурой ПС (трудовые функции): «трудовые действия – навыки», «необходимые умения – умения», «необходимые знания – знания».

При этом, однако, следует учитывать два дополнительных обстоятельства:

1. ПС выражают (или должны выражать) некоторую усредненную точку зрения определенной группы работодателей, выраженную в терминах действий, которые могут быть уточнены, расширены и переведены в формат регламентов, должностных инструкций, должностных обязанностей и т.д.

2. Каждый ПС разрабатывается определенной рабочей группой, в задачи которой входит выделение из всего спектра профессиональной деятельности только совокупности наиболее значимых трудовых действий (ТД), формирование для каждого ТД некоторого минимально необходимого набора знаний и умений, способных обеспечить приобретение соответствующих навыков.

При оценке отдельной ОПОП на предмет ее соответствия ПС, в первую очередь должна быть проведена гармонизация между уровнями квалификации, указываемыми в ПС для каждой обобщенной трудовой функции (ОТФ), входящих в нее трудовых функций (ТФ) и уровнем квалификаций, к которому относится сама образовательная программа. Кроме того, должна быть проведена гармонизация между направлением ОПОП и набором ПС. При этом наибольшие сложности вызывает наличие самых разных интерпретаций, как самой терминологии, так и ограничений у различных категорий участников процесса, что может привести к появлению следующих сложно решаемых проблем.

1. Отдельная ОПОП может включать в себя несколько различных видов профессиональной деятельности и требовать одновременного рассмотрения нескольких различных комплектов отраслевых ПС. Особенно это характерно для специализированных ОПОП, связанных с ИТ.

2. Разработка ОПОП может опережать процедуры разработки и утверждения ПС, а также формирования перечней ПС, сопряженных с конкретными ФГОС ВО.

3. Реальная ОПОП может включать в себя элементы обучения, относящиеся к ТФ более низких уровней, чем указанные в ПС. Особенно это характерно для программ магистратуры.

4. Реальные рабочие программы отдельных учебных дисциплин могут включать в себя компетенции, в полной мере соответствующие определенным ПС, но не покрывать полностью отдельно взятые ОТФ, ТФ или даже отдельно взятые ТД.

5. Дополнительные сложности связаны с необходимостью проведения разработчиками ОПОП гармонизации перечней компетенций четырех различных видов: ОК – общекультурных, ОПК – общепрофессиональных, ПК – профессиональных, СК – специальных (обязательных и рекомендуемых), формируемых в рамках ФГОС ВО, с соответствующими наборами компетенций, предусмотренных рабочими программами каждой из учебной дисциплины, включенных в ОПОП.

Подводя итог, можно с уверенностью говорить о необходимости разработки национальных стандартов, способных разрешить по крайней мере имеющиеся терминологические противоречия в области методического обеспечения разработки и реализации образовательных программ подготовки квалифицированных ИТ-специалистов, конкурентноспособных и востребованных на рынке труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Касаткин В.В., Яковлев С.А. Актуализация инженерной компоненты подготовки магистров по направлению «Информационные системы и технологии» - Материалы XXIII междунар. научно-метод. конф. «Современное образование: содержание, технологии, качество». Том 2. – СПб: 2017. – С.43-46.
2. Шахова Е.Ю., Васильева Л.В., Касаткин В.В. Методика оценки основных образовательных программ при проведении профессионально-общественной аккредитации // Перспективные направления развития отечественных информационных технологий: материалы IV межрегиональной научно-практической конф. Севастополь, 18-22 сентября 2018 г. / Севастопольский государственный университет; науч. ред. Б.В. Соколов. – Севастополь: СевГУ, 2018. – 352с. С.323-325.
3. Касаткин В.В., Яковлев С.А. Гармонизация профессиональных и образовательных стандартов подготовки по направлению «Информационные системы и технологии» - Материалы XXIV междунар. научно-метод. конф. «Современное образование: содержание, технологии, качество». Том 1. – СПб: 2018. – С.277-280.

УДК 811.116.1

К ВОПРОСУ О КНИГОВЕДЕНИИ И БИБЛИОГРАФИИ (ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Колоколова Лидия Петровна

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета
пр. Ленина, 49, Республика Башкортостан, Стерлитамак, Россия
e-mails: kollidia@rambler.ru

Аннотация. В статье рассмотрены информационно-технические средства, активно применяемые в учебной деятельности при изложении нового материала, на этапе закрепления изученного материала, при контроле и проверке, а также при самостоятельной работе. Процесс технологизации ускоряет передачу и освоение знаний, способствует формированию языковых корпусов, обеспечивает взаимодействие преподавателя и обучаемого в современных системах открытого и дистанционного образования.

Ключевые слова: информационные средства; компьютерное обучение; программное обеспечение, книговедение, библиография.

TO THE QUESTION ABOUT BOOKING AND BIBLIOGRAPHY (INFORMATION AND TECHNICAL SUPPORT OF THE DISCIPLINE)

Lidia Kolokolova

Sterlitamak Branch of Bashkir state university
49 Lenin Prospect, Sterlitamak, Republic of Bashkortostan, Russia
e-mails: kollidia@rambler.ru

Abstract. The article presents information technologies, actively used in the educational activity in describing new material, at the stage of consolidation of the material, at controls and examination, as well as independent work. Process technologizing accelerate the transfer of knowledge and learning, promotes formation of a language corps, provides interaction the teacher and the student in modern systems of open and distance education.

Keywords: information technologies; computer education; software; bibliography, bibliography.

В настоящее время существует довольно большое число языковых корпусов, которые отличаются друг от друга по самым разным параметрам, поэтому в учебном процессе наблюдается устойчивый интерес исследователей к привлечению информационных технологий в преподавание корпусной лингвистики. Внедрение информационных технологий (ИТ) в образовательный процесс не столько насущная необходимость,

сколько осознанный процесс технологизации рутинных процессов с целью проведения лингвистического анализа компьютеризированных библиографических источников. Информационные технологии в обучении русскому языку позволяют интегрировать в рамках одной программы тексты, графику, звук, высококачественные фотоизображения.

Таким образом, одной из наиболее важных задач, стоящих перед российской системой образования, является обеспечение доступности и качества образовательного процесса, итогом которого должно быть формирование конкурентоспособного выпускника. Данная цель не может быть достигнута без широкого внедрения, без опоры на современные информационные технологии в образовании.

В рамках дисциплины «Книговедение и библиография» информационные технологии позволяют решить следующие задачи: сформировать в сознании специалистов гуманитарного профиля необходимые для научной и педагогической деятельности базовые представления о книговедении и библиографии; освоить научное знание о книге, социальные функции книги, виды и типы книжных изданий, современные классификации книжных изданий.

Методологически внедрение ИК в процесс обучения ускоряет передачу и освоение знаний и способствует формированию книговедения и библиографии. Важным качеством современных ИТ является их универсальность: они могут быть основой в организации любой деятельности, связанной информационным обменом, основой в создании общего информационного языкового пространства.

Наибольшую популярность среди технических приложений лингвистики получило компьютерное обучение. Компьютер является многофункциональным помощником, хорошим методическим инструментом наряду с другими средствами обучения. Актуальность компьютерных технологий в преподавании русской словесности налицо, так как новые условия, непринужденная обстановка, общение с компьютером, одобрение электронного помощника результатов труда имеют позитивную оценку. Студенты с разной степенью грамотности сосредотачиваются на ключевых моментах, так как машина идет вместе со студентом от незнания к знанию, акцентируя внимание на неусвоенном материале. Компьютерное обучение даёт возможность представить состав книговедения, книговедческую типологию, электронную книгу, книгопроизводство, основные процессы и продукцию, внешние и внутренние элементы книги.

Информационные технологии позволяют представить в объёме национальный корпус, его размер, хронологический охват языка, репрезентативность корпуса, филологическую экспертизу, типы аннотирования, а также метаразметку как часть поискового аппарата корпуса, различные технологии разметки (автоматическая, полуавтоматическая ручная разметка).

Технические средства успешно находят применение при составлении словарей, созданных на базе корпуса (традиционные словари, электронные словари, частотные словари разного типа: с входной единицей – лексемой, с входной единицей – словоформой; частотный словарь словоформ русского языка). Например, по теме «Библиография» важно учитывать следующие этапы работы: 1) предмет, объект, задачи изучаемой проблемы, 2) библиографические сведения, 3) понятие словарной статьи, структура словарной статьи, 4) издательство, 5) лексикографический анализ слова. Технические средства дают возможность представить исследовательскую работу в целом и затем поэтапно рассматривать каждый отдельный информационный блок. Особенно этот вид деятельности характерен при анализе схемы комплексного лексикографического анализа, включающего следующие виды деятельности: 1) дать полное название словаря, 2) указать, выходные данные (автор (ы), год издания, место издания, издательство), 3) определить объект описания, 4) охарактеризовать структуру словарных статей и их содержание, 5) определить принцип построения словаря, 6) определить структуру словаря, 7) определить, на кого рассчитан словарь, 8) охарактеризовать объём словаря и специфику его оформления: таблицы, схемы, карты, иллюстрации, фото ит.п., 9) описать словарную статью.

Совершенно очевидно, что информационные технологии (ИТ) – это широкий спектр цифровых технологий, используемых для создания, передачи и распространения информации и оказания услуг (компьютерное оборудование, программное обеспечение, телефонные линии, сотовая связь, электронная почта, сотовые и спутниковые технологии, сети беспроводной и кабельной связи, мультимедийные средства).

Примером успешной реализации ИКТ в современном учебном процессе стало появление Интернета – всемирной компьютерной передачи с ее практически неограниченными возможностями сбора и хранения информации, передачи ее индивидуально каждому пользователю. Технология Интернет как среда коммуникации является посредником во включении студента в сетевые структуры, на основе которого он получает возможность эффективно использовать информацию, предоставляя ее заинтересованным людям в кратчайшие сроки.

Совершенно очевидно, в рамках дисциплин лингвистического цикла эффективность обучения может быть значительно повышена с помощью ИТ, применяемых в различных оптимальных для данных занятий сочетаниях с другими средствами обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коган Е. И. Библиография, отражающая статус вуза // журнал «Библиография и книговедение». 2015. № 1.
2. Сафиуллина З. А. Концепт социальной памяти в библиографоведении // журнал «Библиография и книговедение». 2015. № 2.

УДК 004.056:316.61

О ВЛИЯНИИ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ПОВЕДЕНИЕ УЧАСТНИКОВ СЕТЕВОГО ОБЩЕНИЯ**Кононов Олег Александрович, Кононова Ольга Васильевна**

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,
Большая Морская ул., 67, Санкт-Петербург, Россия,
e-mails: o2kon@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы влияния социальных сетей на поведение участников сетевого общения.

Ключевые слова: социальные сети; информационно-коммуникационные технологии; информационная безопасность.

ABOUT INFLUENCE OF SOCIAL NETWORKS ON THE BEHAVIOR OF PARTICIPANTS IN NETWORK COMMUNICATION**Oleg Kononov, Olga Kononova**

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation,
67 Bolshaya Morskaya Str., Saint-Petersburg, Russia,
e-mails: o2kon@mail.ru

Abstract. The article considers the influence of social networks on the behavior of participants in network communication.

Keywords: social networks; information and communication technologies; information security.

Аудитория социальных сетей в 2018 году насчитывает около 3,196 млрд. человек, из них в России 67,8 млн. человек [1]. В социальных сетях россияне ежедневно проводят - 2 часа 19 минут, причем 85% людей в России выходят в онлайн каждый день.

Социальные сети стали своего рода Интернет-пристанищем, где каждый может найти техническую и социальную базу для создания своего виртуального образа. При этом каждый пользователь получает возможность не просто общаться и творить, но и делиться плодами своего творчества с многомиллионной аудиторией социальной сети [2].

В социальные сети приходят люди самых разных возрастов, политических взглядов, интересов, увлечений. Поэтому сайт любого направления будет интересен той или иной группе участников.

Согласно результатам исследований Психологического института РАО [3] наблюдаются существенные различия в том, как пользователи определяют свои аудитории: лишь 15% респондентов старшего возраста предпочитают составлять свой круг виртуальных друзей из знакомых по реальному взаимодействию людей, а больше половины осознанно не делают основой своей аудитории реальных знакомых. Более 70% подростков предпочитают взаимодействовать в первую очередь с теми, кто знаком им в реальной жизни. Такие соотношения виртуальной и реальной аудиторий могут иметь несколько не взаимоисключающих объяснений: во-первых, служить косвенным свидетельством того, что подростки не видят большого различия между своей реальной и виртуальной жизнью; во-вторых, отражать тот факт, что старшее поколение имеет больший опыт коммуникации с незнакомыми людьми и легко переносит его в виртуальное взаимодействие; в-третьих, быть следствием большего количества критериев, которые используются старшим поколением пользователей при формировании ленты друзей.

При этом во всех группах респондентов личное знакомство декларируется как значимый критерий для добавления человека в виртуальные друзья (среди старшего поколения это важно для 45%, у младших подростков - 59% и у старших - 54%) [3].

Однако степень активности пользователя в виртуальном взаимодействии отражает не только стратегия формирования ленты друзей, но и частота удаления кого-либо из своей аудитории. Чаще всего удаляют друзей старшие подростки (81%), а младшие подростки делают это несколько реже (51%). Основной причиной удаления у подростков является отсутствие общения с виртуальным другом. Подростков интересует сам процесс виртуального взаимодействия, которое тесно взаимосвязано с реальным общением. При этом старшее поколение не выделяет данный вариант в качестве значимой причины прекращения виртуальной дружбы. Для старшего поколения самой значимой причиной удаления из ленты друзей является потеря интереса к публикуемой информации (около 60%) [3].

У разных групп пользователей наблюдаются предпочитаемые виды активности в пространстве социальных сетей. У подростков на первое место выходит развлекательная активность (более 60%). Старшее поколение использует социальные сети подобным образом лишь в 20% случаев, отдавая предпочтение чтению и перепостам. При этом для всех групп респондентов, вне зависимости от возраста, основной функциональной составляющей социальных сетей является коммуникационная, но в случае подростковой выборки конструируемая виртуальная идентичность приобретает более «досуговый» характер, а в случае пользователей старшего возраста - «информационный».

Общение, вне зависимости от того в каком пространстве оно происходит, предполагает не только определенную тематику, но и отношение к «запретным» темам. Вне зависимости от возраста пользователи в

подавляющем большинстве (более 80%) считают, что таковые в социальных сетях существуют, при этом наиболее распространенной среди них является личная жизнь [3]. Именно такие темы оказываются границей реального и виртуального взаимодействия, так как большинство готово обсуждать их при личном общении.

Для многих построение виртуального образа себя в пространстве социальных сетей является одним из способов эмоциональной поддержки, позволяющим оценить эффективность виртуальной самопрезентации через количество полученной позитивной обратной связи.

Влияние информационных ресурсов социальных сетей, их информации возможно как в позитивных целях, так и в негативных целях [4]. Подтверждением этому является возможность влияния такой информации, как на отдельные личности, так и на определенные группы и слои населения, в частности на сознание, психологическую устойчивость человека, на восприятие, переработку информации и принятие им решений.

В докладе представлена классификация информационных ресурсов этих сетей, которая позволяет систематизировать влияние информации социальных сетей на поведение участников сетевого общения и ранжировать меры влияния определенных классов информационных ресурсов на различные социальные структуры и выбирать способ предпочтительного влияния с целью ослабления влияния негативных воздействий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интернет 2017–2018 в мире и в России: статистика и тренды. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.web-canape.ru/business/internet-2017-2018-v-mire-i-v-rossii-statistika-i-trendy/> (дата обращения: 03.09.2018).
2. Кононов О.А. Кононова О.В. О социальных сетях вузов и информационной безопасности. Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 3 / СПОИСУ. – СПб., 2017. С.115-119
3. Эмпирическое исследование межпоколенных различий в характере виртуальной активности и самопрезентации в социальных сетях. [Электронный ресурс]. URL: <https://poisk-ru.ru/s15162t9.html> (дата обращения: 03.09.2018).
4. Жалнина Е. В., Смирнов Н. Я. Тенденции селективного влияния социальных сетей на стабильность поведения индивидуумов и групп населения // Современные тенденции технических наук: материалы Междунар. науч. конф.— Уфа: октябрь, 2011. — С. 17-20. — [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/5/1111/> (дата обращения: 03.09.2018).

УДК 004:37.09

О ВЛИЯНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Кононов Олег Александрович, Кононова Ольга Васильевна

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,

Большая Морская ул., 67, Санкт-Петербург, Россия,

e-mail: o2kon@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы влияния информационных технологий на образовательный процесс.

Ключевые слова: индекс развития человеческого потенциала; информационные технологии; педагогические компоненты; циклическая модель обучения.

ABOUT INFLUENCE OF INFORMATION TECHNOLOGIES ON EDUCATIONAL PROCESS

Oleg Kononov, Olga Kononova

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

67 Bolshaya Morskaya str., St. Petersburg, Russia

e-mail: o2kon@mail.ru

Abstract. In article the impact of information technology on the educational process are considered.

Keywords: human development index; information technology; pedagogical components; cyclic learning model.

Одним из главных показателей «индекса развития человеческого потенциала» современного общества согласно Программе развития ООН является уровень образованности граждан. Этот показатель отражает не только возможности развития и успешной жизнедеятельности личности, но и возможности социально-экономического развития страны. По данным ООН на 2016 год Российская Федерация имела значение индекса уровня образованности граждан, равное 0,816 и занимала 34 место в рейтинге стран мира по этому показателю, после таких стран как Австрия, Лихтенштейн, Испания [1]. По этому показателю наша страна медленно сползает к минимальному значению 0,8, характерному для развитых стран.

Сегодня, в условиях быстро меняющегося мира знаний отечественная система образования должна не просто хорошо учить, но, что очень важно, прививать навыки самообучения и воспитывать готовность учиться в течение всей жизни, обучать личность получать удовольствие от процессов познания и творчества, развивать способность взаимодействия с другими людьми. Тем самым, современные образовательные институты должны способствовать расширению адаптационных возможностей личности в части ее способности и готовности менять сферы и способы деятельности.

С учетом особенностей современной организации труда, когда значительная часть трудоспособного населения страны свое рабочее время расходует главным образом на различные виды инфокоммуникационного взаимодействия с информационными системами, коллегами и внешними контрагентами, используя различные информационные технологии, неотъемлемым атрибутом образовательного процесса должно стать формирование информационной культуры личности. Личность должна уметь связывать знания, получаемые из многообразных

источников знаний, таких как, книги, ресурсы Интернета, наблюдения, коммуникации с другими людьми и т. д., конструировать знания на основе собственного опыта, осуществлять действия с моделями осваиваемых объектов и ситуаций. Для этого необходимы глубокие институциональные изменения в организации образовательного процесса как на уровне информационного пространства образовательных учреждений, так и, на уровне взаимодействия преподавателей и учеников.

В образовании необходимо параллельное развитие технологической и содержательной, педагогической компонентов. Технологическая предполагает увеличение количества компьютеров, наличие постоянного доступа к быстрому Интернету, содержательная компонента – обучение педагогов, внедрение современного программного обеспечения. Использование информационных технологий интенсифицирует развивающийся характер образовательной деятельности.

В докладе рассматриваются вопросы влияния современных информационных технологий на организацию процесса обучения посредством включения в образовательный процесс наряду с преподавателями и учениками различных источников знаний и многократного повторения циклической модели обучения (Колб, Фрай) с учетом индивидуальных стилей обучения [2]. Модели цикла обучения и развития деятельности позволяют найти набор и оптимальное сочетание информационно-коммуникационных и педагогических технологий при организации образовательного процесса в условиях строящегося информационного общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рейтинг стран мира по уровню образования. [Электронный ресурс]. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/education-index/education-index-info> (дата обращения: 20.08.2018).
2. Kolb D., Fry R. Towards an applied theory of experiential learning', in C.L. Cooper (ed.) Theories of group Processes, John Wiley, London, 1975, pp. 33-57.

УДК 37.025

МУЗЫКАЛЬНО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЕВРОПЕЙСКИХ И ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ КУЛЬТУРНЫХ ТРАДИЦИЙ НАРОДОВ РОССИИ И КИТАЯ

Мезенцева Светлана Владимировна

Хабаровский государственный институт культуры,
Краснореченская ул., 112, Хабаровск, 680045, Россия
Российский государственный педагогический университет им. А.И.Герцена,
Р. Мойки наб., 48, Санкт-Петербург, 191086, Россия
e-mail: mezenceva-sv@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены музыкально-компьютерные технологии как средство взаимодействия культурных традиций. Дальний Восток отмечается как уникальный этнический регион, на территории которого проживают носители разных традиционных культур. Проанализированы возможности музыкально-компьютерных технологий с точки зрения сохранения и передачи культурных традиций народов Дальнего Востока России и Китая.

Ключевые слова: музыкально-компьютерные технологии; культурные традиции; традиционная музыкальная культура; музыкальная культура Дальнего Востока России, музыкальная культура Китая.

MUSIC COMPUTER TECHNOLOGIES AS A MEANS OF INTERACTION BETWEEN THE EUROPEAN AND FAR EASTERN CULTURAL TRADITIONS OF THE PEOPLES OF RUSSIA AND CHINA

Mezentseva Svetlana

Khabarovsk state Institute of culture,
112, krasnorechenskaya str., Khabarovsk, 680045, Russia
Herzen state pedagogical university of Russia
48 Moika Emb., St. Petersburg, 191086, Russia
e-mail: mezenceva-sv@yandex.ru

Abstract. Music computer technologies as a means of interaction of cultural traditions are considered. The far East is noted as a unique ethnic region, where the carriers of different traditional cultures live. The possibilities of music and computer technologies in terms of preservation and transmission of cultural traditions of the peoples of the Far East of Russia and China are analyzed.

Keywords: music computer technologies; cultural traditions; traditional musical culture; musical culture of the Far East of Russia, musical culture of China.

Введение. Одним из актуальных вопросов современной науки является развитие музыкально-компьютерных технологий (далее – МКТ). Новые перспективы раскрывает изучение применения МКТ с целью расширения межнационального пространства в сфере взаимодействия европейских и дальневосточных культурных традиций. Исторически так сложилось, что территория дальневосточного региона объединяет носителей различных традиционных культур. В этом его уникальность и неповторимое своеобразие. Глобализация представляет собой определенную угрозу самобытным традиционным культурам, в связи с этим

одной из важнейших задач науки должна стать проблема сохранения и передачи лучших образцов аутентичных культур.

Представляется, что МКТ могут стать тем средством, которое бы способствовало не только взаимодействию культурных традиций, но и их сохранению. Тем актуальнее становится вопрос об осмыслении новейших процессов, происходящих в мире, в отношении использования современных МКТ как инструмента освоения, трансляции и сохранения музыкальной культуры. В наше время исследователи должны ставить перед собой новые задачи: необходимо как можно скорее исследовать ресурсы и возможности применения современных информационных и коммуникационных технологий, новейших МКТ для сбора, адекватной обработки, сохранения, передачи и трансляции традиционной музыкальной культуры, а также осмысления их роли и значения в сфере культурного диалога и межкультурной коммуникации.

Одним из ракурсов этой темы на современном этапе становится феномен музыкально-компьютерных технологий как материала для осмысления новейших процессов, происходящих в мире, связанный с современными цифровыми музыкально-компьютерными технологиями как инструмента трансляции достижений культур. Исследования ресурсов и возможностей применения современных информационных и коммуникационных технологий для сбора, адекватной обработки, сохранения, передачи и трансляции традиционной музыкальной культуры, а также осмысления роли и значения новых технологий в сфере культурного диалога и межкультурной коммуникации являются современными направлениями культурологии, искусствоведения и ряда других смежных наук.

Музыкально-компьютерные технологии могут сыграть решающую роль в процессе освоения, трансляции и сохранения музыкальной культуры Дальнего Востока, а также сохранения, развития и популяризации традиционного культурного наследия многонациональной России. В этом смысле музыкально-компьютерные технологии выступают как новый вид накопления и трансляции знаний о музыке, как инструмент обработки исходных данных. Проблема классификации, систематизации и каталогизации образцов музыкального фольклора имеет для музыкальной культуры глобальное значение — спасти и сохранить эти образцы для будущих поколений.

Непереоценимы перспективы оцифровки коллекций музыкального наследия, так как вопросы сохранения и развития традиционной культуры имеют общенациональное значение. Развитие современных информационных технологий открывает новые возможности в области сбора, фиксации материалов, сохранения и передачи фольклорных фондов. На современном этапе технический прогресс позволяет сохранять и передавать (транслировать) бесценные исчезающие образцы музыкального.

В настоящее время признается необходимым сохранение культурного наследия в цифровом виде, наиболее совершенном на настоящий момент. Оцифрованная запись может транслироваться практически без потери качества. Цифровые и музыкально-компьютерные технологии как феномен современной культуры и образования все чаще становятся предметом исследования и научных споров. Современные исследователи пытаются выявить специфику таких технологий, определить возможности и пределы технологизации музыкального творчества в современной культуре, рассмотреть музыкально-компьютерные технологии как культурно-цивилизационный феномен, культурно-трансляционную систему и инновационно-креативную область знания и творчества.

Сегодня компьютеризируются библиотечные архивные фонды, оцифровываются материалы, создаются электронные каталоги, базы данных, разрабатываются и новые методы собирания и сохранения фольклора. Исследователями поднимается вопрос о создании «музыкального банка» — единый каталога, готового принять на хранение для дальнейшего использования образцы музыкальной культуры народов мира [1; 2; 3]. Программа мероприятий по реализации «Концепции сохранения и развития нематериального культурного наследия народов Российской Федерации на 2009-2015 годы» предусматривала разработку, формирование и ведение электронного Каталога, который создается с учетом разработанной анкеты — паспорта объекта нематериального наследия.

Уникальным в этом смысле является проект, описанный в работе И.Б. Горбуновой и И.Г. Алиевой. Поднимается вопрос о необходимости создания «музыкального банка», своеобразного единого каталога образцов музыкальной культуры народов мира, которые в настоящее время разрознены и разобщены. «Основная цель проекта — создание доступного, удобного для музыкального образования, научных изысканий, музыкального творчества единого и постоянно пополняемого интеллектуально организованного каталога образцов традиционной музыки не только различных регионов России, но и различных стран и народов» [4, с. 105].

История взаимодействия восточной и западной музыкальных цивилизаций уже давно находится под пристальным вниманием ученых разных стран и научных специальностей. Исторические, мировоззренческие и ментальные аспекты развития теории культуры в условиях существования информационно-коммуникативного пространства, система распространения культурных ценностей и приобщения населения к культуре в виртуальной творческой среде, возникновение и развитие современного феномена культуры — компьютерной студии звукозаписи как инструмента сохранения музыкального творчества, становление нового культурного и культурологического феномена МКТ — все эти особенности распространения и воспроизведения ценностей культуры создают дополнительные возможности сохранения, трансляции и взаимодействия европейских и дальневосточных культурных традиций народов России и Китая [5; 6].

Сегодня необходимо осмысление новейших процессов, происходящих в мире, в отношении современных информационных (в том числе музыкально-компьютерных) технологий как инструмента трансляции достижений

культур; на изучение возможностей использования современных МКТ как инструмента освоения, трансляции и сохранения музыкального фольклора, в частности - музыкальной культуры Дальнего Востока России; на раскрытие особенностей применения музыкально-компьютерных технологий с целью расширения межнационального пространства в сфере высшего музыкального образования, создания цифровой образовательной среды.

Заключение. Таким образом, современные МКТ имеют большие перспективы в вопросах межнационального культурного взаимодействия, «культурного диалога». Необходимо осознать важность перспектив МКТ как инструмента освоения, трансляции и сохранения музыкальной культуры, современного инструмента культурного взаимодействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбунова И.Б. Музыкально-компьютерные технологии в формировании комплексной модели семантического пространства музыки // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. 2016. № 18. С. 331-343.
2. Горбунова И.Б., Алиева И.Г. Проблемы формирования когнитивного слуха профессионального музыканта // Мир науки, культуры, образования. 2017. № 3 (64). С. 169-171.
3. Горбунова И.Б., Алиева И.Г. О нечётких методах анализа звуковысотности в музыке // Мир науки, культуры, образования. 2017. № 3 (64). С. 171-174.
4. Горбунова И.Б., Алиева И.Г. О проекте создания интеллектуальной системы по каталогизации и анализу музыки народов мира // Общество: философия, история, культура. 2016. №9. С. 105-108.
5. Мезенцева С.В. Музыкально-компьютерные технологии и современные композиторские техники в творчестве китайских композиторов (к проблеме «Восток-Запад») // Мир науки, культуры, образования. – СПб, 2017. № 1 (68). – С. 248-250.
6. Мезенцева С.В. Облачно-ориентированные технологии как новый метод взаимодействия культур в сфере высшего музыкально-педагогического образования // Педагогика искусства: сетевой электронный научный журнал. - 2018. - № 5. - Режим доступа: <http://www.art-education.ru/pedagogika-iskusstva-38>

УДК 004.588

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Митрофанова Анастасия Витальевна, Соколов Сергей Сергеевич, Новоселов Роман Юрьевич

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова

Двинская ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mails: mitrofanovaav@gumrf.ru, msokolovss@gumrf.ru, rnovoselov93@gmail.com

Аннотация. В настоящее время студенты имеют возможность самореализации и построения индивидуальной образовательной траектории, также существуют методы автоматизированной поддержки обучающегося при ее выборе. Таким образом, можно говорить о формировании индивидуальной образовательной траектории (вариационное обучение). Теоретические аспекты обоснования образовательной траектории уже существуют, тогда становится необходимым развивать их практическое применение в процессе обучения. В статье рассматривается технология формирования электронной образовательной траектории при использовании системы электронного обучения.

Ключевые слова: электронная индивидуальная образовательная траектория обучающегося; Data Mining; персонализация; системы электронного обучения; адаптивное обучение.

FORMATION OF THE ELECTRONIC EDUCATIONAL TRAJECTORY OF A STUDENT

Anastasiya Mitrofanova, Sergey Sokolov, Roman Novoselov

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

5/7 Dvinskaya Str, St. Petersburg, 198035, Russia

e-mails: mitrofanovaav@gumrf.ru, msokolovss@gumrf.ru, rnovoselov93@gmail.com

Abstract. Nowadays, students have the opportunity to self-realization and build an individual educational trajectory, as well as methods of automated support for the learner in choosing it. Thus, there is an individual educational trajectory (variational learning). Theoretical aspects of the justification of the educational trajectory already exist, then it becomes necessary to develop its practical application in the learning process. The article considers the technology of formation of the electronic educational trajectory is considered when the e-learning system is used.

Keywords: Electronic individual educational trajectory; Data Mining; personalization; e-learning system; adaptive learning.

Введение. В настоящее время образование развивается достаточно динамично. Эффективное развитие направлено на обеспечение доступности качественного процесса обучения, отвечающего требованиям современного инновационного развития страны. В связи с этим появляются новые формы и способы обучения, открывающие новые возможности как для преподавателя, так и для обучающегося. Согласно Постановлению Правительства РФ от 23 мая 2015 г. №497 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016 - 2020 годы» в рамках задачи 5 «Формирование востребованной системы оценки качества образования и образовательных результатов» предусмотрена реализация следующих мероприятий: «будут разработаны механизмы и типовые модели хронологической оценки учебных достижений обучающихся, позволяющие формировать траектории индивидуального развития обучающихся в средних профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования». Это говорит о том, что

обучение приобретает личностный характер, у обучающихся появляется возможность самореализации и построения индивидуальной образовательной траектории, а также методов автоматизированной поддержки обучающегося при ее выборе.

Если рассматривать Приказ Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. №1327 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата)» (далее ФГОС №1327), то пункт VI «Требования к структуре программы бакалавриата» утверждает, что структура программы бакалавриата включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ бакалавриата, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки (далее - направленность (профиль) программы).

Согласно подпункту 6.3 ФГОС №1327 при разработке программы бакалавриата обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов объема вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части. Вариативная часть Блока 1 составляет 107-116 зачетных единиц (далее з.е.), следовательно, дисциплины (модули) по выбору обучающимся могут быть в объеме 32-34 з.е.

Таким образом, имеет место быть индивидуальная образовательная траектория (вариативное обучение).

Постановка задачи

Если уже существуют теоретические аспекты обоснования образовательной траектории, то возникает необходимость разработки ее практического применения в процессе обучения.

Далее рассматривается технология формирования электронной образовательной траектории при использовании системы электронного обучения. Данная технология может быть применена при обучении, когда электронное обучение и дистанционные образовательные технологии используются в дополнение к традиционному процессу образования, так и при применении дистанционного обучения в чистом виде.

Решение задачи

Методология формирования электронной образовательной траектории обучающегося должна строиться вокруг двух основных понятий: механизма планирования образовательной траектории и модели оценки результатов обучающегося. Система должна помогать обучающемуся в выборе маршрута обучения, а также определять, какой контент будет предложен обучающемуся по итогам прохождения электронного курса или тестов.

При разработке подсистемы рекомендуется использовать следующие технологии:

- Data Mining;
- персонализации.

Технология data mining или интеллектуальный анализ данных объединяет строго формализованные методы и методы неформального анализа, то есть количественный и качественный анализ данных. Основу методов Data Mining составляют всевозможные методы классификации, моделирования и прогнозирования. К методам Data Mining нередко относят статистические методы (дескриптивный анализ, корреляционный и регрессионный анализ, факторный анализ, дисперсионный анализ, компонентный анализ, дискриминантный анализ, анализ временных рядов). Важнейшее назначение методов Data Mining состоит в наглядном представлении результатов вычислений.

Знания, добываемые методами Data mining, представляются в виде моделей.

Основные свойства и характеристики методов Data Mining: точность, масштабируемость, интерпретируемость, проверяемость, трудоемкость, гибкость, быстрота и популярность.

Масштабируемость – свойство вычислительной системы, которое обеспечивает предсказуемый рост системных характеристик, например, скорости реакции, общей производительности и пр., при добавлении к ней вычислительных ресурсов [1]. При построении электронной траектории обучения не следует применять прогнозирующие методы, которые используют значения одних переменных для предсказания/прогнозирования неизвестных (пропущенных) или будущих значений других (целевых) переменных.

К прогнозирующим методам относятся:

- Деревья решений.
- Линейная регрессия.
- Метод ближайшего соседа.
- Метод опорных векторов.

Персонализация представляет собой отражение интересов пользователя электронного курса, подстраивание курса под пользователя. Веб-персонализация определяется как любое действие по адаптации информации и сервисов, предоставляемых сайтом, к потребностям каждого пользователя, при этом используются сведения, полученные от пользователей, знание их навигационного поведения и индивидуальных интересов в сочетании с содержанием и структурой сайта [2]. Персонализация ставит своей целью предложить пользователю то, что он хочет, не спрашивая его об этом.

Моделирование алгоритмов поведения пользователей и персонализация играют ключевую роль в адаптации курса к специфическим характеристикам пользователей. В данном случае очень важно определить эффективные и точные методы извлечения информации о пользовательских предпочтениях и интересах для использования их в дальнейшем в процессе адаптации всего массива информации.

Далее представлен один из способов обработки и использования данных при формировании электронной траектории обучения пользователя.

Исходными данными являются протоколы действий пользователей. Каждая запись протокола описывает событие «пользователь u выбрал страницу g ». В зависимости от конкретной задачи запись может содержать следующую информацию:

- идентификатор пользователя;
- название страницы;
- тип;
- время начала;
- продолжительность действия.

Например, действием может быть посещение страницы с описанием конкретного курса, поиск по сайту, ввод в форму обратной связи интересующего вопроса и другое.

Некоторые понятия, необходимые для постановки задачи построения образовательной траектории обучающегося:

- $\{r_1, r_2, \dots, r_m\}$ — множество материалов электронного курса,
- $\{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ — множество пользователей.

Протокол пользования: $D=(u_i, r_i)$, $i=1, \dots, l$ То есть множество событий типа «пользователь $u \in U$ использовал материал $r \in R$ », l — число записей в протоколе. По нему строится матрица пользования A .

В зависимости от конкретной задачи действия пользователя могут нести различную информацию о его поведении. Это может быть бинарная информация о посещении или не посещении некоторой страницы данным пользователем, количество использований страницы g пользователем u и так далее.

Матрица A может быть сильно разреженной (далеко не все пользователи используют все страницы). Множество посещений лучше хранить в виде набора непустых ее элементов: $DA = \{(u, r) | A_{ur} > 0\}$ D_u и D_r — множества непустых элементов в матрице посещений при фиксированном u и при фиксированном r соответственно [3]. Задача заключается в том, чтобы по имеющимся данным построить функции сходства (метрики) на множестве страниц таким образом, чтобы близкими по метрике были страницы, которыми пользуется один пользователь, также выявить именно тот учебный материал, в котором пользователь нуждается. Для этого должна быть заведомо подготовлена таблица B с имеющимися в курсе материалами и заданиями с подробным их описанием, используя которую и результат обработки поведения пользователя можно определить и предложить пользователю именно тот материал, в изучении которого он нуждается.

Заключение. Адаптивное обучение должно реагировать в реальном времени на результаты отдельного обучающегося и его действия в системе. Этот подход увеличивает вероятность того, что пользователь получит правильный образовательный контент в нужный момент и достигнет поставленных перед собой целей. К примеру, если пользователь плохо справляется с прохождением заданий, то система сможет предположить, какие темы, затронутые в этом курсе, оказались непонятными и предложить ему контент, который поможет повысить уровень понимания именно этих тем [4].

Развитие средств телекоммуникаций позволяет экспертам прогнозировать появление полноценных возможностей приобретения нужных знаний, навыков и компетенций по индивидуальным траекториям обучения в любом возрасте и в любой точке пространства. Подобная концепция потребует от вузов такого планирования и организации учебного процесса, когда на первом месте будут стоять не планы, а желания студентов и возможности преподавателей. Такой подход имитирует законы рынка — как преподаватели предлагают набор курсов, а студенты изъявляют желание их изучать, так и студенты выставляют запросы на формирование дисциплин с определенными компетенциями и содержательной частью, а преподаватели данные курсы разрабатывают [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обзор методов Data Mining [электронный ресурс] - <http://intellect-tver.ru/?p=165>.
2. Технология персонализации как метод повышения информационной доступности государственных услуг / Симагина О.В., Цукарь С.С. 2016. № 1. с. 160–171 ежеквартальный научно-образовательный журнал.
3. Лексин Василий Алексеевич. Технология персонализации на основе выявления тематических профилей пользователей и ресурсов Интернет. [электронный ресурс] - <http://www.machinelearning.ru/wiki/images/c/c2/Lexin07master.pdf>
4. Адаптивное обучение, или несколько слов о Knewton [электронный ресурс] <https://habrahabr.ru/company/npl/blog/244539>.
5. Чичиленко Е. Концептуальная модель индивидуального подхода к преподавателям и студентам при организации и планировании учебного процесса в вузе // Интернет-ресурс «Хабрхабр» URL: <https://habrahabr.ru/post/195840/> (дата обращения: 20.06.2016).

УДК 378.1

СТРАТЕГИИ ПОВЕДЕНИЯ СТУДЕНТОВ В СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА

Носкова Татьяна Николаевна, Куликова Светлана Сергеевна, Яковлева Ольга Валерьевна

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

р. Мойки наб., 48, Санкт-Петербург, 191086, Россия

e-mail: kafedra.infoedu@gmail.com

Аннотация. Рассмотрены понятия «социальные медиа» и «стратегии поведения студентов». Сформулированы особенности среды социальных медиа. Отмечается, что потенциал социальных медиа

определяет новые формы образовательных практик, трансформирует информационное поведение обучающихся (студентов). Описаны стратегии поведения студентов в среде социальных медиа.

Ключевые слова: цифровая среда; социальные медиа; стратегии поведения; образовательная активность; студент.

STRATEGIES OF STUDENTS' BEHAVIOR IN SOCIAL MEDIA

Tatiana Noskova, Svetlana Kulikova, Olga Yakovleva

Herzen State Pedagogical University of Russia

48 Moika Emb., 191186, St. Petersburg, Russia

e-mail: kafedra.infoedu@gmail.com

Abstract. The concepts of «social media» and «students' behaviour strategies» are considered. Specific features of the social media environment are formulated. It is noted that the potential of social media determines new forms of educational practices, and transforms the information behaviour of students. Strategies of students' behaviour in the social media environment are described.

Keywords: digital environment; social media; behavior strategies; educational activity; student.

Современный образовательный процесс немыслим без цифровых технологий. Цифровое пространство, насыщенное социальными медиа, с одной стороны, упрощает процессы поиска, накопления, передачи, преобразования, анализа и оценивания информации, с другой – трансформирует привычные для традиционного учебного процесса стратегии информационного поведения обучающихся, расширяя и насыщая, повышая их продуктивность.

Социальные медиа относятся к массовой коммуникации посредством сети Интернет; это часть электронной среды взаимодействий, в которой пользователям открывается медиаканал трансляции содержания определенной направленности, адресованный широкой аудитории. С помощью цифровых площадок коммуникации (социальные сети, блоги, вики, видео-хостинги, многомерные миры, виртуальные игры, форумы, сетевые конференции и проекты) создается особая среда социального взаимодействия, где осуществляется совместное создание динамического взаимосвязанного контента и обмен им, обсуждение новостей и событий, комментирование, развитие социальных контактов, продвижение продуктов, помощь и поддержка друг друга. Это динамичная, обновляемая среда взаимодействующих партнеров, развивающаяся за счет совместной деятельности (целенаправленной или стихийной), сотрудничества, сотворчества, со-продукции и со-организации, где каждый может проигрывать разные роли (комментатор, аналитик, игрок, автор, редактор и пр.).

Сформулируем особенности среды социальных медиа: применение ИКТ-инструментов и каналов социальных медиа (технический аспект); производство нового контента и обогащение среды за счет потребления пользователями имеющегося содержания через обмен знаниями, новостями, мнениями, опытом, видео и аудиоматериалами, фотографиями, ссылками на веб-ресурсы (информационный аспект); взаимодействие пользователей, обсуждение и комментирование сообщений, медиатекстов, мультимедиа, медиаканалов (коммуникационный аспект), конструирование собственного цифрового образа, впечатления о себе, самоорганизация и самоконтроль пользователя, рефлексия (управленческий аспект); совместная деятельность, единство целей и задач, активность и инициативность пользователей, их субъектная позиция, поиск личного смысла и мотиваций (педагогический аспект); атмосфера сотрудничества, взаимопомощи, эмоциональной поддержки (психологический аспект).

Потенциал среды социальных медиа позволяет реализовать новые формы образовательных практик, которые позволяют активизировать самостоятельность, инициативность, критичность обучающихся, повысить активность за счет свободы выбора и осмысления собственной деятельности.

Социальные медиа дают новые возможности в достижении целей образовательных практик. На их базе сегодня разворачиваются различные стратегии поведения современных студентов. Стратегии поведения – это система действий, предпринимаемых для реализации процессов взаимодействия с информационной (цифровой) средой [1]. На основании результатов исследования, проведенного на базе РГПУ им. А.И. Герцена (Россия) и университета Силезии в Катовицах (Польша) можно выделить и описать общие стратегии поведения студентов, то есть общие правила, согласно которым предпринимаемые действия с учетом обстоятельств и действий других людей, приводят к достижению цели.

Стратегия «обучение через жизнь». Приобщение к «живому» сетевому сообществу, в котором никто не указывает, что делать, где царит свобода слова и действия, свобода выбора, изменяет отношение к выполняемой деятельности. Через обмен знаниями и опытом, личный пример изменяются эмоции и мотивация, отношение к действиям. Эти факторы связаны с постановкой новых целей и задач образовательной деятельности. Расширение видов деятельности стимулирует обучающихся к выходу за рамки образовательного стандарта, к поиску собственных смыслов и мотивов в образовательной деятельности. В этой среде субъект получает возможность переносить свои знания и умения в практику жизни – обучать других, помогая им осваивать знания, участвовать в разнообразных проектах, творческой деятельности, обсуждать, созидать, действовать совместно. В такой организации образовательных взаимодействий формируются важные компетенции обучающихся – не только профессиональные, но и социальные. Применяя средства социальных медиа, студент по-другому ставит и решает задачи, используя «коллективный разум» и совместную деятельность, поэтому возрастает скорость его

мышления, скорость принятия решения и получения конечного знания или продукта деятельности [2]. Все это необходимо для реализации дальнейшего образовательного пути, в устремлении обучаться через всю жизнь в динамично развивающемся обществе знаний.

Стратегия «обучение в сотрудничестве». Социальные медиа предоставляют возможность для участия в группе, в деятельности сетевых сообществ, в организации распределённой совместной деятельности. Опора на коллаборацию становится основой для устойчивого развития обучающегося, стимулом к наращиванию продуктивного опыта. В результате совместных действий расширяются возможности развития коммуникативных умений: анализ различных мнений, оценка и отбор достоверности информации, аргументированность собственной позиции, умение договориться в цифровом пространстве и совместными усилиями достичь поставленной цели.

Стратегия «обучение через самостоятельность субъекта». Активность субъекта в сообществе на базе социальных медиа стимулирует психологические механизмы самоорганизации, самоуправления, рефлексии. Обучающиеся готовы за счет осознания стратегических и тактических целей деятельности четко формулировать свои жизненные позиции и перспективы, ценности, образовательные и профессиональные ориентиры. Для них привычным является планирование деятельности, ее разносторонний анализ, адекватная оценка ситуации и внесение коррективов в соответствии с поставленными целями. Такая стратегия стимулирует выход за рамки стандартного обучения, в поле самореализации субъекта образовательной деятельности.

Стратегия «обучение через самопрезентацию». Среда социальных медиа – это полисубъектная среда, а значит для разных ее участников можно демонстрироваться разный образ своего «Я». Управление впечатлением о себе, конструирование и поддержание собственного образа (положительного или отрицательного) изменяют последовательность действий обучающегося в достижении поставленных образовательных целей и задач. Наличие аудитории порождает феномен самовыражения в зависимости от обстоятельств (фокус-группы, высказываний, действий, обсуждаемой ситуации). Через самопрезентацию определяется степень вовлеченности обучающегося в процесс деятельности и характер совершаемых действий.

Стратегия «обучение через творчество». Через призму активности и инициативности, обучающихся в создании собственных материалов в среде социальных медиа, порождается новое знание, новый продукт. Создание нового реализуется через творческий потенциал (переосмысление культуры, ценностей, смыслов, языка). Оформление веб-страниц, генерирование комментариев, создание историй, подбор фотографий для участия в обсуждении, подготовка видеоролика – все это результат интересных идей человека и требует определенной фантазии. Творчество определяет самовыражение обучающегося.

Потенциал среды социальных медиа очевиден, но здесь могут возникать и риски физическому, психическому здоровью, становлению личности растущего человека. Педагогам необходимо это учитывать и «культурно возделывать» цифровое образовательное пространство, научиться осознавать потребности и запросы современной молодежи и предлагать новых формы организованных образовательных практик, требующие передовые стратегии поведения студентов в среде социальных медиа [3].

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 18-013-00448).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Носкова Т.Н., Яковлева О.В., Павлова Т.Б., Смирнова-Трибульска Е. Стратегии информационного поведения студентов в условиях непрерывного образования // Открытое образование. 2018. № 22(3). С. 25-34.
2. Лаптев В.В., Носкова Т.Н. Педагогическая деятельность в электронной среде: перспективы нового качества // Педагогика. 2016. № 10. С. 3-13.
3. Куликова С.С. Информационный запрос студенческой молодежи // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2017. № 3 (7). С. 51-53.

УДК 378.126

ЦИФРОВОЙ КОНТЕНТ И ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МУЗЫКАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Панкова Анастасия Анатольевна

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

р. Мойки, наб., 48, Санкт-Петербург, 191086, Россия

e-mail: pankovaaa@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы информатизации сферы музыкально-педагогического образования, роль музыкально-компьютерных технологий и проблемы реализации технологий контроля в дистанционном музыкальном образовании.

Ключевые слова: музыкально-компьютерные технологии; дистанционное музыкальное образование; цифровой учебно-методический контент; дистанционные формы контроля.

DIGITAL CONTENT AND REMOTE TECHNOLOGIES IN MUSIC EDUCATION

Pankova Anastasiya

The Herzen State Pedagogical University of Russia

48, Moika Emb., St. Petersburg, 194064, Russia

e-mail: pankovaaa@gmail.com

Abstract. The article deals with the issues of informatization of the sphere of musical and pedagogical education, the role of music computer technologies and the problems of implementing control technologies in distance music education.

Keywords: music computer technologies; remote musical education; digital educational and methodological content; remote forms of control.

Введение. Эффективность использования дистанционных технологий (ДТ) в образовательном процессе сегодня не вызывает сомнения и доказана многими современными исследователями. Применение ДТ также актуально и в сфере музыкально-педагогического образования. В условиях функционирования дистанционной образовательной среды меняются принципы, педагогические подходы, трансформируется методический и учебный материал, а также сама структура, форма и логика проведения занятий, что неизменно приводит к формированию новой сферы - электронной педагогике. Такие изменения находят свое отражение и в музыкальной образовательной среде в связи с активным развитием и использованием музыкально-компьютерных технологий (далее – МКТ [1; 2]). На сегодняшний день, для размещения учебного материала используются специализированные образовательные интернет-платформы (Stanford Online, Coursera, Khan Academy, Udacity, FutureLearn, OpenClassrooms, OpenLearning, edX, Iversity, NovoEd, Coursmos, Open2Study, Kadenze, ALISON, Lynda.com, Shaw Academy, Udemu, Открытое образование, Универсариум, OpenProfession и др.), имеющие специфическую архитектуру, ориентированную на организацию процесса дистанционного обучения [3]. Однако, проблема создания валидных, надежных форм контроля способных измерить уровень сформированных заявленных компетенций актуальна как для дистанционного, так и для очного музыкального образования. Среди наиболее часто применяемых форм в дистанционном обучении является система взаимного оценивания и тестирование.

Система взаимного оценивания выполненных заданий слушателей друг другом имеет ряд достоинств и недостатков. Среди достоинств можно отметить масштабность: такой метод способен провести оценивание большого количества выполненных заданий, обменяться опытом с другими участниками процесса обучения. В музыкальном образовании данный метод успешно реализуется с помощью сервиса Soundcloud (онлайн-платформа, обладающая функциями социальной сети для распространения оцифрованной аудиоинформации), где слушатели не только размещают свои работы (исполнение музыкальных произведений), но и комментируют работы своих сокурсников.

Также следует отметить, что одним из основополагающих недостатков данного метода является сомнительная объективность и недоверие к экспертам, в роли которых выступают сами слушатели. По некоторым данным, дистанционные курсы, использующие систему взаимного оценивания как основную, имеют более низкий показатель (Retention Rate) курса [4].

Интерактивное тестирование также является одной из часто используемых форм контроля усвоения учебного материала слушателями самым эффективным, совершенным и сложно организованным из которых является адаптивное тестирование. Что обусловлено их способностью максимально точно определить уровень подготовки испытуемого за более короткий срок по времени, т.к. процесс тестирования заканчивается в тот момент, когда достигается максимально возможная точность измерения. При этом следует отметить, что задания для каждого участника формируются индивидуально из предварительно созданной для этого базы, где новые вопросы переоцениваются после каждого шага и подбираются в зависимости от ответа на предыдущие.

На сегодняшний день существует множество программ для разработки интерактивных тестов некоторые из которых имеют встроенные инструменты для психометрического анализа (HT-Line, iSpring, Google Forms, MyTest, tMaker, Kahoot, Plickers, Socrative, и др.). Перечисленные редакторы используются как для фронтальных опросов (здесь и сейчас), так и для продолжительных, дистанционных тестирований в режиме online или offline режимах и могут использоваться в образовательных учебных заведениях как для простого голосования, анкетирования, опроса так и для тестовых и других письменных заданий. Однако, среди них нет программ, способных в удобной форме конструировать задания для проверки музыкального слуха, знаний теории музыки, исполнительских навыков и др., что так необходимо в системе музыкального образования. Данную проблему можно решить путем создания серии тестов-заданий (в рамках платформы дистанционного обучения), которые помимо стандартных вопросов на знание теоретического материала будут включать и формы диагностики уровня развития музыкального слуха [5].

Определим перечень различных форм проверки музыкальных знаний, позволяющих всесторонне оценить музыкальную подготовку слушателя.

- Стандартные задания на закрепление теоретических знаний (с одним и более правильным ответом).
- Задания на установление соответствия.
- Задания на определение незнакомого звучащего фрагмента по предоставленным нотным текстам.
- Задания на определение музыкального произведения по предоставленному аудио или видеоматериалу.
- Составление музыкального фрагмента из предоставленных нотных «пазлов» (без предоставления аудио или видеоматериала).
- Задание на установление правильной последовательности нотных фрагментов по предоставленному аудио или видеоматериалу.
- Частичная или полная запись музыкального текста по услышанному аудио или видеоматериалу.

- Определение частей музыкального произведения по предоставленным нотным фрагментам (главной партии, побочной партии, темы и т.д.)
- Выявление неточности в нотном тексте по предоставленному аудио или видеоматериалу.

Рассмотрим некоторые основные критерии, необходимые для формирования качественного цифрового контента для реализации дистанционного музыкального образования.

Доступность

Критерий доступности является одним из основных, т.к. обеспечивает взаимодействие между педагогом-музыкантом и информационной образовательной средой. Возможность активно взаимодействовать в виртуальном пространстве, быть в постоянном поиске новой информации, принимать участие в обсуждении актуальной проблемы и нахождении решений вне зависимости от времени и места обусловлено наличием «подключения» к виртуальному сообществу посредством сети Интернет [6; 8].

Актуальность

Учебно-методический контент, сопровождающий дистанционное обучение, должен отвечать требованиям современного общества и быть актуальным, а также обладать новизной. Более того, такое обучение должно базироваться не только на актуальной информации, но и на знаниях опережающего характера, которые могут быть построены на предиктивных технологиях и технологиях анализа BigData [8; 9].

Модульность

Подача учебного контента небольшими блоками, каждый из которых должен заканчиваться контрольным тестированием или практическим упражнением для закрепления материала, облегчает его усвоение, тем самым повышая мотивацию педагогов-музыкантов к обучению. В целом, на изучение каждого блока обучающийся должен потратить не более 15-20 минут. Такие блоки формируются в модули, которые, в свою очередь, заканчиваются итоговым тестированием и практической работой (творческим проектом). Следует отметить, что модули должны быть мобильны, и при необходимости гибко «перестраиваться» в другие логические образовательные траектории, которые могут быть различны по форме предоставлению учебного контента, уровню его сложности и заключенной в них информации.

Наглядность, конкретность

Данные критерии реализуются за счет формирования учебно-методического контента, адаптированного для дистанционного обучения в музыкальном образовании. Так, например, основанная на модульном принципе система интерактивных лекций с использованием гиперссылок, мультимедийных материалов и интегрированных заданий для самоконтроля позволяет существенно менять как процесс обучения, так и его результат. Создание электронных библиотек и медиатек открывают принципиально новые возможности поиска и обработки информации. Наглядность учебного материала предполагает максимальное разнообразие мультимедиа (аудио, видео, графика). Как правило, значительную часть учебно-методического контента занимает видеоматериал, формирование которого также необходимо осуществлять с учетом особенностей дистанционного обучения [7; 11].

Уникальность

Необычная трактовка учебно-методического контента, качественная графика, дизайн, анимационные модели, интерактивные объекты, виртуальные модели сопровождающие дистанционное обучение, а также наличие уникальных профессионально ориентированных упражнений, задач, тестов и творческих проектов делает образовательный процесс увлекательным, понятным, а курс – востребованным [8; 9; 10].

Персональность

Критерий персональности обеспечивает доступность и адаптированность как учебно-методического контента, так и образовательного процесса в целом для каждого педагога-музыканта. Необходимо создание сценария всех учебных мероприятий, которые должны увлекать, побуждать к творческой и научной деятельности. Очевидно, что все участники образовательного процесса имеют разный возраст, уровень образования, индивидуальные особенности восприятия и т. д. Дистанционное обучение позволяет сделать процесс обучения личностно-ориентированным. Система управления обучением автоматически отслеживает уровень подготовки и направленность предпочтений педагога-музыканта и предлагает соответствующий материал (упражнения, задания, тесты на закрепления недостаточно качественно усвоенного материала и т.д.).

Социальность

Данный критерий предполагает самостоятельное конструирование обучающимися новых знаний и приобретения опыта в освоении способов действий. Появляется возможность равного взаимодействия всех участников обучения, сопоставление своих достижений с достижениями коллег. Коллективное (в фокус-группах) обсуждение работ и взаимооценивание мотивирует обучающихся, а общение с коллегами делает обучение комфортным и более информативным.

Кроссплатформенность

Соответствие данному критерию позволяет обеспечить независимость дистанционного обучения от разнообразия электронных устройств и программного обеспечения. Обучение должно быть доступным как для стационарных компьютеров, так и для любых мобильных устройств. Также, доступность образовательных программ должна быть обеспечена вне зависимости от используемых операционных систем, их версий и технических платформ, используемых обучающимися устройствами.

Заключение. Соответствующие рассмотренным критериям инновационные и гибкие образовательные программы, а также формы контроля способны решить актуальную задачу подготовки кадров в сфере

музыкального образования, обладающих потенциалом не только для участия в жизни современного smart-общества, но и для активного и креативного развития такого общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбунова И.Б. Музыкально-компьютерные технологии в подготовке музыканта-педагога // В сборнике: Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Санкт-Петербургское общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления. 2016. С. 224-228.
2. Горбунова И.Б., Панкова А.А. Музыкально-компьютерные технологии как фактор становления профессиональной компетентности современного музыканта-педагога // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 12 (83). С. 390-396.
3. Панкова А.А. Роль дистанционного обучения в музыкальном образовании // Мир науки, культуры, образования. 2017. №3 (64) С. 182-183.
4. Нортон, С.М. Одноранговые оценки эффективности и способности: поисковый метаанализ статистических артефактов и контекстных модераторов // *Бизнес и психология* 1992. № 6 (3) С. 38-399.
5. Тараева Г. Р. Компьютер и инновации в музыкальной педагогике. Книга 3: Интерактивное тестирование. — М.: Издательский дом «Классика XXI», 2007. — 128 с.
6. Панкова А.А. Дистанционные технологии как неотъемлемый элемент обучения педагога-музыканта // Мир науки, культуры, образования. 2017. №6 (67) С. 344-345.
7. Горбунова И.Б., Панкова А.А. Дистанционные технологии в образовании: формирование цифровой образовательной среды развития одарённых детей и талантливой молодёжи // Мир науки, культуры, образования. 2017. № 5 (66). С. 236-239.
8. Ряшенцев И. В. Smart education. Качественный подход к разработке электронных образовательных ресурсов // Уровневая подготовка специалистов: государственные и международные стандарты инженерного образования: Материалы научно-методической конференции. Томск: Издательство НИТПУ. 2013. С. 132-134.
9. Горбунова И.Б., Панкова А.А. Творческий проект в процессе обучения информатике студентов-музыкантов (в условиях педагогического вуза) // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014. № 3 (86). С. 214-221.
10. Тихомиров В.П., Тихомирова Н.В. Smart-education: новый подход к развитию образования [Электронный ресурс] // URL: <http://www.elearningpro.ru/forum/topics/smart-education>
11. Панкова А.А. Музыкально-компьютерные технологии: дистанционные образовательные технологии в обучении студентов-музыкантов // Коммуникативные стратегии информационного общества: Труды IX Международной научно-теоретической конференции 26-27 октября 2017 г. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – С. 344-347.

УДК 316.324.8

ОСОБЕННОСТИ ЭТАПА ЗАВЕРШЕНИЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА И ПЕРЕХОДА В ОБЩЕСТВО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ

Советов Борис Яковлевич¹, Касаткин Виктор Викторович²

¹Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Профессора Попова ул., 5, Санкт-Петербург, Россия

²Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14 линия, 39, Санкт-Петербург, Россия

e-mails: bysovetov@mail.ru, v.v.kasatkin@ias.spb.su

Аннотация. В докладе обсуждаются особенности перехода в интеллектуальное общество, основные этапы его формирования, сфера использования возможностей, а также предполагаемые результаты развития интеллектуального общества в привязке к национальным целям и стратегическим задачам развития Российской Федерации, сформулированным в майском Указе Президента Российской Федерации.

Ключевые слова: информационное общество; цифровые технологии; интеллектуальные роботы; интеллектуальное общество.

FEATURES OF THE STAGE OF COMPLETION OF PROCESS OF FORMATION OF INFORMATION SOCIETY AND TRANSITION TO SOCIETY INTELLECTUAL

Sovetov Boris¹, Kasatkin Victor²

¹ The St. Petersburg State Electrotechnical University «LETI»

5 Professor Popov str., St. Petersburg, Russia

² St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th Line St, St. Petersburg, Russia

e-mails: bysovetov@mail.ru, v.v.kasatkin@ias.spb.su

Abstract. In the report features of transition to intellectual society, the main stages of its formation, the sphere of use of opportunities and also estimated results of development of intellectual society in a binding to the national purposes and strategic problems of development of the Russian Federation formulated in the May Decree of the President of the Russian Federation are discussed.

Keywords: information society; digital technologies; intelligent robots; intellectual society.

Завершается третий этап формирования информационного общества, характеризующийся переходом от персонализации индивидуальных информационных фондов к формированию и развитию единого мирового информационного фонда человечества. Указанный переход является воплощением идеи академика В.И. Вернадского о формировании «единой для человечества информационной системы» или «ноосферного разума» [1], призванного объединить все многообразие накопленных человечеством знаний. Однако, В.И. Вернадский не мог предполагать столь стремительного развития информационных технологий, всемирной

телекоммуникационной среды, глобальной сети Интернет, когда на наших глазах его идея «божественного разума» реализуется в форме единой базы знаний человечества. В этих условиях необходимо задуматься о содержании следующего этапа развития человечества – постинформационного общества.

С большой вероятностью можно предположить, что за веком информатики последует век интеллектуализации, поэтому уже в настоящее время необходимо начать разработку концепции, стратегии и определить этапы предстоящего перехода, раскрыть основное содержание и цели построения интеллектуального общества.

Прежде всего интеллектуализация будет ознаменована созданием и массовым использованием цифровых технологий [2] и уникальных систем искусственного интеллекта – интеллектуальных роботов, внедрение которых в сферу промышленного производства и среду обитания человека позволит кардинально изменить не только экономику, но и образ жизни человека, оказывая значительное влияние на общественные отношения и мировую политику. Согласно прогнозам специалистов McKinsey, к 2030 году пятая часть мирового работоспособного населения (более 800 млн людей) потеряет работу благодаря внедрению роботов [3].

В Программе «Цифровая экономика Российской Федерации» искусственный интеллект отнесен к числу основных сквозных цифровых технологий, обеспечивающих условия для эффективного взаимодействия субъектов рынков и развития отраслей цифровой экономики, включая вопросы:

- регулирования правовых вопросов, связанных с использованием робототехники, инструментов искусственного интеллекта;

- создания системы мер, стимулирующих крупные компании, в том числе государственные компании и государственные корпорации, участвовать в работе центров компетенций, по таким направлениям, как искусственный интеллект, робототехника;

- создания центров компетенций, обеспечивающих экспертную поддержку по проводимым в стране исследованиям и разработкам в области робототехники, искусственного интеллекта;

- обеспечения устойчивости и безопасности функционирования информационных систем и технологий искусственного интеллекта, в том числе на основе разработки и принятия национальных стандартов информационной безопасности в системах, реализующих технологии искусственного интеллекта и др.

В докладе обсуждаются особенности перехода в интеллектуальное общество, основные этапы его формирования, сфера использования возможностей, а также предполагаемые результаты развития интеллектуального общества в привязке к национальным целям и стратегическим задачам развития Российской Федерации, сформулированным в майском Указе Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вернадский В. И. Собрание сочинений: в 24 т. / Под ред. Э. М. Галимова. — М.: Наука, 2013.
2. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 N 1632-р // Правительство России. 2017. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 05.10.2018).
3. Miller R. Robots Are Coming for Jobs of as Many as 800 Million Worldwide // Bloomberg/ 2017. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-11-29/robots-are-coming-for-jobs-of-as-many-as-800-million-worldwide> (дата обращения: 05.10.2018)
4. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // Гарант. 2018. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/> (дата обращения: 05.10.2018).

УДК [002:681.3]:338.98

МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ РАЗРАБОТЧИКОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

Советов Борис Яковлевич¹, Касаткин Виктор Викторович², Шахова Елена Юрьевна³

¹Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Профессора Попова ул., 5, Санкт-Петербург, Россия

²Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14 линия, 39, Санкт-Петербург, Россия

³УМС по направлению «Информационные системы и технологии»

ул. Профессора Попова, 5, Санкт-Петербург, Россия, 197376

e-mails: bysovetov@mail.ru, v.v.kasatkin@iias.spb.su, koroleva0602@mail.ru

Аннотация. Обсуждается методология формирования основных профессиональных образовательных программ подготовки разработчиков информационных систем и технологий на основе государственных образовательных стандартов нового поколения, сопряженных с профессиональными стандартами.

Ключевые слова: информационные системы и технологии; профессиональные стандарты; примерная основная образовательная программа; профессиональные компетенции.

METHODOLOGY OF FORMATION OF THE MAIN PROFESSIONAL EDUCATIONAL PROGRAMS OF TRAINING OF DEVELOPERS OF INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES

Sovetov Boris¹, Kasatkin Victor², Shakhova Elena³

¹The St. Petersburg State Electrotechnical University «LETI»

5 Professor Popov str., St. Petersburg, Russia

² St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th Line St, St. Petersburg, Russia

³ Educational-methodical council in the direction «Information systems and technologies»

St. Petersburg State Electrotechnical University «LETI»

Professor Popov St., 5, St. Petersburg, Russia

e-mails: bysovetov@mail.ru, v.v.kasatkin@iias.spb.su, koroleva0602@mail.ru

Abstract. The methodology of formation of the main professional educational programs of training of developers of information systems and technologies on the basis of the state educational standards of new generation interfaced to professional standards is discussed.

Keywords: information systems and technologies; professional standards; approximate basic educational program; professional competence.

В докладе обсуждается методология разработки основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) на основе актуализированных федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения (ФГОС ВО), сопряженных с профессиональными стандартами (ПС).

Новые редакции ФГОС ВО предусматривают процедуру формирования компетенций выпускников (бакалавра, магистра) на основе требований ПС, а также иных требований, связанных с обобщением зарубежного опыта; применением лучших практик, в том числе проведением консультаций с ведущими работодателями, экспертным сообществом и т. д. При этом перечень ПС, сопряженных с конкретным направлением высшего образования, является открытым и может расширяться по мере утверждения новых ПС.

К отличительным чертам новой редакции ФГОС ВО следует отнести следующие:

ФГОС ВО определяют только некоторые «рамочные» нормы: области и сферы профессиональной деятельности, общие требования к структуре и трудоемкости образовательной программы, к условиям реализации, формулировки универсальных и общепрофессиональных компетенций, список сопряженных ПС;

ФГОС ВО содержат «отсылочные» нормы на примерную основную образовательную программу (ПООП), в частности, объекты, задачи профессиональной деятельности выпускников и профессиональные компетенции (обязательные и рекомендуемые) должны определяться ПООП.

Возрастает роль ПООП, которая становится руководящим документом, с одной стороны, частично принимая на себя функции образовательного стандарта, с другой стороны, формируя систему ограничений в форме «шаблона» (и довольно жесткого) для разработки основной профессиональной образовательной программы образовательной организации.

ПООП нового поколения должна отвечать следующим требованиям:

- соответствие ФГОС ВО;
- сохранение преемственности как по образовательным стандартам предыдущих редакций, так и по содержанию ПООП;
- системность, межотраслевой характер и междисциплинарность содержания подготовки, сочетающей в себе фундаментальность и практикоориентированную направленность [1];
- прозрачность, понятность (проработка неопределенностей) и однозначность интерпретации понятий и положений для разработчиков ОПОП.

Поскольку методология разработки ОПОП существенно изменилась, в частности, разработка перечня и формулировок профессиональных компетенций [2], индикаторов их достижения, дескрипторов и т.п. делегируется непосредственным разработчикам ОПОП на местах, а в отдельных случаях – также объектов и задач профессиональной деятельности, Учебно-методическим советом по направлению «Информационные системы и технологии», действующим в структуре Федерального учебно-методического объединения в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений высшего образования 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» [3], были разработаны методические рекомендации для разработчиков ОПОП.

Методические рекомендации включают разделы:

- Общие положения (описание новой терминологии);
- Технология определения направленности (профиля) ОПОП (пошаговая инструкция);
- Рекомендации по работе с профессиональными стандартами и иными требованиями (примеры формулировок профессиональных компетенций, объектов и задач);
- Описание направленности (профиля) ОПОП в общей характеристике ОПОП (карта профиля).

Как показала практика, данные рекомендации могут служить методической основой разработчикам ОПОП не только на этапе формирования, но и на этапе внедрения ОПОП, разработанных в рамках ФГОС ВО, сопряженных с профессиональными стандартами, в образовательную среду российских вузов, осуществляющих подготовку кадров по направлению «Информационные системы и технологии» и смежным направлениям высшего образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Советов Б.Я., Касаткин В.В. Фундаментализация и профессиональная ориентация подготовки кадров в области информационных технологий. // Региональная информатика (РИ-2016). Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная

- информатика (РИ-2016)». Санкт-Петербург, 26-28 октября 2016 г.: Материалы конференции. / СПОИСУ. – СПб, 2016. – 599 с. С. 384-385.
2. Шахова Е.Ю., Васильева Л.В., Касаткин В.В. Компетентностная составляющая образовательных программ // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2014. № 4 (16). С. 109–121.
 3. Булдакова Т.И., Карпенко А.П., Рудаков И.В. Особенности подготовки кадров по информатике и вычислительной технике // Перспективные направления развития отечественных информационных технологий: материалы IV межрегиональной научно-практической конф. Севастополь, 18-22 сентября 2018 г. / Севастопольский государственный университет; науч. ред. Б.В. Соколов. – Севастополь: СевГУ, 2018. – 352с. С.339-341.

УДК 37:01:007

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ ПОСРЕДСТВОМ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

Тербушева Екатерина Александровна, Пиотровская Ксения Раймондовна

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

Набережная реки Мойки Санкт-Петербург, 48191186, Россия

mail: krp62@mail.ru, ekatherina88@mail.ru

Аннотация. Рассматривается дидактика дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» цель, которого – развитие исследовательских компетенций будущих учителей математики. Применяются методика перевернутого класса, метод интервальных повторений, итеративная модель организации учебного процесса.

Ключевые слова: интеллектуальный анализ данных; перевернутый класс, метод интервальных повторений, итеративная модель; исследовательский анализ данных.

THE DEVELOPMENT OF RESEARCH COMPETENCES OF FUTURE MATH TEACHERS WITH THE HELP OF DATA MAINING

Terbusheva Ekatherina, Piotrowska Xenia

The Herzen State Pedagogical University of Russia,

48, Moika Emb., St. Petersburg, 191186, Russia

mail: krp62@mail.ru, ekatherina88@mail.ru

Abstract. The didactics of the «Data Mining» discipline is considered. The «flipped learning» technique, the didactic method: interval spaced repetition and the iterative model of the educational process organization are applied and are under discussion.

Keywords: data-mining; «flipped learning»; exploratory data analysis; «learning by doing»; spaced repetition.

Введение. Действующие в настоящее время образовательные и профессиональные стандарты предъявляют все более жесткие требования к овладению такими компетенциями, как способность к проведению исследований на современном уровне, способность к анализу экспериментальных данных с помощью современных компьютерных технологий, поэтому научно-исследовательская деятельность уже давно является одним из приоритетных видов профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата, в том числе и на педагогических направлениях. Значимость развития исследовательских компетенций учащихся и подготовки будущих специалистов к инновационной и исследовательской деятельности для реализации стратегических задач социально-экономического развития страны отмечается и в программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на 2013-2020 годы.

Формирование научно-исследовательской компетентности с помощью инструментария интеллектуального анализа данных. Внедрение в образовательную программу специальной дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» способствует развитию аналитических компетенций и подготовке специалистов к организации и проведению педагогических исследований. Поскольку современному педагогу необходимо научиться эффективно работать в высокотехнологичной образовательной среде, а, следовательно, анализировать актуальными методами данные, накапливаемые по результатам тестирования и опросов данных обучаемых. Национальным Data Shop'ом здесь могут послужить данные, из истории взаимодействия обучаемых с открытыми дистанционными обучающими платформами (МООС, Coursera, Stepik), а также результаты ЕГЭ, что позволит построить дисциплины, актуальные современным тенденциям науки о данных. Компетенции, которые должны быть выработаны у педагога будущего, прописаны в новом профессиональном стандарте педагога [5].

Интеллектуальный анализ данных (ИАД, Data Mining, DM) представляет собой процесс обнаружения скрытых и потенциально полезных закономерностей (шаблонов информации) в объеме данных и служит в качестве инструмента поддержки принятия решений в различных сферах. В научном сообществе уже образовалось отдельное направление - образовательный интеллектуальный анализ данных (Educational data mining) [7], в рамках которого собираются существующие и разрабатываются новые методы ИАД с целью анализа и решения задач в сфере образования. Практика применения методов ИАД для прогнозирования успеваемости обучающихся и последующего распределения на группы лиц со схожими характеристиками (по

уровню знаний, психологическим особенностям, социальным условиям и т.п.), для выявления групп студентов с различным риском провала с целью дальнейшей раздельной работы с группами, индивидуализации обучения, прогнозирования результатов обучения и рекомендаций. В образовательном менеджменте ИАД широко применяется для мониторинга качества образования [1].

В статье описан опыт, полученный в Российском государственном педагогическом университете им. А.И. Герцена, где в течение двух лет проводится курс «Интеллектуальный анализ данных» для студентов 4 курса уровня бакалаврской подготовки по направлению «Прикладная математика и информатика». На педагогическом направлении подобный курс находится в стадии разработки.

Анализ специфики содержания обучения. Выделим исходя из полученного опыта основные ключевые моменты, которые по нашему предположению способствуют воспитанию научно-исследовательской компетентности и рассмотрим их подробнее.

1. *Содержательная специфика самого аппарата ИАД.* Изучаемые методы и алгоритмы анализа данных позволяют более гибко подходить к анализу экспериментальных данных, что является важным в любой исследовательской деятельности. Организационный компонент НИК, который «подразумевает владение теоретическими и эмпирическими методами исследования, а также современными методами математической и статистической обработки данных», в том числе педагогических, может служить основой для решения различных экспериментальных задач [3].

2. *Навыки исследовательского анализа, поисковой аналитики и визуализации.* Среди широкого набора методов при решении задачи ИАД определенного вида (например, поиска ассоциативных правил или кластеризации) учащемуся необходимо произвести предварительный исследовательский анализ данных (EDA) [4] с помощью аппарата описательной статистики и визуализации для выявления закономерностей для последующего подбора аппарата ИАД для решения конкретной задачи, провести исследование, проанализировать и осмыслить результат.

3. *Совершенствование иноязычных навыков.* Осуществляется благодаря использованию программы анализа данных с англоязычным интерфейсом. Мотивация студентов к изучению языка повышается в ходе решения текущих задач ИАД, которые вынуждают студента, и который вынуждает их переводить незнакомую лексику и тексты с описанием данных или алгоритмов, а также читать на языке иноязычные статьи и материалы образовательных ресурсов, тем самым реализуется знаменитый методический прием «learning by doing» [8].

4. *Развитие поисковых навыков.* В ходе освоения системы ИАД и решения задач обучаемым необходимо выполнять поиск ответов на свои вопросы, закрепляется умение грамотно сформулировать вопрос, задать его на различных языках, найти используемый алгоритм-функцию, их описание и опыт применения.

5. *Практика в решении междисциплинарных задач.* ИАД является мультидисциплинарным направлением. Обучаемые для успешного решения задачи должны обратиться к знаниям, полученным при изучении других дисциплин. Акцентируется внимание на междисциплинарных связях, возникающие при решении задач, междисциплинарный характер многих современных исследований и важность применения знаний из других областей. Это также помогает закрепить и поверить в значимость знаний, приобретенных на ранних стадиях обучения, что значимо для студентов выпускного курса бакалавриата.

6. *Практика в решении исследовательских задач.* Сама по себе любая задача интеллектуального анализа данных может рассматриваться как исследовательская задача, а выделяемые стадии решения учебной задачи с помощью ИАД схожи с этапами исследовательской работы.

Дидактика дисциплины. В качестве средств обучения нами использовались программные среды: Weka, Orange, Knime, Deductor, Python, из которых основным средством выступала программная среда интеллектуального анализа данных Weka. Также был создан электронный курс на платформе Moodle, который использовался как репозиторий для размещения и хранения материалов теоретического характера, практических заданий и презентаций, а также для организации учебной коммуникации между участниками учебного процесса.

Были применены следующие организационные формы и методические приемы:

- модель перевернутого класса «Flipped learning» [2];
- итерационная модель [6];
- для более успешного усвоения учебного материала применялся метод интервальных повторений [9].

В рассматриваемом курсе ИАД были выделены следующие разделы, соответствующие основным группам методов для решения различных задач интеллектуального анализа данных: предварительная обработка данных, ассоциативные правила, классификация, кластеризация.

Заключение. Проведенный курс показал большую заинтересованность студентов в изучении интеллектуального анализа данных. Итеративная форма организации учебного процесса способствовала лучшему закреплению материала, в следствии чего дисциплина оценивалась студентами как дисциплина среднего уровня сложности, несмотря на новые понятия и методы математической статистики и не всегда привычные средства визуализации получаемых результатов. Также был выявлен растущий интерес в области организации мини-исследовательской работы как индивидуально, так и в группах. К концу изучения дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» учащиеся демонстрировали более широкий набор знаний, умений и владений для проведения научно-исследовательской работы в целом и научно-исследовательской работы в области образования, смело экспериментировали с различными подходами, могли описать свой опыт и объяснить выбранный способ решения и полученные результаты. Рассматриваемый курс и приведенная выше методика

показали хорошие результаты развития научно-исследовательской компетентности и планируется к внедрению в учебные программы на различных уровнях и направлениях педагогической подготовки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлушкина Н. Н., Коцюба И. Ю., Хлопотов М. В., Задачи и методы интеллектуального анализа образовательных данных для поддержки принятия решений // Образовательные технологии и общество. 2015. №1.
2. Кайгородцева Н. В., Шкуро Е. Ю. Применение концепции «Перевернутого класса» в системе высшего образования // Омский научный вестник. Серия «Общество. История. Современность». 2016. №1.
3. Комарова Ю. А. Научно-исследовательская компетентность специалистов: функционально-содержательное описание // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2008. №68.
4. Нуриахметов Р.Р. Визуализация данных и результатов как методическая основа обучения прикладной статистике. // Бюллетень сибирской медицины, 2014, том 13, № 4, с. 81–88
5. Профессиональный стандарт (Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования) от 2.09.2015 г.
6. Спирина Т.В., Троицкая Е.А. Методика групповой рефлексии в процессе обучения студентов инженерных специальностей в условиях дистанционного образовательного взаимодействия // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 3-2. – С. 410-414
7. Romero C., Ventura S. Educational Data Mining: A Review of the State of the Art. In: IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics Part C (Applications and Reviews), vol. 40, no. 6, 2010, Pp. 601–618.
8. Leigh Ann Haefner, Zembal-Saul C. Learning by doing? Prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science teaching and learning // International Journal of Science Education, Volume 26, 2004 - Issue 13. Pp. 1653-1674.
9. Spitzer, H. F. Studies in retention. Journal of Educational Psychology, 1939, 30, 641-657.

УДК 378.1

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРАКТИКИ В ЭЛЕКТРОННЫХ ФОРМАТАХ

Тумалева Елена Андреевна, Яковлева Ольга Валерьевна

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

р. Мойки, наб., 48, Санкт-Петербург, 191086, Россия

e-mails: elena_karhu@mail.ru, ekzegeza@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается теория и практика использования социальных медиа в образовании. Показано, как в условиях формирования новых профессиональных компетенций, обусловленных необходимостью решать профессиональные задачи через электронную среду, используется потенциал социальных медиа. Описан опыт апробации кафедрой методики информационного и технологического образования института компьютерных наук и технологического образования РГПУ им. А.И. Герцена образовательного модуля «Социальные медиа и новые образовательные практики».

Ключевые слова: социальные медиа; профессиональный опыт; профессиональные компетенции.

EDUCATIONAL PRACTICES IN ELECTRONIC FORMATS

Tumaleva Elena, Yakovleva Olga

Herzen State Pedagogical University of Russia,

Moika, emb, 48, Saint-Petersburg, 191183, Россия,

e-mails: elena_karhu@mail.ru, ekzegeza@yandex.ru

Abstract. The article examines the theory and practice of social media use in education. It shows how the potential of social media is implemented in the context of the new professional competencies development, which are determined by the necessity to solve professional tasks through the electronic environment. The paper gives several examples of the approbation of the educational module «Social Media and Modern Educational Practices» by the Chair of Information and Technology Education of the Institute of Computer Science and Technological Education (Herzen University).

Keywords: Social media; professional experience; professional competences.

Социальные медиа как вид массовой коммуникации посредством Интернета представляют собой исторически новый вид коммуникации. Исследователи Lai Y.C. и Wong T.W. определяют социальные средства коммуникации как «группу интернет-приложений на той или иной идеологической и технологической базе Web 2.0, позволяющих участникам общения в социальных сетях создавать содержание в процессе обмена им» [1]. Социальные медиа - это часть электронной среды взаимодействий, в которой пользователям открывается медиаканал трансляции содержания определенной направленности, адресованный широкой аудитории. Эта аудитория формируется на основе самоорганизации и начинает взаимодействовать между собой в обсуждении сообщений медиаканала и создает новые сообщения по этому поводу – в результате формируется своего рода сеть взаимодействующих партнёров. Здесь производители содержания сообщений вступают в отношения с потребителями этих сообщений, которые тем самым сами вовлекаются в его дальнейшее производство. Участники электронных взаимодействий могут делиться знаниями, опытом, мнениями, новостями, видеоматериалами, фотографиями, музыкой, ссылками на сайты и т. д., налаживать и развивать социальные контакты.

Современное электронное пространство есть новая среда взаимодействий. В нем формируется особый виртуальный мир, который в определенной степени отражает мир социальный. В то же время в этом мире формируются социум со своими нормами и правилами поведения, со своей сетевой этикой. Для педагогов важно,

что электронное пространство становится средой обитания современной молодежи - предвестников информационного общества. Это пространство отличается от аудиторного взаимодействия «лицом к лицу». В нем по-иному происходит налаживание социальных связей и взаимодействий. Субъект получает большой выбор информационных ресурсов, социальных контактов и площадок своей самореализации. В то же время в нем возникают большие риски физическому и психическому здоровью, становлению личности растущего человека. Педагогам необходимо «культурно возделывать» это электронное пространство, разрабатывая для него новые образовательные практики. При этом исходя не только из своего накопленного профессионального и жизненного опыта, но также и глубоко осознавая потребности и запросы молодежи, активных и инициативных в среде социальных медиа. Поэтому специалисты образования должны знать возможности, ограничения и опасности социальных медиа для того, чтобы вместе с обучаемыми найти и использовать новые уникальные возможности в совместном обучении, творчестве, поиске работы.

Уже сегодня на базе социальных медиа реализуются различные образовательные практики. Приобретение навыков деятельности осуществляется в процессе сетевых удаленных взаимодействий. Коммуникация включает не только тексты, но и изображения, мультимедиа. В сетевой коммуникации формируется разнообразие динамичных и взаимосвязанных ресурсов, которые создаются не только экспертами, но и студентами. Описание особенностей таких взаимодействий содержится в трудах Е. Д. Патаракина, Kommers P., Tim O'Reilly и др.

Выделим в обобщенном виде признаки новых образовательных практик на базе социальных медиа. С технической стороны - это использование технологий Web 2.0, каналов социальных медиа. С педагогической стороны - это особая организация учебных взаимодействий, стимулирующая активность пользователей электронной среды. С психологической стороны - создание особой атмосферы сотрудничества, единства целей и задач, совместной деятельности. С коммуникационной стороны важно, что сетевые сообщества представляют собой пучки взаимодействий, организационным центром которых выступают сами обучающиеся, а не только преподаватель - организатор процесса. Однако, все эти признаки являются внешними, формальными, достаточно просто распознаются. Вместе с тем есть определенные глубинные факторы, которые проявляют педагогическую новизну обсуждаемых здесь практик. Эти факторы связаны с постановкой новых целей и задач образовательной деятельности. Задач, которые стимулируют обучающихся к выходу за рамки образовательного стандарта, к поиску собственных смыслов и мотивов в образовательной деятельности. Нахождение таких смыслов кардинально изменяет ход деятельности.

В целом, проводя сравнение с традиционными образовательными практиками можно утверждать следующее. В аудиторных образовательных практиках ведущая роль принадлежит педагогу, который излагает содержание и организует деятельность обучающихся. Предметное содержание отвечает образовательному стандарту, оно для всех одинаково и обязательно к усвоению всеми обучающимися. Педагогическая технология аудиторной практики выстраивается как линейная последовательность массовой деятельности группы, с замыканием обратных связей на педагога, контролирующего и оценивающего деятельность. Все это стимулирует выполнение образовательного стандарта в жестких временных рамках аудиторного обучения всей группой обучающихся.

При использовании социальных медиа как комплекса организационных мер, операций и приемов, которые направлены на создание обучающей среды, основанной на применении социальных сервисов с целью обеспечения собственной активности ее пользователей, ситуация меняется. Современные пользователи сети сами являются сетевыми авторами и могут добавлять в сеть свои статьи, фотографии, аудио- и видеозаписи, оставлять свои комментарии, формировать дизайн своих страниц. Использование потенциала социальных медиа предполагает иной ход образовательных практик, которые позволяют высвободить инициативу, повысить активность обучающихся за счет выбора, самоопределения, осознания собственных смыслов в выполняемой деятельности. Поэтому новой целью образовательной деятельности становится не просто выполнение учебных действий по указке педагога, а проявление активности и инициативы в образовательной деятельности. В сетевой среде взаимодействий с другими, являясь активным пользователем усвоенных знаний, субъект осуществляет собственный поиск новых знаний, осваивает компетенции, достигает результатов в совместной распределенной деятельности. Изменяются эмоции, мотивация, смыслы в деятельности - изменяется отношение к самой выполняемой деятельности. Все это дает возможность достигать новых результатов, при определенных педагогических условиях, в электронном пространстве взаимодействий на основе средств социальных медиа.

Таким образом, через эти новые образовательные практики можно стимулировать становление самостоятельности субъекта в образовательной деятельности. В такой стратегии деятельности стимулируется процесс, при котором обучающийся самостоятельно конструирует свои знания в специально созданной и поддерживаемой педагогом электронной образовательной среде. В такой среде субъект получает возможность переносить свои знания и умения в практику жизни - обучать других, помогая им осваивать знания, участвовать в разнообразных проектах, творческой деятельности. Следовательно, в таких практиках стимулируется выход в поле самореализации субъекта в образовательной деятельности.

Современный педагог должен иметь компетенции, позволяющие подготовить детей и подростков к взаимодействию с широкой средой социальных медиа. Эту сложную задачу можно решать на базе использования самих социальных медиа, вовлекая молодежь в образовательные взаимодействия, позволяя осознавать новые возможности и риски этой среды. Очевидно, что обсуждаемые в данной статье сетевые практики не заменяют и не замещают традиционные, но дают возможность по-новому организовывать образовательных процесс.

Поэтому модели по их использованию в обучении целесообразно выстраивать исходя из соотношения учебной деятельности в среде аудиторной и электронной.

Одним из таких направлений является использование образовательных возможностей социальных медиа. Это, во-первых, сетевые образовательные проекты, например, Википедия, Летописи [2]. Во-вторых, использование научных электронных сетей, например, ResearchGate - динамично развивающаяся академическая социальная сеть. В-третьих, инновационные учителя, обменивающиеся опытом в социальных сетях: например, участники конференции «Информационные технологии для Новой школы» (Санкт-Петербург) для обмена опытом взаимодействуют на сетевых площадках (YouTube, Google+). В-четвертых, применение технологий извлечения данных из ресурсов социальных медиа, создаваемых обучающимися, для анализа их образовательных взаимодействий, интересов, предпочтений. В образовательных практиках применяются и масс коммуникационные приемы, например, цифровое повествование - digital storytelling [3].

Таким образом, необходима систематизация уже накопленного опыта, а также внедрение новейших разработок в образовательные практики с целью подготовки будущих специалистов к новому укладу педагогической деятельности. Сегодня уже есть практические примеры подготовки специалистов к применению передовых тенденций, реализованных в электронных образовательных средах. Характерными примерами являются новые образовательные программы вузов Санкт-Петербурга: «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство», «Лазерные и аддитивные производственные технологии» (СПбПУ Петра Великого «Политех»); «Суперкомпьютерные технологии в междисциплинарных исследованиях», «Облачные технологии разработки и сопровождения образовательных программ с применением инновационных решений» (Университет ИТМО); «Автоматизация научных исследований», «Информационная бизнес-аналитика» (СПбГУ); «Психология в информационных системах», «Педагогика дистанционного образовательного взаимодействия» (РГПУ им. А.И. Герцена).

Кафедра методики информационного и технологического образования института компьютерных наук и технологического образования РГПУ им. А.И. Герцена в рамках научно-исследовательского проекта реализует разработку и апробацию образовательного модуля «Социальные медиа и новые образовательные практики» для магистрантов с выдачей сертификата. Цель модуля – формирование компетенций современных преподавателей в использовании медиа среды в решении образовательных задач. Модуль «Социальные медиа и новые образовательные практики» ориентирован, прежде всего, на магистрантов направления «Педагогическое образование», которым предстоит овладеть современными подходами к применению технологий социальных медиа в своей профессиональной деятельности. Ведь в число компетенций, которыми должен обладать выпускник магистратуры входит ряд компетенций, которые непосредственно связаны с условиями современного цифрового пространства, когда нужно действовать в условиях неопределенности, гибко реагировать на изменяющиеся условия деятельности, а также осознавать риски цифровой среды и готовить обучающихся к их преодолению, в частности: готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; готовность к использованию современных информационно-коммуникационных технологий и средств массовой информации для решения культурно-просветительских задач и др.

Актуальность разработки модуля связана с необходимостью реализации новых образовательных стратегий в информационном обществе, обществе знаний, в условиях становления шестого технологического уклада. Трудami выдающегося отечественного экономиста Н. Д. Кондратьева было сформулировано понятие цикличности в экономике [4]. Эта теория получила дальнейшее развитие в работах академиков Д. С. Львова и С. Ю. Глазьева. [5]. Технологический уклад (волна) – совокупность технологий, характерных для определенного уровня развития производства; в связи с научным и технико-технологическим прогрессом происходит переход от более низких укладов к более высоким, прогрессивным. В настоящее время различают шесть технологических укладов. Шестой технологический уклад будет характеризоваться развитием робототехники, биотехнологий, основанных на достижениях молекулярной биологии и геной инженерии, нанотехнологии, систем искусственного интеллекта, глобальных информационных сетей, интегрированных высокоскоростных транспортных систем. [6]. Изменится содержание мира, его восприятие, а с точки зрения исследователя Вздоровой Л.П., основой коренных изменений жизни выступит – изменение процесса познания и представление о знании как таковом, именно последнее будет играть ведущую роль, заключенную в своей неизбежной конвергенции. [7]

Тематика модуля «Социальные медиа и новые образовательные практики» определяется: широким использованием социальных медиа в решении задач образовательной практики; высокой мотивацией молодежи к использованию социальных сервисов; созвучностью с задачами, решаемыми в учебном процессе образовательных учреждений в русле обновляющихся стандартов образования.

В содержание модуля входят следующие блоки:

- новые социально-психологические явления в среде глобальных взаимодействий;
- социальные медиа: понятие, социальная значимость, педагогический потенциал;
- задачи медиа образования, развитие медиакомпетентности субъектов образовательного взаимодействия;
- роль социальных медиа в образовательной среде: вопросы проектирования медиа-среды для решения конкретных образовательных задач;

— интернет-сервисы социальных медиа, методики организации и управления виртуальным образовательным взаимодействием на основе социальных медиа;

методы анализа достигаемых эффектов и пути совершенствования медиаресурсов.

В процессе изучения модуля каждый магистрант обосновывает и проектирует часть электронной образовательной среды, через которую, используя средства социальных медиа, он готовится к решению профессиональных задач, связанных с темой магистерского исследования.

Каким образом была организовано взаимодействие педагогов и магистрантов в процессе изучения данного курса? Курс был реализован в очно-дистанционной форме с использованием модульной объектно-ориентированной динамической обучающей среды Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Отметим, что магистрантам предстояло познакомиться с материалами курса, выполнить задания, а также описать концептуальную идею своего проекта всего за полтора месяца. Участники справились с этой непростой задачей. Здесь большое значение имела не только методика подачи материала (проблемные вопросы, практические примеры, презентации с аудио комментариями преподавателя и др.), но и методика организации взаимодействия магистрантов и преподавателей. Все проблемные вопросы обсуждались на форуме курса, многие задания предполагали взаимное комментирование. Преподаватели выступали преимущественно в роли тьюторов, фасилитаторов, направляя активность участников. Для каждого магистранта был назначен преподаватель-консультант. Конечно, магистранты пытались связать свои проекты с направлениями своих магистерских исследований и можно утверждать, что результатом обучения по программе явилось создание инновационных образовательных практик.

Особый интерес и инновационный результат представляет наблюдаемая трансформация моделей образовательных практик с использованием социальных медиа. В образовательной практике уже стали популярными такие модели, реализуемые на основе социальных медиа, которые разворачиваются параллельно в аудиторной и в электронной образовательной среде. В социальных сетях доступны примеры, в которых реализуется образовательная деятельность на основе социальных медиа. Это и использование блогов для решения определенных учебных задач, использование сервисов сетевых закладок, сервисов вики для проектной деятельности обучающихся и др. Исследователи утверждают, что в бакалавриате, использование блогов способствует развитию коммуникативной компетентности студентов. [8]

Однако магистранты, изучившие курс «Социальные медиа и новые образовательные практики» смогли выйти на более высокий уровень – проектировать такие образовательные практики, которые запускаются в сетевой среде взаимодействий и разворачиваются в электронных форматах. В электронной среде в такой модели взаимодействий разворачиваются международные образовательные интернет-проекты, такие как википедия, виртуальный хор, которые широко используются во взаимодействиях инновационными педагогами для обмена и распространения передового опыта, объединяя всех желающих действовать сообща и достигать результата.

Многие проекты, разработанные магистрантами, имели социальную направленность. Проекты можно условно разделить на две группы – проекты, направленные на изменения корпоративной среды университета (поддержка студенческих инициатив, социальные проекты под эгидой университета), а также проекты, направленные на изменение широкой социокультурной среды (развитие профессиональной деятельности социальных педагогов, инклюзивного неформального и информального образования, создание сообществ обмена позитивным опытом).

Приведем несколько примеров. Проект в области инклюзивного образования «Там, где живет счастье!» был представлен медиа ресурсом для детей с интеллектуальными нарушениями и их родителей. Цель проекта – организация среды сотрудничества родителей, детей, коррекционного педагога и психолога. Примером проекта, направленного на развитие сетевых форм социальной работы, явилось создание группы взаимопомощи на расстоянии «Сообщество счастливой семьи», которая будет посвящена обмену жизненным опытом, позитивными примерами семейных отношений, способам преодоления различных жизненных трудностей и проблем. Основная идея одного из проектов – создание сайта с целью информирования студентов первого курса о возможностях, которые предоставляет им наш университет в сфере дополнительного образования и внеаудиторной деятельности. Автор предполагает использовать потенциал социальных медиа – обмен мнениями, отзывы, фото и видео отчеты, демонстрация достижений, знакомство – чтобы вовлечь в совместное наполнение данного сайта студентов и кураторов, а также привлечь абитуриентов и работать на создание привлекательного образа университета и развития студенческих сообществ. Ярким примером проекта, направленного на презентацию студенческих инициатив и студенческих сообществ, явилась модель сайта, виртуального креативного пространства, площадки для реализации творческих идей участников Театра Мод РГПУ им. А.И. Герцена. В рамках данной площадки будут обсуждаться актуальные вопросы, новости, перспективные направления развития сообщества Театра Мод. Например, участники, которые уже имели опыт создания коллекции одежды, смогут поделиться имеющимися знаниями с новым поколением, дать совет. В то же время будут предоставлены результаты работы Театра Мод: фотографии с Fashion показов, коллекции разных годов, галерея графических проектов. Это будет способствовать и росту рейтинга института, и привлечению новых участников в лице абитуриентов. Важно, что Театр Мод как творческое объединение существует уже довольно давно, и созданием для него виртуальной площадки позволит этому объединению выйти на современный уровень самопрезентации и взаимодействия.

Показательны причины, которые побудили магистрантов записаться и изучить образовательный модуль «Социальные медиа и новые образовательные практики». Ответы на этот вопрос участники сформулировали по-

разному: «порекомендовал научный руководитель», «приятно изучить для себя что-нибудь новое, а потом применять на практике в реальной жизни», желание получить практический опыт, стремление применять полученные знания в уже реализуемой профессиональной деятельности и др.

Заключение. Таким образом, можно утверждать, что новые образовательные практики, реализуемые на базе социальных медиа, не просто расширяют и обогащают аудиторную образовательную деятельность. Их можно рассматривать как прообраз будущего, когда на основе сформированных мотиваций, устремлений, наработанных компетенций, сами обучающиеся будут проявлять образовательную инициативу в поиске решения осознанных и принятых ими целей задач образовательной деятельности. В поиске электронных образовательных ресурсов, осваивая их, они начнут искать сетевых партнеров для совместной деятельности, взаимопомощи. Для обмена знаниями и корректировки действий с целью более эффективного достижения планируемых результатов. Будут сами запрашивать помощь педагогов для оценки и коррекции их знаний и умений, выстраивания оптимального образовательного пути. Эти электронные практики сетевых сообществ будут стимулировать продуктивную деятельность субъекта: по своей инициативе, на основе сформированных мотиваций, использовать усвоенные знания, переносить их в практику жизни, обмениваясь ими с другими пользователями среды - обсуждать, создавать, действовать совместно.

В такой организации образовательных взаимодействий будут формироваться важные компетенции обучающихся - не только профессиональные, но и социальные. Самое главное - образовательная деятельность становится личностно значимой, в ней проявляются собственные смыслы, упрочиваются мотивации. Все это необходимо для дальнейшего образовательного пути, к устремлению обучаться на протяжении всей жизни (long life education) в динамично развивающемся обществе знаний.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-013-00448 А).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lai Y.C., Wong T.W. (2015). Using social media and cloud services to facilitate teaching and learning in teacher education courses. *Ubiquitous Learning*, 6 (4), 7-24.
2. Патаракин Е.Д. Макроскопический подход к анализу совместной сетевой деятельности // *Образовательные технологии*. 2017. № 2. С. 309-329.
3. Грушевская В.Ю. Применение метода цифрового сторителлинга в проектной деятельности учащихся // *Педагогическое образование в России*. 2017. №6. С.38-44.
4. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения: избранные труды. – М.: Экономика, 2002.
5. Львов Д. С. Эффективность управления техническим развитием. М.: Экономика, 1990.
6. Авербух В.М. Шестой технологический уклад и перспективы России (краткий обзор) *Вестник Ставропольского государственного университета* 71/2010 С.159-166
7. Вздорова Л.П. Шестой технологический уклад: первое проявление сингулярности // *Инновации в науке: сб. ст. по матер. XXX междунар. науч.-практ. конф. Часть II.* – Новосибирск: СибАК, 2014. [Электронный ресурс]. URL: <https://sibac.info/conf/innovation/xxx/37096> (дата обращения: 24.02.2018).
8. Noskova T., Pavlova T., Yakovleva O. & Sharova N. (2014). Communicative competence development for future teachers. *The New Educational Review*, 38(14), 189199.

УДК 620.22 (075.8)

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС ПО КУРСУ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Чердниченко Сергей Васильевич, Хлюпин Владимир Алексеевич, Михалёв Юрий Валентинович

Смольный институт Российской академии образования «СУРАО»

Полустровский проспект, д.59, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: avtofakultet@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы моделирования сложных скрытых процессов, протекающих в металлах в процессе термической обработки, а также приведены методы определения механических свойств материалов. На конкретных примерах показано, каким образом применение мультимедийных средств обучения повышает эффективность работы преподавателя при проведении лабораторных работ, способствует лучшему усвоению материала студентами во время самостоятельной работы.

Ключевые слова: математическое и компьютерное моделирование; мультимедийные средства обучения; электронный образовательный ресурс; электронное обучение; дистанционные образовательные технологии; материаловедение.

ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES FOR THE COURSE «MATERIALS SCIENCE»

Cherednichenko Sergey, Khlyupin Vladimir, Mikhalev Yuri

Smolny Institute of the Russian Academy of education «SURA»

59 Polyustrovskiy Av, St. Petersburg, Russia

e-mail: avtofakultet@mail.ru

Abstract. the article deals with the modeling of complex hidden processes occurring in metals during heat treatment, as well as methods for determining the mechanical properties of materials. Specific examples show how the use of multimedia learning tools increases the efficiency of the teacher during laboratory work, contributes to the better assimilation of the material by students during independent work.

Key words: mathematical and computer modeling; multimedia learning tools; electronic educational resource; e-learning; distance learning technologies; materials science.

В настоящее время в высшем профессиональном образовании широко используются мультимедийные средства обучения в изучении различных технических дисциплин. Применение этих средств позволяет значительно разгрузить преподавателя и студента, высвободить дополнительное время для разбора сложных и специфических моментов дисциплины, способствует проявлению творческого элемента в изучении дисциплины. На основе новых мультимедийных технологий создаются электронные образовательные ресурсы для учебных материалов, содержащих видео, анимацию, тексты, изображения звуковые и визуальные эффекты.

В настоящей статье рассматривается учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму по курсу «Материаловедение».

Использование электронного образовательного ресурса по курсу «Материаловедение» вызвано потребностью визуализировать процессы, протекающие в металле при нагреве и охлаждении. Необходимость использования мультимедийных материалов продиктована целым рядом факторов, которые в последние годы отмечаются в учебном процессе. С одной стороны, большинство студентов являются довольно продвинутыми пользователями компьютерной техники и охотно воспринимают материалы, представленные в электронном виде. С другой стороны, студенты нашли, по их мнению, наиболее простой путь «усвоения» материала – поиск ответов в Интернете, зачастую не самого высокого качества, порой откровенно безграмотные. Основной задачей предлагаемого подхода является повышение эффективности самостоятельной работы студентов и совершенствование аудиторной работы преподавателя со студентами за счёт визуализации учебных материалов.

Основой программной среды является модульная архитектура электронного образовательного ресурса, при этом каждый модуль является автономным, содержательно и функционально полным образовательным ресурсом, предназначенным для решения определённой учебной задачи.

Рассматриваемый электронный образовательный ресурс обладает следующими качествами:

- наличие всех компонентов научно-исследовательского процесса: получение информации, практические занятия, моделирование. Для сравнения следует отметить, что книга только передает информацию;

- реализация активных форм взаимодействия с содержанием электронной образовательной среды благодаря высокой интерактивности контента. Это можно сравнить с выполнением двух типов заданий: получить из книги описание путешествия, эксперимента, скульптуры, либо самому совершить виртуальное путешествие, провести эксперимент, увидеть объемное изображение с возможностью воздействовать на изучаемые объекты и процессы, получать ответные реакции, углубляться в заинтересовавшее, попробовать сделать по-своему.

- значительно расширяется функционал и ощутимо повышается эффективность самостоятельной учебной работы. Электронный образовательный ресурс позволяет в «домашних условиях» (в интернет-кафе, в библиотеке, то есть вне аудитории) реализовать такие виды деятельности, которые прежде были доступны только в стенах школы, университета или научно-исследовательской лаборатории (изучение нового материала на предметной основе, лабораторный эксперимент, текущий контроль знаний с оценкой и выводами, а также многое другое вплоть до коллективной учебной работы удалённых пользователей).

При этом эффективность самостоятельной работы значительно повышается: итоговые знания, умения, компетенции формируются значительно быстрее, чем при изучении описаний учебных объектов и процессов, написании текстов и формул.

Традиционно в учебном процессе задействованы лабораторные печи и приборы для определения механических свойств металлов. Технически лабораторная работа сложна, и в условиях реального учебного процесса для полноценного её проведения требуется значительное время. Кроме того, в классических учебниках по материаловедению описание лабораторной работы отсутствует.

Таким образом, проведение виртуальной лабораторной работы является единственным способом ознакомить студента с практическим разделом курса. При выполнении лабораторных занятий по курсу «Материаловедение» применяется исследовательский метод, в ходе которого студент самостоятельно проводит технологические операции нагрева-охлаждения образцов, измеряет их твердость после термообработки, строит графики и на основании полученных измерений делает выводы о влиянии того или иного вида термической обработки на структуру и свойства металлов и сплавов.

Таким образом, используемый электронный образовательный ресурс позволяет визуализировать сложные скрытые процессы, протекающие в металлах и сплавах в процессе термической обработки, что позволяет повысить эффективность работы преподавателя при проведении лабораторных работ, а также облегчает усвоение материала студентами во время самостоятельной работы по дисциплине «Материаловедение».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев Г. В., Бриденко И. И., Воложанина С. А. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедения»: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 208 с.
2. Чудина О. В., Остроух А. В., Снегирев И. И., Маламут С. А., Климов П. С. Создание электронного учебника по материаловедению // Молодой ученый. 2011. № 4 (27)

УДК 004.8

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ**Шеховцов Олег Иванович**

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»,
Профессора Попова ул., 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия
e-mail: clarahena@mail.ru

Аннотация. Рассматривается технология обучения учащихся, представляемая в виде деловых обучающих игр, реализуемых в виде экспертных систем, компоненты экспертных систем, необходимые для построения обучающих систем.

Ключевые слова: деловые обучающие игры; экспертные системы; искусственный интеллект; интеллектуальные обучающие системы.

INTELLIGENT LEARNING SYSTEMS**Shekhovtsov Oleg**

Saint Petersburg Electrotechnical University,
5 Professora Popova str., St. Petersburg, 197376, Russia
e-mail: clarahena@mail.ru

Abstract. The technology of teaching students, represented in the form of business training games, implemented in the form of expert systems, components of expert systems necessary for the construction of training systems are considered.

Keywords: business learning games; expert systems; artificial intelligence; intelligent learning systems.

Как отмечается в [1, 2] основными функциями, реализуемыми преподавателями в процессе обучения являются:

- производство знаний, опирающееся на научные исследования как важный фактор неуклонного профессионального роста преподавательского состава;
- передача знаний, включающая совершенствование учебного процесса и методического мастерства преподавателей;
- распространение знаний через создание учебных и методических материалов, научные и методические публикации, монографии, участие в конференциях, симпозиумах и пр.

Выделим вторую функцию - передачу знаний. Совершенствование учебного процесса в реализации данной функции состоит в освоении и практическом закреплении новой концептуальной модели и, соответственно, технологии обучения, основными компонентами которой являются:

- системно-деятельностный творческий подход;
- модульный принцип обучения;
- современные методы контроля.

При этом при обучении профессиональной деятельности важное значение имеет не столько факт приобретения новых знаний, сколько умений их использовать в конкретных ситуациях (приобретение метазнаний).

Существующие на сегодняшний день виды занятий и способы их проведения не позволяют (или, по крайней мере, не способствуют) полностью реализовать в процессе обучения данную задачу. В особенности ту ее составляющую, которая получила название лекторского мастерства (умение творчески использовать способы и средства развития и поддержания у студентов на высоком уровне активной познавательной деятельности).

На сегодняшний день ни одна из существующих форм занятий не обеспечивает достижения поставленной цели, так как по своей сущности не может относиться к активным формам обучения.

Необходимо разрабатывать и внедрять в практику обучения новые формы организации и проведения практических занятий. Как показал анализ современных средств обучения, в том числе с активным использованием компьютерных систем, одной из таких форм могут явиться обучающие деловые игры в сочетании, с компьютерными обучающими системами при активном использовании возможностей мультимедиа-технологии.

Как известно к наиболее активным и эффективным формам обучения в условиях априорной неопределенности о ситуации, в которой может действовать обучаемый, являются обучающие деловые игры. Любая деловая игра (ДИ) включает следующие стадии:

- стадию планирования и разработки ДИ;
- стадию проведения ДИ и стадию анализа ее результатов, на которой оцениваются действия обучаемого (обучаемых), сравниваются с действиями профессионала в этой области и вырабатываются необходимые коррективы и план дальнейших действий.

Существующие автоматизированные обучающие системы, реализующие функцию ДИ, затрагивают, в основном, лишь первые две стадии. Это объясняется нерешенностью до недавнего времени ряда теоретических и практических проблем, связанных с моделированием деятельности профессионала (эксперта) в исследуемой

предметной области, а также неразработанностью средств представления действий профессионала при проведении им различных видов занятий и действий обучаемого в тех же условиях.

Последние достижения в развитии искусственного интеллекта и, в частности, появление экспертных систем, теория которых в последнее десятилетие развивалась усиленными темпами, создают ту теоретическую и методическую базу, на которой может строиться новое поколение автоматизированных обучающих систем (АОС), в том числе обеспечивающих реализацию всех стадий проведения деловых обучающих игр.

Одной из основных компонент экспертной системы (ЭС) является база знаний, фиксирующая знания о некоторой предметной области в соответствии с выбранной моделью их представления. Характерными чертами знаний о профессиональной деятельности (и о преподавании, в частности,) являются: логическая направленность, ситуационная природа, сравнительно частая модифицируемость. Согласно теории искусственного интеллекта (ИИ) для представления таких знаний наиболее подходит модель продукционной системы, то есть системы, основанной на правилах. Продукционная система включает три основных компоненты: интерпретатор (система управления), ситуационная модель (глобальная база данных), база знаний (множество продукционных правил).

Другой важной частью ЭС является компонента накопления знаний. Знания о профессиональной деятельности могут быть разделены на два рода:

- знания I рода представляют собой общезначимые факты и явления, признанные в данной области,
- знания II рода - эвристические и интуитивные правила и приемы, приобретенные конкретными экспертами в процессе своей профессиональной деятельности.

В соответствии с этим компонента накопления знаний реализует двухэтапную процедуру наполнения базы знаний:

- настройку на исследуемую предметную область, включающую кодирование и ввод знаний I рода;
- настройку на конкретного выступающего в роли эксперта преподавателя, обеспечивающую выявление и ввод знаний II рода.

Дидактические способности такой обучающей экспертной системы (ОЭС) будут во многом зависеть от ее способности объяснять свои действия при решении конкретных задач. Для выполнения этой функции в экспертных системах включается специальная компонента объяснения. При моделировании самого процесса профессиональной деятельности обучаемого ОЭС должна содержать программу-сценарий, управляющую процессом деловой игры. Для оценки действий обучаемого необходимо учитывать не только конечный результат его работы, а процесс его достижения. Для решения этой задачи ОЭС должна включать компоненту накопления (протоколирования) знаний обучаемого, в которой должны фиксироваться действия обучаемого, их обобщение и представление в форме, удобной для анализа.

Разработка таких интеллектуальных деловых обучающих игр является достаточно трудоемким и длительным процессом и требует привлечения как специалистов - педагогов высокой квалификации, знающих, активно разрабатывающих и эффективно использующих новые технологии обучения, так и специалистов по информатике и искусственному интеллекту и является предметом самостоятельных исследований

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии.- М.: Педагогика, 1989. - 192 с.
2. Катханов М.Н., Свиридова Н.Г. Новые технологии обучения на ФПКП: теория, опыт, проблемы // Труды исследовательского центра, кн. 2, М., 1991 - 150 с.

УДК 37.025

АКУСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДОМАШНИХ СТУДИЙ

Ясинская Ольга Леонидовна

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

р. Мойки, наб., 48, Санкт-Петербург, 191086, Россия

e-mail: umlmktlab@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные принципы построения акустического пространства в «домашней» студии звукозаписи. Проанализированы характерные физические особенности различных помещений. Рассмотрено использование различных методов и подходов к понятию акустики звука. Выявлена и обоснована необходимость изучения акустики помещений, не приспособленных для звукозаписи и сведения. На основе проведенного исследования автором предлагается выделить основные, ключевые моменты и подходы к проектированию пространства для сведения музыкального материала, благодаря которым, звукорежиссер может избежать часто распространенных ошибок при микшировании звука.

Ключевые слова: сведение; звукорежиссура; метод; акустика.

ACOUSTIC FEATURES WHEN DESIGNING HOME STUDIO

Olga Yasinskaya

The Herzen State Pedagogical University of Russia,
emb. river Moika, 48, Saint-Petersburg, 191186, Russia

e-mail: umlmktlab@gmail.com

Abstract. This article discusses the basic principles of building an acoustic space in a «home» recording studio. Characteristic physical features of different rooms are analyzed. The use of various methods and approaches to the concept of acoustic acoustics. Identified and The necessity of studying acoustics of premises not adapted for sound recording and information is justified. On the basis of the conducted research the author proposes to highlight the main, key moments and approaches to the design of space for the reduction of musical material, thanks to which the sound producer can avoid often common errors in sound mixing.

Keywords: mixing; sound engineering; method.

На сегодняшний день развитие новых технологий позволило перенести процесс создания музыки из профессиональных студий звукозаписи в «домашнюю» среду. При создании правильного акустического пространства необходимо учитывать множество факторов, связанных с физическими свойствами звука, так они отражаются на всем процессе звуко-производства.

В источниках по акустике говорят, что в идеальной комнате не должно быть параллельных стен. Параллельные стены отражают звуковые колебания и заставляют их двигаться туда-обратно. В результате волны накладываются друг на друга, и создаются искажения. Но у параллельных стен есть и важное преимущество. В такой комнате легче предугадать, какой будет акустика. Ведь именно в помещениях с параллельными стенами приходится работать большинству людей. Звуковые колебания движутся в воздухе точно так же, как и волны на воде. Если на их пути встречаются препятствия, волны будут огибать их или отскакивать в противоположном направлении. Исходящая и отраженная волны сталкиваются друг с другом, и энергия на определенной частоте усиливается. Создается резонанс, а это вредит качественной записи дикторского голоса.

Идеальное пространство для озвучивания должно иметь стены, длины которых неделимы друг на друга. Например, комната со стенами 4 на 8 на 12 метров не самый лучший вариант. А вот размеры 4 на 4,5 на 6 просто идеальны для записи дикторского голоса. В первом варианте все числа четные, делятся на 2 и на 4. Во втором варианте есть нечетное число, и все числа нельзя разделить друг на друга. Именно такого правила следует придерживаться, подбирая идеальную комнату для озвучивания. Акустическая обработка помещения и его звукоизоляция – совершенно разные вещи. Обработку делают для улучшения акустики студии. К акустической подготовке относятся различные звукопоглощающие материалы (например, панели из пенопласта), диффузоры и т. д. Цель такой обработки – устранить излишнюю реверберацию и улучшить качество записываемого голоса диктора. Практически во всех помещениях есть недостатки, требующие акустической обработки. Но не стоит и переусердствовать с подготовкой комнаты, иначе помещение станет переглушенным, а звук – неестественным. Полностью устранять реверберацию нельзя, поскольку она необходима для естественности звучания. Человек способен слышать звук в диапазоне от 20 Гц до 20 000 Гц. Идеальная акустическая среда – это сбалансированные частоты в этом диапазоне. Если преобладают высокие или низкие частоты, звук будет неприятным для слуха. Представим, что комната работает как эквалайзер: слишком много басов –звук глухой и нечеткий; много высоких частот –звук получается очень резким. Для разных частот применяются и разные виды акустической обработки. К примеру, басовые ловушки используются для поглощения низкочастотных колебаний. Обычно эти материалы устанавливают в углах помещений, где и скапливается основная часть низких частот. Если пространство ограничено, места перехода стен в пол и потолок подойдут для поглотителей низких частот.

Басовые ловушки можно изготовить самостоятельно. Готовые ловушки останется просто разместить в углах комнаты.

Что делать с другими частотами? - Высокие и средние частоты требуют несколько иного подхода. Здесь акустическую обработку делают как можно ближе к источнику звука. Обычно для этого используются звукопоглощающие панели, их размещают на стенах на уровне головы. Если в помещении есть длинные параллельные стены, необходимо прикрепить панели вдоль них. Также можно расположить звукопоглотители на потолке. Изготовить панель можно самостоятельно. Акустическая пена – популярный материал для дикторских кабин. Пена может быть разной формы – прямоугольники, пирамидки и т. д. Часто она более эффективна не для фактического поглощения звука, а для его рассеивания и уменьшения эффекта реверберации.

Начиная записывать звук необходимо внимательно слушать. Убедиться, что в комнате нет «паразитного контура заземления». Паразитный контур заземления возникает в том случае, когда электрически связанные друг с другом устройства (например, компьютер и активная акустическая система) подключены к сети питания через разные розетки. Вследствие неравенства сопротивлений соединений на землю в контуре заземления, образованном соединенными между собой устройствами, проходит ток, который создает гул, накладываемый на полезный сигнал. Он создает низкочастотное (50–60 Гц) гудение, от которого необходимо избавиться. Для защиты от такого шума нужно использовать сетевой фильтр для подключения оборудования. Также рекомендовано использовать экранированный кабель: он препятствует распространению магнитного поля. Силовые кабели не должны лежать рядом с аудио кабелями. Желательно, чтобы расстояние между ними было не менее 10 см.

Учитывая важные аспекты в построении акустики «домашней» студии, возможно создать полупрофессиональную студию звукозаписи, однако это зависит от множества факторов, влияющих друг на друга. Акустика студии занимает одно из самых важных мест в успешной работе звукорежиссера, так как процессы звукозаписи, обработки и сведения тесно связаны друг с другом. От качества каждого звена зависит успешность музыкального материала, поэтому так важно учитывать особенности помещения для работы звукорежиссера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбунова И.Б. Феномен музыкально-компьютерных технологий как новая образовательная творческая среда. Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2004. Т. 4. № 9. С. 123 – 138.
2. Горбунова И.Б. Музыкальный звук: монография. Санкт-Петербург, 2006.
3. Горбунова И.Б. Архитектоника звука: монография. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2014.
4. Горбунова И.Б., Панкова А.А., Родионов П.Д. DIGITAL AUDIO WORKSTATION: Теория и практика: учебное пособие. Saarbrücken, 2016.
5. Горбунова И.Б., Панкова А.А., Родионов П.Д. Компьютерная музыка. Том 2: Лаборатория звука: учебное пособие. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. Санкт-Петербург, 2016.
6. Горбунова И.Б. Компьютерная студия звукозаписи как инструмент музыкального творчества: методические аспекты толкования // Мир науки, культуры, образования. 2017, № 1 (62). С. 175 – 179.
7. Горбунова И.Б., Панкова А.А. Творческий проект в процессе обучения информатике студентов-музыкантов (в условиях педагогического вуза) // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014. № 3 (86). С. 214 – 221.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИИ

УДК 004+616-71

ИНТЕРНЕТ-ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ В МНОГОПРОФИЛЬНОМ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОМ УЧРЕЖДЕНИИ

Баллюзек Марина Феликсовна, Морозова Нина Николаевна, Чагунава Олег Леонтьевич

Санкт-Петербургская клиническая больница Российской академии наук

Тореза пр., 72, Санкт-Петербург, 194017, Россия

e-mails: Marina.Ballyzek@mail.ru, ninamoro@mail.ru, chagunavaol@mail.ru

Аннотация. Приводится опыт организации ЭКГ-службы многопрофильной больницы при оснащении 12-канальными телеэлектрокардиографами (ТЭК) с облачной обработкой и хранением ЭКГ. Съем ЭКГ может осуществляться во всех отделениях стационара и поликлиники, при необходимости непосредственно у постели больного. Данные снятых ЭКГ могут архивироваться в цифровом виде, помещаться в информационную систему и быть доступными в электронной истории болезни и амбулаторной карте пациента, а также для санкционированного просмотра по локальной сети в онлайн режиме врачом-специалистом кардиологом, или даже консилиумом врачей, каждый из которых может находиться на своем рабочем месте. Благодаря высокой точности автоматической интерпретации ЭКГ данного ТЭК его использование в многопрофильных больницах позволяет повысить социально-экономическую эффективность работы ЭКГ-службы: достоверность результатов исследования ЭКГ в покое (качество медицинской услуги), производительность труда медицинских специалистов.

Ключевые слова: облачная автоматическая обработка и хранение ЭКГ в стационаре; интерпретационное заключение ЭКГ покоя.

INTERNET-ELECTROCARDIOGRAPHY IN MULTIDISCIPLINARY MEDICAL INSTITUTION

Marina Ballyzek; Nina Morozova, Oleg Chagunava

Saint-Petersburg Clinical Hospital of Russian Academy of Sciences

72 Toreza pr., Saint-Petersburg, 194017, Russia

e-mails: Marina.Ballyzek@mail.ru, ninamoro@mail.ru, chagunavaol@mail.ru

Abstract. Provides experience in organizing EKG-service at multidisciplinary hospital equipped with 12-lead tele-electrocardiograph with cloud-based processing and ECG storage. We have analyzed the accuracy of the automatic interpretation conclusions of this device. The ECG was carried out both in 'in-patient' and in 'day-patient' departments of the Saint-Petersburg Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences (at the bed side if it was needed). The efficacy of the device usage consists in the digital storage of the ECG results, the latter can be allocated in the informational system and can be accessible in the electronic hospital chart and out-patient medical record. Besides the data are open to the authorized on-line revision in the local system by the cardiologist or functional diagnostics expert or by the multidisciplinary case management team each member of which staying at the place of work. The usage of the tested unit in the multi-field hospitals allows to enhance the efficacy of ECG-department functioning, the accuracy of the ECG-at-rest results analysis, the efficiency of the health care services and also the efficiency of labor productivity of medical professionals.

Keywords: cloud-based processing and banking of ECG in the hospital; the interpretative conclusion of the ECG-at-rest.

Введение: При организации ЭКГ-службы в медицинском учреждении, располагающим многопрофильным стационаром, большим поликлиническим отделением, отдаленными амбулаторными филиалами, где регулярно проводятся лечебно-диагностические, профилактические осмотры, а также диспансеризация, чрезвычайно важно иметь «под рукой» архив ЭКГ для сравнения, а также возможности экстренно получить экспертную консультацию специалиста-кардиолога.

Однако сохраняющаяся до настоящего времени система регистрации ЭКГ при помощи обычных электрокардиографов, когда единственным способом представления и хранения диагностической информации является бумажная пленка, на которой вручную записываются интерпретационные заключения, и которая не согласована с медицинской информационной сетью (МИС). Данная технология не может считаться эргономичной. Много ресурсов требуется на описание ЭКГ, проведение консилиумов и консультаций врачами-функционалистами и кардиологами врачей других специальностей, а также на содержание огромного бумажного архива, поиски «архивной пленки», не всегда доступной в вечернее и ночное время.

В 2014 году Санкт-Петербургская клиническая больница Российской академии наук (СПб больница РАН) была оснащена 12-канальными телеэлектрокардиографами (ТЭК) с облачной обработкой и хранением ЭКГ [1]. Данный прибор с характеристиками экспертного класса является универсальным средством для повсеместного использования при исследованиях ЭКГ в покое. ТЭК позволяет при помощи компактной аппаратуры с автономным питанием в любом месте больницы, в отдаленных филиалах, а также на выездах снимать ЭКГ, которые автоматически передаются в локальный, а затем в облачный кардиосервер, где программно обрабатываются и сохраняются. Сами уже размеченные ЭКГ, а также результаты их обработки возвращаются в место съема и становятся доступными врачам при помощи компьютеров, расположенных в любой точке доступа к интернету.

В стационаре и поликлинике ЭКГ покоя регистрируются в отделениях функциональной диагностики (ОФД), кардиологии, в палатах всех отделений у лежащих больных, в дневном стационаре, кабинетах врачей поликлиники. Все зарегистрированные ЭКГ сохраняются в облачном и локальном кардиосерверах, что делает их доступными для интерпретации функционалисту при помощи подключенного к локальному серверу или интернету компьютера. После интерпретации ЭКГ загружаются в МИС и присоединяются к истории болезни пациента. При работе по такому унифицированному принципу с использованием ТЭК очень эффективной оказывается возможность «обратной связи», так как при выявлении патологических изменений на ЭКГ врачу может быть передана срочная информация, в результате чего происходит сокращение времени врачебной интерпретации ЭКГ и принятия соответствующих решений.

Полученные значения показателей точности ТЭК с облачной обработкой и хранением ЭКГ [2] в режиме автоматической интерпретации ЭКГ в условиях многопрофильной больницы соответствуют точности интерпретации ЭКГ, выполненной врачом высокой квалификации.

Такая организация ЭКГ-службы позволила в 10 раз увеличить количество исследований ЭКГ в покое в СПб больнице РАН за год.

Заключение: Благодаря высокой точности автоматической интерпретации ЭКГ данного ТЭК его использование в многопрофильных больницах позволяет повысить социально-экономическую эффективность работы ЭКГ-службы: достоверность результатов исследования ЭКГ в покое (качество медицинской услуги), производительность труда медицинских специалистов.

Как показал опыт эксплуатации ТЭК в отделении реанимации и интенсивной терапии СПб больницы РАН, его мобильность и оперативность получения непосредственно у постели пациента заключения по ЭКГ и рекомендаций удаленного специалиста делают прибор незаменимым в неотложной медицине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матус К. М. Первый отечественный портативный 12-канальный телеэлектрокардиограф с облачной обработкой и хранением ЭКГ - Медицинский алфавит №14/2015, том №3 - Неотложная медицина, с. 17-20.
2. М. Ф. Баллюзек и др. «Опыт унификации исследований ЭКГ покоя с использованием облачной технологии для их автоматической интерпретации и хранения в многопрофильной больнице» - Медицинский алфавит №14(267)-2016, том №1 - Неотложная медицина, с. 58-61.

УДК: 616.006.6:15

ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА ТИПОВ АКЦЕНТУАЦИЙ ЛИЧНОСТИ. ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ КЛИНИКЕ

Бланк Михаил Аркадьевич¹, Бланк Ольга Алексеевна¹, Минкин Виктор Альбертович², Николаенко Яна Николаевна²

¹Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени академика А.М. Гранова
Министерства здравоохранения Российской Федерации России
Ленинградская ул., 70, Санкт-Петербург, 197758, Россия

²Многопрофильное предприятие «ЭЛСИС»

Тореза пр., 68, Санкт-Петербург, 194223, Россия

e-mails: minkin@elsys.ru, nikolyana81@mail.ru, mablank@mail.ru, oablank@mail.ru

Аннотация. Представлен первый опыт применения в клинике практически ориентированной модели экспресс-диагностики типов акцентуаций личности с целью определения психологической совместимости лечащего врача и пациента. Совместимость пациента и лечащего врача по преобладающему типу психологической акцентуации обеспечивает возможность их сотрудничества в лечении злокачественных новообразований.

Ключевые слова: психологическая акцентуация; диагностика акцентуаций; личность; лечащий врач; пациент; злокачественные новообразования.

EXPRESS DIAGNOSTICS OF PERSONALITY ACCENTUATION TYPES. FIRST CLINICAL EXPERIENCE IN ONCOLOGY

Mikhail Blank¹, Olga Blank¹, Viktor Minkin², Yana Nikolaenko²

¹Russian Research Center of Radiology and Surgical Technologies named after academic A.M. Granov Ministry of Health of Russian Federation

70, Leningradskaya st., Saint Petersburg, 197758, Russia

²Elsys Corporation

68, Toreza av., Saint-Petersburg, 194223, Russia

e-mails: minkin@elsys.ru, nikolyana81@mail.ru, mablank@mail.ru, oablank@mail.ru

Abstract. First clinical experience of using praxis aimed model of express diagnostics of personality accentuations types in the aspect of determining the psychological compatibility of the attending physician and patient is proposed. The compatibility of the patient and the attending physician according to the prevailing type of psychological accentuation provides their collaboration in the treatment of malignant neoplasms.

Keywords: personality accentuation; diagnostics of accentuations; patient and doctor compatibility; malignant neoplasms.

Введение. Современный тренд развития онкологии – персонализация подходов к лечению конкретной опухоли с учётом её молекулярных особенностей. Личность пациента в целом выпадает из поля зрения при формировании стандартов терапии. Тем не менее, психологические особенности человека, находящегося в критической ситуации смертельно опасной, с его точки зрения, болезни – фактор, во многом определяющий течение и прогноз заболевания. Доверие и активное сотрудничество лечащего врача и пациента – залог максимально достижимой эффективности лечения. Важным условием продуктивного сотрудничества является психологическая совместимость людей.

Внимание к личности пациента, психотерапевтическое воздействие общения с лечащим врачом оказывают не только психологический, но и симптоматический эффект. Известно, что одним из основных тяжких симптомов злокачественной опухоли может быть боль. Боль может проявляться при любой стадии опухоли и ни в коем случае не присуща только терминальной стадии [1]. Болевой синдром существенно ухудшает качество жизни пациента. Поэтому поиск способов купирования болевого синдрома является актуальной проблемой. «Связь психической и физической боли не подлежит сомнению, если учесть, что психический компонент реализуется в таких состояниях как депрессия, тревога, страх. Сколько раз отмечалось медиками, что во время психотерапевтической беседы, нередко купирующей эти явления, больной забывал о времени очередного приёма обезболивающих» [2]. Соответственно, проблема облегчения страданий больного выходит за пределы медикаментозного воздействия и распространяется также в область психологической совместимости личностей больного и лечащего врача.

Ранее было установлено, что тип психологической акцентуации существенным образом влияет на взаимоотношения больного и врача [2]. Определение психологического профиля человека – сложный и трудоёмкий процесс, который может вызвать негативную реакцию больного. Кроме того, загруженность врача в клинике не позволяет ему проводить длительное тестирование каждого пациента. Внедрение компьютерных методов тестирования [3], в частности для оценки тревожности [4], позволяет сделать обследование быстрым и комфортным для его участников. Более сложной задачей является создание инструментов, позволяющих производить комплексный анализ разнообразных психосоматических проявлений и особенностей психологического профиля человека, определённых путём тестирования [5, 6].

Целью настоящего этапа исследования явилось испытание методики «PsyAssent», позволяющей быстро и эффективно определять тип психологической акцентуации, в амбулаторных условиях и в условиях онкологического стационара.

Материал и методы. Материалом для исследования послужили клинические данные о 9 больных злокачественными новообразованиями и о 6 лечащих врачах. Клинико-лабораторное обследование всех больных соответствовало действующим клиническим рекомендациям. Все врачи имели высшую квалификационную категорию и были здоровы (по результатам планового ежегодного профилактического осмотра допущены к работе). Определение типа психологической акцентуации осуществлялось при помощи методики «PsyAssent», на базе технологии виброизображения [5, 7], позволяющей получать многомерные зависимости характеристик психофизиологического состояния (ПФС) и регистрировать изменение энергии и направление этого изменения. Изменение выделяемой (расходуемой) человеком энергии при переходе из начального состояния в другое энергетическое состояние, измеряется в ккал/мин [8]. Совместимость лечащего врача и пациента определяли путём опроса пациента и с помощью методики «PsyAssent», основанной на модифицированной модели А.В.Гнездилова [2]. Шкала совместимости различных психотипов выглядит следующим образом. Типы акцентуации перечислены в порядке убывания совместимости.

Шизоид – истероид, циклоид, шизоид, психастеник, эпилептоид.

Циклоид – циклоид, эпилептоид, психастеник, истероид, шизоид.

Эпилептоид – циклоид, истероид, шизоид, психастеник, эпилептоид.

Психастеник – эпилептоид, циклоид, шизоид, психастеник, истероид.

Истероид – шизоид, циклоид, эпилептоид, истероид.

Модель А.В. Гнездилова была нами дополнена дистимным типом личности и выбрана как наиболее адаптированная к проблемам онкологических больных, в отличие от моделей К.Леонгарда [9] и А.Е.Личко [10], по-разному трактующих типологию акцентуаций личности.

Согласно модели А.В.Гнездилова, совместимость и, следовательно, возможность продуктивного сотрудничества в борьбе с тяжким недугом у пациентов и врачей, обладающих разными типами психологической акцентуации личностей, различаются. Так, например, пациент, принадлежащий к истероидной

характерологической группе, скорее предпочтёт сотрудничать с врачом с шизоидной акцентуацией личности. Общение с доктором, обладающим таким же, как у него, психологическим профилем, будет крайне затруднительно.

Использование программы «PsyAccent» позволило получать данные о характере психологической акцентуации личности (6 основных типов) за несколько минут, в зависимости от когнитивных способностей испытуемого, и выявлять потенциальную совместимость личностей лечащего врача. Каждому испытуемому обследование проводилось однократно, в амбулаторном режиме или в условиях стационара. После обследования производили устный опрос пациента о его удовлетворённости работой лечащего врача. Ни один испытуемый не отметил неудобств и затруднений, связанных с компьютерным тестированием.

Результаты. Исследование показало возможность использования методики как на амбулаторном приёме, так и в условиях онкологического стационара.

Малочисленность наблюдений не позволяет делать глобальные выводы о правильности созданной нами модификации модели, но отдельные наблюдения подтверждают правильность нашего выбора.

В одном из наблюдений преобладание эпилептоидного типа психологической акцентуации и у врача, и у пациента обусловило возникновение микро-конфликта уже на ранних этапах организации лечения. Больной проявил немотивированное недовольство и настаивал на замене лечащего врача, не отказываясь при этом от проведения обследования и лечения, назначенных этим доктором.

Другой пациент с преобладающей циклоидной и дистимной психологической акцентуацией был полностью удовлетворён работой того же самого врача и отмечал его высокий профессионализм и «прекрасные душевные качества».

Закключение. Проведённое тестирование в целом подтвердило необходимость продолжения исследований психологической совместимости лечащего врача и пациента как профилактической меры конфликтных ситуаций. Использование методики «PsyAccent» позволяет быстро комфортно для испытуемых проводить тестирование как в стационарных, так и в амбулаторных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стуков А.Н., Гершанович М.Л., Бланк М.А., Бланк О.А., Цырлина Е.В., Филов В.А., Симптоматическая терапия в онкологии. / Под ред. М.Л.Гершановича и В.А.Филова. - СПб: НИКА, 2007. 288 с.
2. Гнездилов А.В. Путь на Голгофу. СПб. Фирма «КЛИНТ», 1995. 136 с.
3. Полонников Р.И. На пути к постижению сущности электрических проявлений сознания. -СПб: Издательство «Анатолия». 2007. 188 с.
4. Бизюк А.П., Вассерман Л.И., Иовлев Б.В. Применение интегративного теста тревожности. Методические рекомендации. СПб. 2003.
5. Минкин В.А. Виброизображение. СПб.: Реноме. 2007. 108 с.
6. Бланк М.А., Рудницкий С.Б., Бланк О.А., Вассерман Е.Л., Вильнер Г.А., Жвалевский О.А., Денисова Д.М., Ширяева О.А. К оценке психосоматического статуса человека. Материалы научной конференции «От лучей Рентгена – к инновациям XXI века: 90 лет со дня основания первого в мире рентгенорадиологического института (Российского научного центра радиологии и хирургических технологий)» (с участием специалистов стран ближнего и дальнего зарубежья) 8-10 октября 2008 г. Санкт-Петербург. с. 343.
7. Минкин В.А., Николаенко Я.Н. Виброизображение и множественный интеллект. СПб.: «Реноме». 2017. 156 с.
8. Минкин В.А., Николаенко Н.Н. Применение технологии и системы виброизображения для анализа двигательной активности и исследования функционального состояния организма // Медицинская техника. – 2008. № 4(42). – С. 30-34.
9. Леонгард К. Акцентуированные личности. Киев, 1989. – 375 с.
10. Личко А.Е. Типы акцентуаций характера и психопатий у подростков. М., 1999. – 416 с.

УДК 502.084

МОДЕЛЬ ПОЛНОГО, ДОСТОВЕРНОГО И ДОСТУПНОГО ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОТОКА В КЛИНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Блюм Владислав Станиславович

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14 линия, 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: vlad@blum.spb.su

Аннотация. Рассмотрены три согласованные компоненты модели полного, достоверного и доступного для цифровой обработки информационного потока клинической информации в системе здравоохранения России. Во-первых, это модель криптозащищённых блоков первичной медицинской информации, которая нацелена на ограничение несанкционированного доступа. Во-вторых, это лингвистическая модель языка персональных электронных медицинских записей (ЭПМЗ), позволяющая систематизировать синтаксические категории языка ЭПМЗ. В-третьих, это векторно-событийная модель базы интегрированных электронных медицинских карт (ИЭМК), которая позволяет исследовать состав и временную структуру базы ИЭМК. Векторно-событийная модель позволяет описывать и отслеживать динамику клинической активности и демографических изменений населения России. Предложенная модель представляет необходимые и достаточные условия для эффективного решения задачи раннего обнаружения дефектов оказания медицинской помощи и мониторинга состояния и анализа динамики изменений каждого отдельного пациента и популяции в целом.

Ключевые слова: электронная персональная медицинская запись; интегрированная электронная медицинская карта; модель информационного потока.

MODEL OF COMPLETE, RELIABLE AND AVAILABLE FOR DIGITAL PROCESSING OF THE INFORMATIVE FLOW IN THE CLINICAL SPHERE OF PUBLIC HEALTH**Vladislav Blum**

St. Petersburg Institute of Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

14 line, 39, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: vlad@blum.spb.su

Abstract. Three agreed components of the model of a complete, reliable and accessible digital information flow of clinical information in the health care system of Russia are considered. First, it is a model of crypto-protected blocks of primary medical information, which is aimed at limiting unauthorized access. Secondly, it is a linguistic model of the language of personal electronic medical records, which allows to systematize the syntactic categories of the language of clinical medicine. Thirdly, this is a vector-event model of the integrated electronic medical database, which allows you to examine the composition and temporal structure of the federal database of case histories. Vector-event model allows you to describe and monitor the dynamics of clinical activity and demographic changes in the population of Russia. The proposed model presents necessary and sufficient conditions for an effective solution of the problem of early detection of defects in the provision of medical care and monitoring of the status and analysis of the dynamics of changes in each individual patient and the population as a whole.

Keywords: electronic personal medical record; integrated electronic medical record; information flow model.

Введение. К основным требованиям к клинической информации следует отнести: полноту, достоверность и доступность для автоматизированной обработки. Полнота клинической информации может быть достигнута только при условии, что все встречи пациента с квалифицированным источником медицинской информации (медицинским работником или медицинской диагностической лабораторией) будут документированы в цифровом виде и интегрированы в истории болезни. В этой связи, необходимо указать на необходимость изменения статуса электронной персональной медицинской записи (ЭПМЗ). Особый статус ЭПМЗ должен быть зафиксирован в федеральном законе, где необходимо регламентировать обязательность возникновения ЭПМЗ (даже если встреча пациента с КИМИ не дала результата) и их интегрирование в электронную медицинскую карту на региональном и федеральном уровнях.

Достоверность клинической информации и надежность её хранения может быть достигнута за счёт внедрения инновационной технологии блокчейн на инфраструктуре региональных и федерального ЦОД.

Полнота и достоверность базы интегрированных электронных медицинских карт (ИЭМК), а также доступность для автоматизированной обработки как персонализированных данных, так и данных о всей популяции, позволяют ставить и реализовать комплексы программ для непрерывного мониторинга состояния здоровья каждого гражданина от первой встречи с медицинским работником после рождения, до момента смерти. Кроме того, база ИЭМК позволяет оценивать и контролировать состояние всей популяции и решать задачи раннего обнаружения дефектов оказания медицинской помощи.

Рассмотрены три составляющие базовой модели информационного потока клинических данных, необходимые для теоретического исследования данного объекта, а также для принятия технологических решения при проектировании соответствующих интеллектуальных информационных систем.

Первая – это модель криптозащищённых блоков первичной медицинской информации, которая нацелена на ограничение несанкционированного доступа к медицинской информации, сохранение врачебной тайны и обеспечение надёжного и достоверного сохранения медицинской информации. Эта модель имеет множество технических реализаций, объединённых под названием технология блокчейн. Предлагается реализация этой технологии на сети региональных и федерального ЦОД.

Вторая – лингвистическая модель языка персональных электронных медицинских записей (ЭПМЗ). Эта модель позволяет систематизировать синтаксические категории языка ЭПМЗ, что необходимо для интеллектуального анализа данных.

Третья – векторно-событийная модель базы ИЭМК, которая позволяет исследовать состав и временную структуру базы ИЭМК. Векторно-событийная модель позволяет описывать и отслеживать динамику клинической активности и демографических изменений.

Сложная динамическая интеллектуальная медицинская информационная система, какой является федеральная база интегрированных электронных медицинских карт с набором прикладных программных комплексов, не может быть адекватно описано единственной математической моделью.

Решение задачи защиты клинической информации и её надёжного хранения эффективно описывается моделью цепочки криптозащищённых связанных блоков.

Задача стандартизации структур ЭПМЗ и интеллектуального анализа данных из базы ИЭМК основывается на построении и исследовании лингвистической модели языка ЭПМЗ.

Задача мониторинга состояния и анализа динамики изменений каждого отдельного пациента и популяции в целом хорошо описывается векторно-событийной моделью базы ИЭМК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тавровский В.М., Гусев А.В. К чему должна привести информатизация здравоохранения. Попытка спроектировать будущее. Врачи и информационные технологии, 2011.-N 5.-С.60-70.

2. Блюм В. С., Заболотский В. П. СОЦИАЛЬНАЯ ИММУННАЯ СИСТЕМА И ИММУНОКОМПЬЮТИНГ. Математическая морфология. Электронный математический и медико-биологический журнал. - Т. 13. - Вып. 1. - 2014.
3. Блюм В.С., Заболотский В.П. Свободное программное обеспечение для здравоохранения // Труды СПИИРАН. 2009. Вып. 8. С. 46-60.
4. Блюм В.С. Инновационная государственная система медицинской статистики. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ. 2015.-80-88с.

УДК 616.61-008.64

БИОИНФОРМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМОРФИЗМОВ УРОМОДУЛИНА

Буг Дмитрий Сергеевич

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова
Льва Толстого ул., 6/8, Санкт-Петербург, 197022, Россия
e-mail: bug.dmitrij@gmail.com

Аннотация. Проанализирована первичная структура уромодулина: указаны домены, сайты гликозилирования, консервативные участки белка. Обнаружено множество известных мутаций уромодулина, установлена их локализация относительно указанных ранее функциональных доменов. При помощи алгоритма SAVER была раскрыта степень патогенности этих мутаций.

Ключевые слова: хроническая болезнь почек; наследуемая патология почек; белок Тамма-Хорсфалла; уромодулин.

BIOINFORMATIONAL ANALYSIS OF GENETIC POLYMORPHISMS OF UROMODULIN

Dmitriy Boog

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University
6/8 Lev Tolstoy Str., Saint-Petersburg, 197022, Russia
e-mail: bug.dmitrij@gmail.com

Abstract. The primary structure of uromodulin is analyzed. Domains, glycosylation sites, and conservative sites are indicated. A set of known mutations of uromodulin have been discovered, they are localized considering functional domains of a protein. Using the SAVER algorithm, the pathogenicity of these mutations is measured.

Keywords: chronic kidney disease; inherited kidney disease; Tamm–Horsfall protein; uromodulin.

Введение. Среди всех белков, экскретируемых в мочу в норме, наибольшую концентрацию имеет уромодулин [1]. Из работ, посвящённых выключению гена уромодулина мышей, известно, что данный белок участвует в защите от инфекций мочевыделительной системы и образования камней. Мутации в гене уромодулина приводят к редким аутосомно-доминантным патологиям, уромодулин-ассоциированным заболеваниям почек (прогрессирующее тубулоинтерстициальное повреждение, неполноценная концентрирующая функция, гиперурикемия, образование почечных кист). Кроме того, неполноценный обмен уромодулина является фактором риска для хронической болезни почек и артериальной гипертензии. Таким образом, исследование данного белка чрезвычайно важно для лечения спектра нефрологических заболеваний, ассоциированных с дисфункцией уромодулина [2].

Цель исследования - проведение биоинформатического анализа уромодулина, выделение основных известных мутаций и генетических полиморфизмов, а также оценка патогенности выявленных вариантов на основе построения филогенетических деревьев при помощи алгоритма SAVER [3].

Материалы и методы. Поиск мутаций и полиморфизмов производился при помощи англоязычного текстового архива биомедицинских публикаций PubMed. Поиск ортологов уромодулина осуществлялся при помощи алгоритма BLAST (Basic Local Alignment Search Tool, National Center for Biotechnology Information, USA) [4] с использованием публичной базы данных аминокислотных последовательностей (refseq, National Center for Biotechnology Information, USA) [5].

На первом этапе производился поиск белков, наиболее соответствующих уромодулину человека, среди всех имеющихся в базе данных аминокислотных последовательностей. При сравнении аминокислотных последовательностей человека и животного оценивали показатели соответствия (Query cover, Ident и E-value), из подобранных алгоритмом BLAST белков выбирали белок животного с наибольшими значениями Query cover и Ident и наименьшим значением E-value.

На втором этапе осуществлялся аналогичный обратный поиск соответствия аминокислотной последовательности, выбранной у определенного животного, среди всех имеющихся в базе данных аминокислотных последовательностей человека. Если при проведении обратного поиска исходно выбранный белок (уромодулин человека) соответствовал выбранному на первом этапе белку позвоночного животного с учетом ранее обозначенных показателей, выбранный белок позвоночного животного признавался ортологом уромодулина человека. Каждая из полученных мутаций была проанализирована при помощи алгоритма SAVER для выяснения патогенности. При этом учитывались сведения об известных биохимических свойствах аминокислот.

Результаты. Найдено 48 missense-мутаций уромодулина человека. Установлено, что 14 из них расположены в пределах эпидермальный фактор роста-подобных доменов, 17 – в центральном домене

неизвестной функции, 3 – в домене zona pellucida, 14 – вне известных доменов. Анализ при помощи алгоритма SAVER выявил структуру распределения мутаций по степени патогенности.

Выводы. Полученные данные можно использовать для формирования генетических панелей в нефрологии, с получением данных о патогенности той или иной мутации в организме пациента. Возможно, данные результаты помогут клиницистам определить прогноз развития той или иной генетической патологии и выбрать подходящий метод лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. S. Kumar, A. Muchmore. Tamm-Horsfall protein—uromodulin (1950–1990). // *Kidney International*, №37, 1990, с. 1395-1401.
2. L. Rampoldi, F. Scolari, A. Amoroso, G. Ghiggeri, O. Devuyst. The rediscovery of uromodulin (Tamm-Horsfall protein): From tubulointerstitial nephropathy to chronic kidney disease. // *Kidney International*, №80, 2011, с. 338-347.
3. Adebali O, Reznik AO, Ory DS, Zhulin IB. Establishing the precise evolutionary history of a gene improves prediction of disease-causing missense mutations. // *Genetics in Medicine*. №18, 2016, с. 1029-1036.
4. Altschul, S.F., Gish, W., Miller, W., Myers, E.W. & Lipman, D.J. Basic local alignment search tool. // *Journal of Molecular Biology*, №215, 1990, с. 403-410.
5. Tatusova T, DiCuccio M, Badretdin A, Chetvernin V, Nawrocki EP, Zaslavsky L, Lomsadze A, Pruitt KD, Borodovsky M, Ostell J. NCBI prokaryotic genome annotation pipeline. // *Nucleic Acids Research*, №44, 2016, с. 6614-6624.

УДК 528.08+615.47:616-072.7

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ МЕТОДОВ И СИСТЕМ БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧЕЛОВЕКА И ОБЛАСТИ ИХ ВОЗМОЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Вассерман Евгений Львович^{1,2,3}, Рудницкий Сергей Борисович¹

¹ Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия, 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

² Санкт-Петербургский государственный университет
Университетская наб., 7–9, Санкт-Петербург, 199034, Россия

³ Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена
Наб. реки Мойки, 48, Санкт-Петербург, 191186, Россия
e-mails: ewasser@ev7987.spb.edu

Аннотация. Рассматриваются вопросы создания систем бесконтактного измерения физиологических показателей человека. Перечислены наиболее трудные задачи, которые при этом необходимо решить, а также области возможного применения бесконтактных систем в русле современных технологических трендов.

Ключевые слова: бесконтактные измерения; биотехнические системы; медицинские кибер-физические системы; телемедицина; электронное здравоохранение.

THE RELEVANCE OF THE DEVELOPMENT OF METHODS AND SYSTEMS FOR THE NON-CONTACT MEASUREMENTS OF HUMAN PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND THE SCOPE OF THEIR POSSIBLE APPLICATION

Evgeny Wasserman^{1,2,3}, Sergey Roudnitsky¹

¹ Saint Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th line, Saint Petersburg, 199178, Russia

² Saint Petersburg State University
Universitetskaya emb., 7–9, Saint Petersburg, 199034, Russia

³ Herzen State Pedagogical University of Russia
48 Emb. of the river Moika, Saint Petersburg, 191186, Russia
e-mails: ewasser@ev7987.spb.edu

Abstract. The problems of developing of systems for the non-contact measurements of human physiological characteristics are considered. The most difficult problems which must be solved, and the areas of possible application of the non-contact systems following modern technological trends are listed.

Keywords: non-contact measurements; biotechnical systems; medical cyber-physical systems; telemedicine; eHealth.

Накопленные знания о функционировании человека позволяют говорить о том, что эффективными с точки зрения здравоохранения, экономики и обеспечения безопасности оказываются не только своевременная диагностика расстройств его здоровья (одно из основных правил медицины), но и диагностика его функционального состояния (ФС) вообще. Примеров тому множество: оценивание ФС представителей профессий с повышенным риском травм или тяжёлых последствий ошибочного решения, донозологическая диагностика уязвимых групп населения, обоснование выбора методов лечения или реабилитации больных, профессиональный отбор, оптимизация рабочей или учебной нагрузки, прогнозирование агрессивного поведения и т. д. Между тем, всё возрастающая сложность рабочей, учебной и бытовой среды, высокие требования к сохранению комфорта для пациента (испытуемого) и его работоспособности во время исследования, иногда — необходимость сокрытия факта наблюдения за ним делают желательным (или даже необходимым)

использование бесконтактных методов диагностики. Бесконтактных в широком смысле слова, то есть на ненулевом расстоянии от поверхности тела, без механического контакта с ней.

При этом единства взглядов и подходов к разработке систем бесконтактной диагностики, методов бесконтактного измерения физиологических показателей человека и мониторинга его ФС в настоящее время нет. С одной стороны, из-за сложности человека и исследуемых процессов, с другой — вследствие настолько бурного развития новых технологий, что они опережают методологическое обоснование их прикладного использования.

Наиболее трудными задачами, которые приходится решать в процессе разработки и создания такого рода систем, представляются следующие.

- Разработка гибкого аппаратно-программного комплекса с унифицированным интерфейсом, позволяющим интегрировать его в различные системы сбора и обработки диагностической информации, в том числе — медицинские кибер-физические системы (МКФС) [1, 2].

- Теоретическое обоснование и экспериментальная проверка набора измеряемых показателей и измерительных приборов для эффективного сбора данных и мониторинга ФС в зависимости от конкретных диагностических задач.

- Техническое обеспечение совместной эксплуатации и синхронного сбора данных всех используемых приборов, в том числе вне специально оборудованных помещений.

- Обеспечение свободы перемещения и комфорта пациентов (испытуемых) во время мониторинга, в том числе в условиях разнообразных помех.

- Организация оперативного распознавания значимых изменений ФС с передачей этой информации до центра принятия решений.

Если с решением этих задач удастся справиться, становится возможным теоретическое обоснование возможности и формулирование основных принципов бесконтактной диагностики ФС человека. В свою очередь, это открывает широкие перспективы для использования систем бесконтактного измерения физиологических показателей человека в самых разных областях, к которым относятся:

- телемедицинская экспресс-диагностика,
- экспресс-диагностика в медицинской организации,
- индивидуальная экспресс-диагностика,
- биологические и медицинские научные исследования,
- организация биологической обратной связи в лечебно-тренирующих системах,
- организация биологической обратной связи в тренажёрных комплексах операторов сложных систем,
- мониторинг ФС операторов сложных систем в процессе их работы,
- скрытое наблюдение в процессе оперативной работы спецслужб,
- вероятностное определение эмоционального состояния и намерений людей из определённых групп (например, при прохождении таможенного и/или паспортного контроля),
- и другие.

Дальнейшее развитие и применение методов и систем бесконтактного измерения физиологических показателей человека, как нам представляется, будет тесно связано (а потом и интегрировано) с двумя технологическими направлениями, задающими мировые тренды последних лет в этой технологической области: МКФС и биотехническими системами (БТС).

Кибер-физические системы (для обзора см., например, [3]) характеризуются высоконадёжными аппаратными и программными средствами автоматизации, обеспечивающими гибкость и многозадачность всего комплекса без прямого вмешательства пользователя-оператора. На сегодняшний день МКФС являются жизненно важными, контекстно-ориентированными, сетевыми системами медицинских устройств (для обзора см., например, [4]).

БТС (появившиеся, вообще говоря, ещё на заре развития техники, когда впервые человек и используемые им технические средства приобрели новые, недостижимые до того свойства) на современном этапе развития демонстрируют смену ролей, отводимых человеку и технике. Если раньше техническая часть БТС лишь дополняла биологическую (представленную человеком), то сейчас она зачастую выполняет все основные функции, в то время как человек только контролирует процесс, вмешиваясь в него при необходимости. Более того, биологической частью БТС может быть не только человек, но и другое животное или вообще любой живой организм. В последнем случае происходит ещё одно перераспределение ролей: человек может оказаться лишь пользователем, потребителем того, что производит система биологических и технических компонентов.

Таким образом, в настоящее время — в период быстрого развития рынка телемедицинских услуг и перехода развитых стран к электронному здравоохранению [5, 6] — бесконтактное измерение физиологических показателей перестаёт быть просто приятной особенностью технической системы, критически важной лишь в редких экстремальных условиях. Их использование становится необходимым условием успешного развития и внедрения технологий, занимающих всё большее место в экономике развитых стран.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wasserman E.L., Kartashev N.K., Roudnitsky S.B., Zhvalevsky O.V. Aggregation, integration, or full-fledged cyber-physical system? Way of researcher in biomedicine. // 2017 Fourth International Conference on Advances in Biomedical Engineering (ICABME 2017) [19–21 October 2017, Beirut, Lebanon]. IEEE, 2017. P. 1–4 (9–12). DOI: 10.1109/ICABME.2017.8167524
2. Wasserman E.L., Kartashev N.K., Roudnitsky S.B., Zhvalevsky O.V. Complex measurement systems in medicine: from synchronized monotask measuring instruments to cyber-physical systems. // Information technology in industry. 2018. Vol. 6. N. 2. P. 26–31.

3. Rajkumar R., Niz D., Klein M. Cyber-Physical Systems. Boston, MA: Addison-Wesley, 2016.
4. Lee I., Ayoub A., Chen S., Kim B., King A., Roederer A., Sokolsky O. Medical cyber-physical systems. // Cyber-Physical Systems. / R. Rajkumar, D. Niz, and M. Klein. Boston, MA : Addison-Wesley, 2016. P. 3–60.
5. From innovation to implementation: eHealth in the WHO European region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2016. 98 p.
6. Паспорт приоритетного проекта «Совершенствование процессов организации медицинской помощи на основе внедрения информационных технологий» (Приложение к протоколу президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 25 октября 2016 г. № 9). URL: <http://static.government.ru/media/files/9ES7jBWMiMRqONdJYVLPTyoVKYwgr4Fk.pdf> (дата обращения: 16.06.2018).

УДК 378:004.5+002:372.8

ОБУЧЕНИЕ ОСНОВАМ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА: НЕОЖИДАННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

Вассерман Евгений Львович

Санкт-Петербургский государственный университет,
Университетская наб., 7–9, Санкт-Петербург, 199034, Россия;
Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук,
14-я линия, 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия;
Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,
Наб. реки Мойки, 48, Санкт-Петербург, 191186, Россия
e-mail: ewasser@ev7987.spb.edu

Аннотация. Рассматриваются особенности обучения студентов медицинских вузов основам медицинской информатики, проявившиеся в последние годы вследствие стремительного и массового распространения цифровых устройств и проникновения информационно-коммуникационных технологий во многие сферы жизни. Обосновывается положение о том, что в медицинских вузах учебные программы, методики и технические средства обучения этим технологиям необходимо пересматривать гораздо чаще и глубже, чем это представлялось ранее.

Ключевые слова: прикладная информатика; медицинская информатика; преподавание информатики; высшее образование; электронное здравоохранение.

TEACHING THE BASICS OF APPLIED INFORMATICS FOR MEDICAL STUDENTS: UNEXPECTED TRENDS

Evgeny Wasserman

Saint Petersburg State University
Universitetskaya emb., 7–9, Saint Petersburg, 199034, Russia
Saint Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th line, Saint Petersburg, 199178, Russia
Herzen State Pedagogical University of Russia
48 Emb. of the river Moika, Saint Petersburg, 191186, Russia
e-mail: ewasser@ev7987.spb.edu

Abstract. The peculiarities of teaching the basics of medical informatics to medical students, revealed in recent years due to the rapid and mass distribution of digital devices and the spread of information and communication technologies into many spheres of life, are considered. The thesis that in medical schools the curricula, methods and technical means of teaching these technologies need to be revised much more often and deeper than previously thought is substantiated.

Keywords: applied Informatics; medical informatics; teaching computer science; higher education; eHealth.

Результаты масштабных исследований последних лет свидетельствуют о том, что способность управлять информацией и решать задачи с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) становится необходимой в самых разных сферах жизнедеятельности: на рабочем месте, в аудитории, дома и в социальном взаимодействии. Использование работником навыков обработки информации оказывает более сильное влияние на его удовлетворенность работой, чем уровень владения другими навыками или продолжительность обучения. Интенсивность, с которой работники используют навыки обработки информации, сильно и положительно связана с наличием высокопроизводительных форм организации работы [1].

При этом обнаруживается тесная связь низкого уровня языковых и математических навыков с низкой способностью к решению задач в технологически насыщенных областях и использованию компьютеров. Причём низкий уровень языковых и математических навыков становится значительным препятствием для использования ИКТ, затрудняя приобретение базовых навыков владения компьютером и не позволяя справляться со многими задачами обработки и управления информацией. Это означает, что повышение квалификации в области ИКТ должно быть направлено и на повышение уровня языковой и математической грамотности, а также на улучшение доступа к современным технологиям [1].

Современная медицина относится к наиболее высокотехнологичным научным и практическим областям. Значительная часть достижений медицины за последние десятилетия стала возможна только благодаря

внедрению ИКТ, в особенности — диагностических аппаратно-программных комплексов (АПК). Этим обусловлено и обособление медицинской информатики сначала как научно-технологического направления в рамках прикладной информатики, а затем и академической дисциплины, в том или ином объёме преподаваемой во всех медицинских вузах и постепенно вырастающей в самостоятельную специальность [2, 3, 4].

На медицинском факультете Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) курс медицинской информатики был разработан и читается с 2001 года [6, 7]. За эти годы содержание программы и используемые учебные материалы закономерно менялись, следуя стремительному развитию как ИКТ, так и самой медицины. Часть этих изменений были вполне предсказуемы, а наблюдаемые в процессе обучения эффекты ожидаемы. Но некоторые тенденции оказались неожиданными (хотя и объяснимыми), причём настолько, что приходится только сожалеть об упущенных возможностях получить формализованный материал и провести статистическое исследование и вынужденно ограничиться описательным.

Нынешнее поколение студентов российских медицинских вузов (хотя это и общее для развитых стран явление, из-за различий в образовательных системах, экономической ситуации, престижности профессии и т. д. оно имеет существенную национальную специфику) заметно отличается от поколений прошлого века как по запасу уже имеющихся знаний и навыков, так и по способности приобретать новые, мотивации к этому, отношению к учёбе вообще. Эти отличия уже описаны в литературе [7, 8], но их трактовка, оценка с точки зрения профессиональных перспектив представляется неоднозначной. И в первую очередь это касается способности находить и использовать информацию и решать задачи с помощью ИКТ.

Студенты легко ориентируются в мировых информационных ресурсах и быстро находят нужную информацию, но не оценивают источник этой информации критически. Весьма рационально подходят к отбору «нужной» и «ненужной» информации, но не готовы к восприятию сложно организованного материала. Быстро решают знакомые задачи с помощью ИКТ, но с большим трудом структурируют и формулируют эти задачи.

Что же становится заметным, когда студенты начинают изучать ИКТ как свой будущий рабочий инструмент? С одной стороны (и это ожидаемо), последние несколько лет уже у всех студентов есть базовые навыки использования персональных цифровых устройств и общедоступных сетевых ресурсов. Судя по всему, точку в этом поставили смартфоны.

С другой стороны, предельно дружественный пользовательский интерфейс бытовых цифровых устройств исключил знание базовых понятий информатики и ИКТ как необходимое условие для использования этих устройств. Их основные функции доступны на интуитивном уровне, а для молодых взрослых и, особенно, детей и вовсе не требуют специального обучения. Вместе с утилитарностью отношения к подобным устройствам и технологиям это привело к несколько парадоксальному снижению знаний и навыков, без которых ещё несколько лет назад не обходился ни один достаточно уверенный пользователь персонального компьютера (ПК). Более того, относительная закрытость массовых гаджетов и нерациональность (а то и невозможность) их выборочного апгрейда резко снизила мотивацию тех, кто ещё недавно интересовался устройством аппаратной части и структурой программного обеспечения.

Менее уверенно студенты оперируют понятием файла и зачастую не умеют пользоваться файловыми менеджерами. Хуже формализуют запросы в базы данных из-за уверенности в том, что все особенности естественного языка будут учтены, а опечатки исправлены автоматически. Не всегда знают, на каком именно устройстве долговременной памяти хранятся их данные. Интересно, что многие вообще слабо представляют себе, насколько близки по своим устройству и логике работы ПК в форме десктопа или ноутбука, планшетный компьютер, смартфон и т. п. Некоторые студенты (по крайней мере, в СПбГУ) оказываются в затруднительном положении из-за того, что на практических занятиях вынуждены использовать десктопные ПК под управлением операционной системы производства Microsoft Corp., в то время как вне аудитории они пользуются только гораздо более закрытыми устройствами (например, Apple Inc.). Всё больше студентов плохо владеют выносной клавиатурой и манипуляторами, в то время как навыки работы с сенсорными экранами на высоком уровне.

Ко всему перечисленному можно было бы относиться просто как к любопытным фактам, но современному врачу недостаточно быть обычным пользователем компьютеризированных устройств. Автоматизированное рабочее место врачей многих специальностей предполагает, что пользователь представляет себе логику информационных процессов, основные уязвимости аппаратуры и программного обеспечения и, следовательно, способен как выбирать адекватные средства для решения задачи, так и критически оценивать результаты их работы. Это необходимо для достаточной осведомлённости врача о ситуации, особенно на 2-м её уровне — уровне понимания [9]. Сейчас студенты гораздо лучше готовы к работе в условиях электронного здравоохранения в целом (о задачах и развитии электронного здравоохранения см. [10, 11]), чем к глубокому анализу информации и использованию сложных специализированных АПК в клинических условиях [4]. Хотя даже в таких областях, как психиатрическая реабилитация, требуется дообучение специалистов и контроль за эффективностью использования ими ИКТ [12].

Поэтому вновь, на новом витке спирали, становится актуальным сделать ИКТ «полупрозрачными» для будущих врачей [5, 6]. Очевидно, что учебное оборудование устаревает почти так же стремительно, как и вся современная цифровая техника. Сейчас уже нельзя научить всему — универсализм давно невозможен даже в пределах одной профессии, а иногда и одной специальности — поэтому в высокотехнологичных областях не надо учить старому и на старом, красиво называя его «классическим». Иначе выпускники вузов не будут готовы к работе в реальных условиях. Но базовые знания и навыки (математические прежде всего) надо закладывать раньше, ещё до поступления в вуз.

Таким образом, в медицинских вузах учебные программы, методики и технические средства обучения ИКТ и отдельным специальностям, интенсивно их использующим, необходимо пересматривать гораздо чаще и глубже, чем это представлялось ещё лет десять назад. И понимание этого факта уже нашло отражение в рекомендациях ВОЗ по развитию электронного здравоохранения [10].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Skills matter: Further results from the survey of adult skills. Paris: OECD Publishing, 2016. 158 p. (OECD skills studies 2307-8723) DOI: 10.1787/9789264258051-en
2. Detmer D.E., Shortliffe E.H. Clinical informatics: prospects for a new medical subspecialty. // Journal of the American Medical Association. 2014. Vol. 311. N. 20. P. 2067–2068. DOI: 10.1001/jama.2014.3514
3. Gray K., Choo D., Butler-Henderson K., Whetton S., Maeder A. Health informatics and E-health curriculum for clinical health profession degrees. // Studies in health technology and informatics. 2015. Vol. 214. P. 68–73. DOI:10.3233/978-1-61499-558-6-68
4. Mai M.V., Luo B.T., Orenstein E.W., Luberti A.A. A Model for clinical informatics education for residents: Addressing an unmet need. // Applied clinical informatics. 2018. Vol. 9. N. 2. P. 261–267. DOI: 10.1055/s-0038-1641735
5. Вассерман Е.Л. Медицинская информатика как самостоятельная специальная дисциплина в медицинском вузе. // IX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика — 2004» («РИ-2004»), Санкт-Петербург, 22–24 июня 2005 г.: Труды конференции. СПб.: СПОИСУ, 2005. С. 277–279.
6. Вассерман Е.Л. Медицинская информатика в медицинском вузе: опыт Санкт-Петербургского университета, проблемы и перспективы. // Международный журнал медицинской практики. 2006. № 2. С. 32–34.
7. Исаева Е.Р. Новое поколение студентов: психологические особенности, учебная мотивация и трудности в процессе обучения первого курса [Электронный ресурс] // Медицинская психология в России: электрон. науч. журн. 2012. № 4 (15). URL: <http://medpsy.ru> (дата обращения: 17.05.2018).
8. Исаева Е.Р. Новое поколение студентов: новые проблемы и новые подходы к обучению // XIX международная научно-методическая конференция «Современное образование: содержание, технологии, качество»: Материалы конф. Т. 2. СПб.: СПбГЭУ «ЛЭТИ», 2013. С. 15–17.
9. Frere M., Tepper J., Fischer M., Kennedy K., Kropmans T. Measuring situation awareness in medical education objective structured clinical examination guides. // Education for health (Abingdon, England). 2017. Vol. 30. N. 3. P. 193–197. DOI: 10.4103/efh.EfH_306_16
10. From innovation to implementation: eHealth in the WHO European region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2016. 98 p.
11. Паспорт приоритетного проекта «Совершенствование процессов организации медицинской помощи на основе внедрения информационных технологий» (Приложение к протоколу президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 25 октября 2016 г. № 9). URL: <http://static.government.ru/media/files/9ES7jBWMiMRqONdJYVLPTyoVKYwgr4Fk.pdf> (дата обращения: 16.06.2018).
12. Nemec P.B., Chan S. Behavioral health workforce development challenges in the digital health era. // Psychiatric Rehabilitation Journal. 2017. Vol. 40. N. 3. P. 339–341. DOI: 10.1037/prj0000283

УДК 378:004.5+002:372.8

ПЕРСПЕКТИВЫ ЭЛЕКТРОННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ЧЕМУ И КАК УЧИТЬ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ

Вассерман Евгений Львович

Санкт-Петербургский государственный университет

Университетская наб., 7–9, Санкт-Петербург, 199034, Россия

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия, 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

Наб. реки Мойки, 48, Санкт-Петербург, 191186, Россия

e-mail: ewasser@ev7987.spb.edu

Аннотация. Рассматриваются особенности обучения студентов медицинских вузов в условиях перехода к электронному здравоохранению. Предлагаются распределение учебного материала и некоторые организационно-методические решения, учитывающие массовое распространение цифровых устройств и проникновение информационно-коммуникационных технологий во многие сферы жизни.

Ключевые слова: медицинская информатика; преподавание информатики; медицинское образование, электронное здравоохранение.

PERSPECTIVES OF E-HEALTH: WHAT AND HOW TO TEACH STUDENTS OF MEDICAL SCHOOLS

Evgeny Wasserman

Saint Petersburg State University

Universitetskaya emb., 7–9, St. Petersburg, 199034, Russia

Saint Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th line, St. Petersburg, 199178, Russia

Herzen State Pedagogical University of Russia

48 Emb. of the river Moika, St. Petersburg, 191186, Russia

e-mail: ewasser@ev7987.spb.edu

Abstract. The peculiarities of teaching medical students in transition to eHealth are considered. The allocation of educational material and some organizational and methodological solutions that take into account the widespread distribution of digital devices and the spread of information and communication technologies into many spheres of life are proposed.

Keywords: medical informatics; teaching computer science; medical education; eHealth.

В недавних документах ВОЗ указывается, что успешное инвестирование в электронное здравоохранение (ЭЗ, англ.: eHealth) требует гораздо большего, чем просто развитие технологических средств. Необходим целостный взгляд на полезные эффекты и требуемые изменения организационных процессов, структур, функций, стандартов и законодательства, а также учёт специфики кадровых ресурсов, обучения, возмещения затрат и культурных традиций людей, которые будут получателями услуг ЭЗ [1].

К ключевым рекомендациям ВОЗ по внедрению ЭЗ в Европейском регионе относятся повышение цифровой и медико-санитарной грамотности работников здравоохранения и населения, а также расширение программ электронного обучения как для студентов медико-санитарных специальностей, так и для работников здравоохранения [1].

Учитывая, что в России в 2016 году принят приоритетный проект по развитию ЭЗ «Совершенствование процессов организации медицинской помощи на основе внедрения информационных технологий» [2], вопросы подготовки кадров для работы в новых условиях актуальны и для Российских медицинских вузов. Однако в паспорте ни этого проекта, ни принятого в 2017 году проекта «Обеспечение здравоохранения квалифицированными специалистами» [3] нет прямых указаний на изменения, которые должны произойти в системе вузовской подготовки врачей, только требование актуализации государственных образовательных стандартов для ординатуры и непрерывного медицинского образования. С подобными трудностями сталкиваются и ищут пути решения возникших проблем и в других странах (см., например, [4, 5, 6]).

Нужно ли разрабатывать и вводить новую учебную программу, отдельную дисциплину, сфокусированную на «здравоохранении в условиях развития цифровых технологий»? Сомнительно. В курсе специалитета по основным медицинским специальностям это будет подобно курсу «хирургии в условиях распространения онкологических заболеваний» или «внутренних болезней в условиях импортозамещения лекарственных препаратов». Сравнительно немногие выпускники будут заниматься организационно-правовыми вопросами ЭЗ, поэтому уместно вводить соответствующие узкоспециализированные курсы в ординатуре по организации здравоохранения и в рамках программ по повышению квалификации специалистов. В базовой же медицинской подготовке (на специалитете) весь актуальный учебный материал следует распределить, «растворить» в существующих дисциплинах, причём условно разделив его на две части: технологическую и организационно-правовую.

Первая — «технологическая» — часть материала является базовой, её невозможно отделить от информатики, информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), некоторых областей физики и математики и, конечно, от фундаментальных медико-биологических дисциплин. Объединяющей их академической дисциплиной, а последние годы и новой специальностью, стала медицинская (клиническая) информатика [7, 5, 8]. Она призвана обеспечить главное: сделать ИКТ «полупрозрачными» для будущих врачей [9, 10]: дать представление о логике информационных процессов, основных уязвимостях аппаратуры и программного обеспечения и т. д. Благодаря этому врач будет способен как выбирать адекватные средства для решения своей задачи, так и критически оценивать результаты их работы. Это необходимо для достаточной осведомлённости врача о ситуации, особенно на 2-м её уровне — уровне понимания [11].

Вообще, сейчас студенты гораздо лучше готовы к работе в условиях ЭЗ в целом, чем к глубокому анализу информации и использованию сложных специализированных АПК в клинических условиях [8]. Хотя даже в таких областях, как психиатрическая реабилитация, требуется дообучение специалистов и контроль за эффективностью использования ими ИКТ [12]. Кроме этого, низкий уровень языковых и математических навыков, тесно связанный с низкой способностью к решению задач в технологически насыщенных областях, часто становится значительным препятствием для использования ИКТ, не позволяя справляться со многими задачами обработки и управления информацией. Поэтому повышение квалификации в области ИКТ должно быть направлено и на повышение уровня языковой и математической грамотности [13], самые основы которой должны быть заложены ещё раньше, до поступления в вуз.

Вторая — «организационно-правовая» — часть учебного материала неизбежно будет следовать не столько общим законам развития науки и технологий, сколько слабо предсказуемым изменениям в экономической ситуации в стране и в её законодательстве. С другой стороны, для усвоения этого материала студент (как правило, старших курсов) уже должен хорошо представлять себе всю систему здравоохранения и оказания медицинской помощи, а также правовые основы медицины вообще и телемедицины в частности. Причём возможно ближе (и по содержанию, и по времени) к текущей ситуации, к реальному положению дел!

В то же время, такие организационно-технологические вопросы, как администрирование вычислительных сетей и общая организация защиты информации в настоящее время выходят очень далеко за рамки компетенции любого врача, даже руководителя, от которого требуются преимущественно базовые навыки пользователя ИКТ. Такие навыки сегодня есть у всех студентов медицинских вузов, серьёзной проблемой их приобретение является лишь для врачей старшего поколения.

При этом студенты как будущие пользователи должны познакомиться и приобрести некоторые практические навыки работы с реально существующим и широко используемым на практике программным обеспечением, причём в условиях, максимально приближенных к реальным учреждениям здравоохранения. Оптимальным решением представляется организация специализированных лабораторий, оснащённых АРМ врачей разных специальностей с возможностью подключения ко всем основным реальным и практически

используемым информационным ресурсам и симуляции решения типичных практических задач. На лабораторных занятиях студенты должны получать такой доступ к электронным историям болезни, который позволит им изучать и оценивать функциональность программного обеспечения и параметры его конфигурации [14]. Некоторые частные, но очень важные навыки, такие как обеспечение конфиденциальности и защиты данных, должны формироваться уже с учётом конкретной специальности и даже должности специалиста [15].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. From innovation to implementation: eHealth in the WHO European region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2016. 98 p.
2. Паспорт приоритетного проекта «Совершенствование процессов организации медицинской помощи на основе внедрения информационных технологий» (Приложение к протоколу президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 25 октября 2016 г. № 9). URL: <http://static.government.ru/media/files/9ES7jBWMiMRqONdJYVLTyoVKYwgr4Fk.pdf> (дата обращения: 16.06.2018).
3. Паспорт приоритетного проекта «Обеспечение здравоохранения квалифицированными специалистами» (Приложение к протоколу президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 26 июля 2017 г. № 8). URL: <http://static.government.ru/media/files/1eRqKLkIgA3N0dsBlhypSYTbtAXqAEq.pdf> (дата обращения: 16.06.2018).
4. Dattakumar A., Gray K., Maeder A., Butler-Henderson K. Ehealth education for future clinical health professionals: an integrated analysis of Australian expectations and challenges. // *Studies in health technology and informatics*. Vol. 192. P. 954. DOI: 10.3233/978-1-61499-289-9-954
5. Gray K., Choo D., Butler-Henderson K., Whetton S., Maeder A. Health informatics and E-health curriculum for clinical health profession degrees. // *Studies in health technology and informatics*. 2015. Vol. 214. P. 68–73. DOI: 10.3233/978-1-61499-558-6-68
6. Gonzalo J.D., Ahluwalia A., Hamilton M., Wolf H., Wolpaw D.R., Thompson B.M. Aligning education with health care transformation: Identifying a shared mental model of «new» faculty competencies for academic faculty. // *Academic medicine*. 2018. Vol. 93. N. 2. P. 256–264. DOI: 10.1097/ACM.0000000000001895
7. Detmer D.E., Shortliffe E.H. Clinical informatics: prospects for a new medical subspecialty. // *Journal of the American Medical Association*. 2014. Vol. 311. N. 20. P. 2067–2068. DOI: 10.1001/jama.2014.3514
8. Mai M.V., Luo B.T., Orenstein E.W., Luberti A.A. A Model for clinical informatics education for residents: Addressing an unmet need. // *Applied clinical informatics*. 2018. Vol. 9. N. 2. P. 261–267. DOI: 10.1055/s-0038-1641735
9. Вассерман Е.И. Медицинская информатика как самостоятельная специальная дисциплина в медицинском вузе. // IX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика — 2004» («РИ-2004»), Санкт-Петербург, 22–24 июня 2005 г.: Труды конференции. СПб.: СПОИСУ, 2005. С. 277–279.
10. Вассерман Е.И. Медицинская информатика в медицинском вузе: опыт Санкт-Петербургского университета, проблемы и перспективы. // *Международный журнал медицинской практики*. 2006. № 2. С. 32–34.
11. Frere M., Tepper J., Fischer K., Kropmans T. Measuring situation awareness in medical education objective structured clinical examination guides. // *Education for health (Abingdon, England)*. 2017. Vol. 30. N. 3. P. 193–197. DOI: 10.4103/efh.Efh_306_16
12. Nemec P.B., Chan S. Behavioral health workforce development challenges in the digital health era. // *Psychiatric Rehabilitation Journal*. 2017. Vol. 40. N. 3. P. 339–341. DOI: 10.1037/prj0000283
13. Skills matter: Further results from the survey of adult skills. Paris: OECD Publishing, 2016. 158 p. (OECD skills studies 2307-8723) DOI: 10.1787/9789264258051-en
14. Mohan V., Hersh W.R. Development and evaluation of an electronic health record configuration and customization laboratory course for clinical informatics students. // *Studies in Health Technology and Informatics*. Vol. 192: MEDINFO 2013. 2013. P. 1122. DOI: 10.3233/978-1-61499-289-9-1122
15. Hepp S.L., Tarraf R.C., Birney A., Arain M.A. Evaluation of the awareness and effectiveness of IT security programs in a large publicly funded health care system. // *Health information management*. 2017. Vol. 1. N. 1833358317722038. DOI: 10.1177/1833358317722038

УДК 004

ПРИМЕНЕНИЕ ФРАКТАЛЬНЫХ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ШКАЛ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕНЗОТРЕМОРОГРАММ

Жвалецкий Олег Валерьевич

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mail: ozh@spiras.ru

Аннотация. Рассмотрены вопросы применения фрактальных идентификационных шкал для предварительной классификации временных рядов. Особое внимание уделено показателю Хёрста и фрактальной идентификационной шкале, основанной на понятии вариационного размаха. Эти идентификационные шкалы могут быть использованы для автоматизации диагностики болезни Паркинсона.

Ключевые слова: показатель Хёрста; вариационный размах; болезнь Паркинсона; тензотреморограммы.

APPLICATION OF FRACTAL IDENTIFICATION SCALE FOR TENZOTREMOROGRAMMS CLASSIFICATION

Oleg Zhvalevsky

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th Line, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mail: ozh@spiras.ru

Abstract. The application of fractal identification scales for time series preclassification is considered. A primary attention is concerned with Hurst exponent and fractal identification scale based on range variation. These scales can be used for Parkinson Disease diagnostics automation.

Keywords: trusted download; range variation; Parkinson Disease; tenzotrmorogramma.

При обработке временных рядов возникает необходимость в их предварительной классификации. Предварительная классификация позволяет оценить некоторые свойства анализируемых временных рядов и исследовать их природу, понять, какие методы и подходы к анализу временных рядов можно использовать, особенно, в тех случаях, когда временные ряды, относящиеся к различным классам, следует обрабатывать при помощи принципиально различных методов и подходов. Предварительная классификация требуется для наглядного представления имеющихся экспериментальных данных в виде наборов значений в определённых шкалах и иерархических группировках анализируемых временных рядов. Особую роль предварительная классификация временных рядов играет при проведении медико-биологических исследований, когда необходимо построить систему распознавания, предназначенную для диагностики какого-либо заболевания. В этом случае, предварительная классификация временных рядов, позволяет существенным образом повысить эффективность построения решающих правил.

В основу классификации могут быть положены весьма различные свойства временных рядов: стационарность, случайность, фрактальность. Первичная классификация является бинарной: простой/сложный, стационарный/нестационарный, случайный/детерминированный, монофрактальный/мультифрактальный. Более тонкая классификация предполагает определённое количество градаций для каждого свойства, достаточное для различения временных рядов, априори относящихся к различным классам. Шкалы, позволяющие различать такие временные ряды, называются идентификационными.

Важным примером идентификационной шкалы является фрактальная идентификационная шкала, основанная на понятии вариационного размаха [1,2]. Принцип построения фрактальной идентификационной шкалы восходит к методу нормированного вариационного размаха, позволяющему оценить значение показателя Хёрста [3]. Показатель Хёрста, в свою очередь, позволяет оценить фрактальную размерность анализируемого временного ряда, откуда непосредственно и вытекает название шкалы.

Считается, что показатель Хёрста описывает соотношение между регулярной составляющей или, условно говоря, трендом, и случайной составляющей, которая может быть, в зависимости от ситуации, полезным сигналом, содержащим наиболее значимую информацию о наблюдаемой системе, или шумом. Такая интерпретация показателя Хёрста, хотя и представляется весьма удобной для классификации временных рядов, является довольно прямолинейной и требует подробного обоснования. Во-первых, существуют различные подходы к оценке показателя Хёрста и различные алгоритмы вычисления данного показателя [4].

Прежде всего, имеется оригинальный алгоритм вычисления показателя Хёрста, основанный на скользящем окне. Также имеется алгоритм вычисления показателя Хёрста, основанный на методе анализа флуктуаций для временных рядов с исключённым трендом (Detrended Fluctuation Analysis).

Эти методы обладают различными свойствами (включая точность и достоверность вычисляемых оценок) и предъявляют различные требования к анализируемым временным рядам.

Во-вторых, различные варианты определения вариационного размаха (использующие или не учитывающие нормирование) приводят, вообще говоря, к различным идентификационным шкалам. Это означает, что, в определённых ситуациях, необходимо оценивать не показатель Хёрста, а какой-то другой опосредованно связанный с ним показатель.

В-третьих, конструируемые идентификационные шкалы требуют проверки на сигналах с заранее заданными свойствами. Также необходимо провести сравнительный анализ результатов, полученных при помощи различных алгоритмов (например, алгоритмов вычисления показателя Хёрста) для одних и тех же временных рядов.

Автоматизированная диагностика болезни Паркинсона предполагает регистрацию тензотремограмм — сигналов, несущих информацию о функциональном состоянии системы построения движений по Н.А.Бернштейну [5]. Результаты математического анализа тензотремограмм свидетельствуют о том, что эти временные ряды являются реализациями фрактальных процессов. При этом, фрактальная размерность позволяет различать функциональное состояние «в норме» и функциональное состояние «в патологии». В соответствии с этим, представляется целесообразным использовать фрактальные идентификационные шкалы для предварительной классификации тензотремограмм. Таким образом, возникает объективная необходимость в построении и анализе фрактальных идентификационных шкал, основанных на том или ином варианте определения вариационного размаха, в применении конструируемых шкал для классификации тензотремограмм, а также — в сравнительном анализе различных алгоритмов и подходов к оценке показателя Хёрста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кликушкин Ю.Н. Фрактальная шкала для измерения формы распределений вероятности // Журнал радиоэлектроники. № 3, 2000.
2. Кликушкин Ю.Н. Метод фрактальной классификации сложных сигналов // Журнал радиоэлектроники. № 4, 2000.
3. Ю. А. Калуж, В. М. Логинов Показатель Хёрста и его скрытые свойства // Сибирский журнал индустриальной математики. 2002.Т. 5. Вып. 4. С. 29–37.
4. Любушкин А.А. Фрактальный анализ временных рядов. М.: 2006.
5. Бернштейн Н.А. О построении движений. М.: Медгиз, 1947. 254 с.

УДК 316.776

ПОТРЕБНОСТЬ В ОБМЕНЕ ИНФОРМАЦИЕЙ И САМОЦЕНЗУРА В КОНТЕКСТЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ИНТЕРНЕТ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**Денисова Дарья Михайловна**

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14 линия, 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: dendm@spiiras.ru

Аннотация. Рассматривается влияние самоцензуры как фактора, фрустрирующего потребность в обмене информацией, на психологическое и психосоматическое состояние интернет-пользователей.

Ключевые слова: самоцензура; обмен информацией; интернет-пользователи; психофизиология; фрустрация потребности.

THE NEED FOR INFORMATION EXCHANGE AND SELF-CENSORSHIP IN THE CONTEXT OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL WELLNESS OF INTERNET USERS**Daria Denisova**

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

39 14th Line St, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: dendm@spiiras.ru

Abstract. This work examines the influence of self-censorship as a factor that frustrates the need for information exchange on psychological and psychophysiological wellness of Internet users.

Keywords: self-censorship; information exchange; Internet users; psychophysiology; frustration of needs.

Потребность обмениваться информацией неотъемлемо присуща человеку как социальному виду. Теория Г. Мюррея [1] выделяет обмен информацией как область вторичных, или психогенных, потребностей, включающую в себя потребности получать и распространять информацию. Самоцензура — это поведение, при котором человек сознательно воздерживается от высказываний или действий во избежание негативного внимания со стороны других людей, реального или воображаемого. Потребность в обмене информацией при этом оказывается фрустрирована, а человек переживает внутренний конфликт.

Актуальность данного исследования обусловлена растущей важностью роли сети Интернет как средства обмена информацией, а также современной социально-политической обстановкой и спецификой правовых норм, регулирующих высказывания в сети Интернет.

Цель исследования — выявление психофизиологической роли обмена информацией посредством сети Интернет, изучение специфики феномена самоцензуры у интернет-пользователей и личностных коррелятов самоцензуры, значимых для психофизиологического благополучия.

В докладе рассмотрен и обобщён ряд литературных источников, в которых изучены различные аспекты обмена информацией в сети Интернет и феномена самоцензуры в психофизиологическом контексте. Можно выделить следующие результаты, важные для создания целостной картины конфликта потребностей:

1. Потребностная область, включающая в себя получение и распространение информации, тесно связана с другими высшими потребностями человека — социальными, престижными и духовными. Распространение того или иного контента позволяет интернет-пользователю производить желаемое впечатление на аудиторию своего сайта или страницы в социальной сети, сигнализировать о своей принадлежности к определённой социальной группе, укреплять социальные связи и быть полезным для окружающих [2], [3]. Потребление контента, в свою очередь, позволяет удовлетворять познавательные и эмоциональные потребности. При наличии цифровой грамотности и навыков критического анализа информации использование сети Интернет и, в частности, социальных сетей благотворно воздействует на психофизиологическое здоровье человека, создавая возможность взаимной поддержки, активного участия в жизни общества и творческой деятельности, а также повышая стрессоустойчивость. Цифровая грамотность, включая навыки социально-психологического характера, в свою очередь, развивается в процессе использования сети Интернет [4].

2. Внутренний конфликт, при котором человек взвешивает пользу и вред от распространения той или иной информации, — определяющий признак самоцензуры. Если информация не обладает субъективной значимостью, отказ от её распространения не является актом самоцензуры. Также следует различать самоцензуру и родственное ей понятие конформности, то есть склонности изменять свои убеждения и поведение под влиянием реального или воображаемого группового давления.

Мотивационная основа самоцензуры относится как к социальным потребностям, так и к базовым — физиологическим и потребности в безопасности. Выделены 5 основных мотивов [5]: защита интроверта, личное избегание санкций и стремление к вознаграждению, защита собственной положительной идентичности, защита убеждений, защита третьего лица.

3. Для оценки склонности к самоцензуре в 2005 году была разработана и валидирована психометрическая шкала WTSC ликертовского типа из 8 утверждений [5]. В ходе исследований на выборке из студентов была установлена корреляция между склонностью к самоцензуре и рядом личностных характеристик. Студенты, у которых эта склонность была более выражена, обладали сравнительно пониженной самооценкой, страхом

критики и повышенной тревожностью в социальных ситуациях, испытывали в повседневной жизни меньше положительных эмоций и больше отрицательных. Эти личностные особенности, помимо того, что сами по себе снижают удовлетворённость жизнью, оказывают негативное влияние и на физиологическое состояние человека. Так, проявления социальной тревожности можно разделить на психологические (страх, застенчивость, паника) и физиологические (потливость, тошнота, дрожь, тахикардия, головная боль). Негативная аффективность связана с более частыми жалобами на соматические симптомы, повышает уровень заболеваемости и смертности. Согласно социоэмоциональной модели интернет-зависимости, предложенной в 2017 году [7], лица, склонные к самоцензуре, также проводят больше времени онлайн, что, в свою очередь, является предпосылкой к развитию аддикции.

4. Исследование психологических коррелятов склонности к самоцензуре показало положительную связь с авторитаризмом правого крыла. Это понятие, введённое Б. Альтмейером, характеризует тип личности, обладающий консервативным, ригидным мировоззрением, сходный с авторитарной личностью, описанной Т. Адорно. Авторитарный тип личности формируется на фоне хронического стресса, при котором подавляется эмпатия и наблюдается эгоцентричное, ориентированное на выживание поведение [8]. Его носители имеют повышенный риск психосоматических заболеваний, вызванных систематическим подавлением эмоций. Другими исследованными переменными, положительно коррелирующими со склонностью к самоцензуре, были конформность и слепой (неконструктивный) патриотизм [9].

На основании рассмотренного материала можно сделать следующие выводы:

1. Соотношение возможностей и рисков интернет-активности определяется цифровой грамотностью пользователя. Навыки, составляющие цифровую грамотность, формируются в процессе активного обмена информацией в сети Интернет и открывают доступ к важным ресурсам психофизиологического благополучия.

2. Склонность к самоцензуре имеет и личностные, и социальные предпосылки. Такие сопутствующие личностные характеристики, как низкая самооценка и ригидность, препятствуют полноценному вовлечению интернет-пользователя в обмен информацией и, таким образом, лишают его доступа к ресурсам, которые могли бы помочь сгладить негативное влияние этих особенностей и повысить уровень психофизиологического благополучия. К социальным предпосылкам можно отнести, в частности, социальные стрессоры, запускающие ориентированное на выживание поведение.

3. Несмотря на то, что шкала WTSC была переведена на русский язык и апробирована на русской подвыборке, обнаружить её упоминания в русскоязычных источниках, не удалось. Вообще, несмотря на большой интерес российского общества к теме самоцензуры, в научных источниках она практически не рассмотрена. Её упоминания можно найти в учебных материалах по социальной психологии, а также в социо-гуманитарных трудах, но не в эмпирических исследованиях, затрагивающих вопросы психофизиологического благополучия человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Murray H. Explorations In Personality. New York: Oxford University Press, 1938 [Электронный ресурс] URL: https://archive.org/stream/explorationsinpe031973mbp/explorationsinpe031973mbp_djvu.txt (дата обращения: 26.09.2018).
2. Milkman K., Berger J. The science of sharing and the sharing of science // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 16.09.2014. 111(Suppl 4): 13642—13649 [Электронный ресурс] URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4183177/> (дата обращения: 26.09.2018).
3. Ma W.W.K., Chan A. Knowledge sharing and social media: Altruism, perceived online attachment motivation, and perceived online relationship commitment // Computers in Human Behavior. 2014. Vol. 39. P.51—58. [Электронный ресурс] URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563214003501> (дата обращения: 26.09.2018).
4. Collin P., Rahilly K., Richardson I., Third A. The Benefits of Social Networking Services. Melbourne, 2011 [Электронный ресурс] URL: http://www.uws.edu.au/_data/assets/pdf_file/0003/476337/The-Benefits-of-Social-Networking-Services.pdf (дата обращения: 27.09.2018).
5. Bar-Tal D. Self-censorship as a Socio-political-psychological Phenomenon: Nature, Antecedents, Consequences // Technical report, The Tami Steinmetz Center for Peace Research. Tel Aviv: Tel Aviv University, 2015. [Электронный ресурс] URL: https://www.researchgate.net/profile/Daniel_Bar-Tal/publication/280732289_Self-censorship_as_a_Socio-political-psychological-Phenomenon_Nature_Antecedents_Consequences/links/55c3a5b208aea2d9bdc1c33a/Self-censorship-as-a-Socio-political-psychological-Phenomenon-Nature-Antecedents-Consequences.pdf (дата обращения: 28.09.2018).
6. Hayes A.F. Willingness to self-censor [Электронный ресурс] // Andrew F. Hayes, Ph.D. : [сайт]. [2012] URL: <http://afhayes.com/willingness-to-self-censor.html#> (дата обращения: 27.09.2018).
7. Savci M., Aysan F. Social-emotional model of internet addiction // Psychiatry and Clinical Psychopharmacology. 2017. Vol. 27:4. P. 349—358. [Электронный ресурс] URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/24750573.2017.1367552?af=R> (дата обращения: 27.09.2018).
8. Suurkula J. Stress, Mind and Leadership. 2008 [Электронный ресурс] . URL: <http://drgrandville2.wordpress.com/most-problematic/> (дата обращения: 27.09.2018).
9. Sharvit K., Bar-Tal D., Hameiri B., Zafran A., Shahar E., Raviv A. Self-Censorship Orientation: Scale Development, Correlates and Outcomes // Journal of Social and Political Psychology. 2018. Vol.6 №2. [Электронный ресурс] URL: <https://jspp.psychopen.eu/article/view/859/html> (дата обращения: 27.09.2018).

УДК 57.024, 57.016.3,

ВЫЯВЛЕНИЕ КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ ПРИ ВЫЧИСЛЕНИИ СЛОЖНОСТИ ЛЕМПЕЛЯ-ЗИВА СИГНАЛА ЭЭГ С ПЕРЕМЕННЫМ ОКНОМ

Меклер Алексей Александрович, Борисенок Сергей Владимирович

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет

Литовская ул. 2, Санкт-Петербург, 194100, Россия

Университет им. Абдуллы Гюля, Кайсери, Турция

e-mail: mekler@yandex.ru.com

Аннотация. В исследовании вычислялась сложность Лемпеля-Зива сигнала электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Данная величина вычислялась для отрезка ЭЭГ с переменной длительностью (изменяющимся окном). Была получена зависимость величины сложности Лемпеля-Зива от ширины окна. В данной зависимости были обнаружены квазипериодические колебания.

Ключевые слова: электроэнцефалограмма; сложность Лемпеля-Зива; квазипериодика; словарь

QUASIPERIODIC DYNAMICS REVEALING IN THE EEG LEMPEL-ZIV COMPLEXITY CALCULATED WITH ALTERNATING WINDOW

Mekler Alexey, Borisenok Sergey

Saint-Petersburg State Paediatric Medical University
2 Litovskaya st., St. Petersburg, 194100, Russia

Department of Electrical and Electronics Engineering, Faculty of Engineering, Abdullah Gül University
Kaysery, Turkey
e-mail: mekler@yandex.ru.com

Abstract. In presented study, we calculated the electroencephalogram Lempel-Ziv complexity. We calculated it for EEG recording of varying length (alternating window). We obtained a dependence of the Lempel-Ziv complexity value on the window width. This dependence shows quasiperiodic oscillations.

Key words: electroencephalogram; Lempel-Ziv complexity; quasiperiodic; vocabulary

Исследование головного мозга человека является одной из фундаментальных задач современной науки – физиологии, психологии, компьютерного моделирования. Для исследования и построения моделей мозговой деятельности её зачастую рассматривают как нелинейную динамическую систему, характеризующуюся протекающими в ней информационными процессами. Для изучения этих процессов используют наблюдаемую динамику электрической активности головного мозга – сигнал электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Одной из информационных характеристик ЭЭГ является оценка сложности Лемпеля-Зива (Lempel-Ziv Complexity, LZC) [1]. На данный момент имеется ряд исследований, в которых изучена связь этой характеристики с различными функциональными состояниями [2, 3] и патологическими процессами [4, 5].

В нашем исследовании мы использовали записи ЭЭГ в состояниях спокойного бодрствования с закрытыми и открытыми глазами. Регистрация осуществлялась с частотой дискретизации 500 Гц, в полосе 0,1-70 Гц, с использованием фильтра-пробки, настроенного на частоту 50 Гц. Для анализа было выбрано отведение Cz, взяты свободные от артефактов фрагменты.

Мы вычисляли LZC для окна переменной ширины. Начало окна, ширина которого составляла шириной 10 отсчётов, фиксировалось, а конец перемещался. Таким образом, конечная ширина окна составляла 3000 отсчётов. Для каждого значения ширины окна вычислялась величина LZC и в итоге была получена зависимость LZC от ширины окна и интервале от 10 до 3000 отсчётов (0,02 – 6 сек.). Вычисление LZC осуществлялось согласно [6].

Выяснилось, что построенная зависимость имеет тренд, который хорошо аппроксимируется экспоненциальной функцией, и выраженную квазипериодическую составляющую.

Работа поддержана грантом РФФИ № 18-013-01086.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lempel, J. Ziv. «On the complexity of finite sequences». IEEE Trans. Inf. Theory, 22 (1), 75-81 (1976)
2. Bai Y, Liang Z, Li X. A permutation Lempel-Ziv complexity measure for EEG analysis. Biomedical Signal Processing and Control. 2015;19:102-14
3. Antonio José Ibáñez-Molina, Sergio Iglesias-Parro and Javier Escudero. Differential Effects of Simulated Cortical Network Lesions on Synchrony and EEG Complexity // International Journal of Neural Systems, Online Ready, DOI: 10.1142/S0129065718500363
4. Bachmann M, Kalev K, Suhova A, Lass J, Hinrikus H. Lempel Ziv Complexity of EEG in Depression. In: Lacković I, Vasic D, editors. 6th European Conference of the International Federation for Medical and Biological Engineering. Cham: Springer International Publishing; 2015. p. 58-61.
5. Abasolo, D., Hornero, R., Gomez, C., Garcia, M. & Lopez, M. 2006. Analysis of EEG background activity in Alzheimer's disease patients with Lempel-Ziv complexity and central tendency measure. Medical Engineering and Physics 28(4): 315-322.
6. J. Hu, J. Gao and J. C. Principe, «Analysis of Biomedical Signals by the Lempel-Ziv Complexity: the Effect of Finite Data Size,» in IEEE Transactions on Biomedical Engineering, vol. 53, no. 12, pp. 2606-2609, Dec. 2006.

УДК 004.8

МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ НЕЧЕТКИХ ПРАВИЛ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ УРОЛИТАЗА

Омирова Наргиз

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова
Льва Толстого ул., 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Россия
e-mail: nargizomirova@gmail.com

Аннотация. Рассмотрена методика создания нечетких правил для диагностики уролитиаза. В разработанной методике совместно использовались методы интеллектуального анализа данных, статистического анализа и экспертная оценка. Приведены методы определения информативности входных переменных. Созданы подгруппы входных переменных, согласно их уровню влияния входной переменной на выходную.

Ключевые слова: нечеткая логика; нечеткие правила; база нечетких правил

METHODOLOGY OF CREATING FUZZI RULES FOR DIAGNOSTICS OF UROLITASE

Nargiz Omirova

Department of Physics, Mathematics and Informatics. Pavlov First Saint Petersburg State Medical University.
6-8 L'va Tolstogo str. St. Petersburg, 197022, Russia
e-mail: nargizomirova@gmail.com

Abstract. The technique of creating fuzzy rules for the diagnosis of urolithiasis is considered. In the developed methodology methods of data mining, statistical analysis and expert evaluation were used together. Methods for determining the informativeness of input variables are given. Subgroups of input variables are created, according to their level of influence of the input variable on the output variable. Key words: fuzzy logic; fuzzy rules; base of fuzzy rules.

Keywords: fuzzy logic; fuzzy rules; base of fuzzy.

Введение. Достоверность работы информационной системы, которая основана на нечеткой логике, во многом зависит от базы нечетких правил. В ее основе лежат знания эксперта или данные о закономерностях, полученные из обучающей выборки. База правил должна выполнять условия непротиворечивости и полноты.

Исследуемая выборка состоит из двух групп. Группа больных уролитиазом составляет 65 человек (32 женщины, 33 мужчины) в возрасте 24–62 лет. Группа контроля была сформирована из 55 практически здоровых добровольцев. Группа контроля сопоставима с группой больных по полу и возрасту.

В качестве атрибутов многомерной информации выступали 12 показателей общего и биохимического анализов крови и мочи, наиболее применимые в практике [1, 2], такие как цитраты, оксалаты, альбумин крови, калий, СРБ, белок, фосфор неорганический кровь, кальций ионизированный, экскреция титруемых аминокислот, Ph, относительная плотность, осмолярность мочи.

Нечеткие рассуждения основаны на понятии лингвистической переменной [3, 4]. Применение нечетких правил к полученным лингвистическим переменным даст нечеткую оценку наличия заболевания для каждого пациента, которая затем дефазифицируется в выходную переменную с целочисленной областью значений на отрезке от 0 до 10 [5]. Были созданы терм-множества входных и выходной переменных для диагностики уролитиаза.

Нечеткое правило имеет две составные части: условная (если) и заключительная (то). Значения входных переменных содержатся в условной части, заключительная часть отражает значение выходной переменной.

Чаще всего процесс формирования базы нечетких правил включает пять этапов. На первом происходит разделения пространства входных, выходных переменных, а также формирование функций принадлежности для них. На втором формируется начальная база правил. На третьем устанавливается рейтинг правил. На четвертом происходит удаление правил с низким рейтингом. Пятый этап включает в себя параметрическую оптимизацию итоговой базы правил.

При выполнении второго этапа использовалось совместное применение методов статистической обработки данных, интеллектуального анализа данных и привлечения эксперта. Изначально была определена и проанализирована информативность (уровень влияния входной переменной на выходную) всех входных переменных. Данный анализ проводился для количественных входных переменных тремя различными методами. Первый с помощью статистических критериев Стьюдента или Манна-Уитни, второй с использованием методов Data Mining, которые основаны на изменении информативности по критерию gain ratio и третий с привлечением мнения эксперта.

Все количественные данные были проверены на нормальность распределения. Проверка на нормальность распределения проводилась с использованием критериев Шапиро-Уилка и Жарка-Бера.

Если оба выборочных распределения согласованы с нормальным, то для поиска различий использовался критерий Стьюдента с неравными дисперсиями. Если одна из выборок не согласована, то применялся Манна-Уитни. Исходные 12 количественных атрибутов можно разделить на четыре подгруппы в соответствии с полученным Р-значением. Каждая подгруппа состоит из трех показателей. Дополнительно было проведено упорядочение атрибутов с использованием весов, основанных на измерении информативности по критерию gain ratio

Оба метода практически одинаково разделили 12 атрибутов на четыре подгруппы, с незначительными перестановками внутри групп. В качестве третьего метода определения информативности использовалось мнение эксперта. Рассчитав среднее значение между тремя результатами информативности была получена итоговая информативность. На основе этих данных входные переменные были разделены на три подгруппы. Первая – сильно информативные (цитраты, оксалаты, альбумин крови), вторая – информативные (калий, СРБ, белок), третья – слабо информативные (фосфор неорганический кровь, экскреция титруемых аминокислот, кальций ионизированный), четвертая – неинформативные (Ph, относительная плотность, осмолярность мочи). При создании нечетких правил учитывались все возможные сочетания условной и заключительной части сформированных подгрупп.

После создания начальной базы правил, были установлены рейтинги правил и для устранения противоречивости правил удалены правила с низким рейтингом, произошла оптимизация итоговой базы. В качестве схемы нечеткого выхода был использован Метод Мамдани. Методом дефазификации использовался метод центра тяжести.

В качестве нечеткого выхода была получена оценка наличия уrolитиаза по шкале от 0 до 10. При этом большее число соответствует большей возможности наличия заболевания.

Была проведена проверка на нормальность распределения нечеткого выхода. Оба распределения не согласовываются с нормальным, следовательно, для доказательства различий использован непараметрический критерий Манна-Уитни. Р- значение согласно критерию Манна-Уитни составляет 0,0372, что показывает статистическую значимость разделения выборки по подгруппам.

Заключение. Таким образом, благодаря использованию методов интеллектуального анализа данных, статистического анализа и экспертных знаний была сформирована база нечетких правил при использовании, которой статистическая значимость разделения выборки при диагностике уrolитиаза составляет 0,0372.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Эмануэль В. Л. Пособие для семейного врача по лабораторным технологиям и интерпретации исследования мочи: учеб. пособие. // СПб.: Трида. 2007. – 128 с.
2. Simerville J. A., Maxted W. C., Pahira J. J. Urinalysis (review)// Amer. Fam. Physician. 2005. Vol. 71. N 6. P. 1153–1162.
3. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде Matlab и fuzzyTech. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 736 с.
4. Нурманова Е.В. Архитектура системы нечеткого вывода, пример реализации. М.: Вестник МГУПИ, 2004. 100 с.
5. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB.: Горячая линия – Телеком, 2007. 288 с.

УДК 004.852

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЗАДАЧЕ ДИАГНОСТИКИ ИНФАРКТА МИОКАРДА

Павлов Сергей Игоревич¹, Микшина Виктория Степановна², Назина Нина Борисовна³

^{1,2,3}Сургутский государственный университет,

Энергетиков ул., 22, г. Сургут, 628408, Россия

e-mails: sergey8991@mail.ru, mikshinavs@gmail.com, nnb60@mail.ru.

Аннотация. В работе представлены результаты разработки АИС, реализующей возможности расчета, обработки и анализа данных показателей кардиограмм, полученных от пациентов, находящихся на излечении после перенесенного инфаркта миокарда. В качестве ядра информационной системы была выбрана машина опорных векторов В. Н. Вапника. Математическая модель позволяет в процессе мониторинга непрерывно с приемлемым качеством диагностировать состояние пациента.

Ключевые слова: анализ временных рядов; машина опорных векторов; принятие решений в медицине; анализ кардиограммы.

THE APPLICATION OF MACHINE LEARNING IN THE DIAGNOSIS OF MYOCARDIAL INFARCTION

Sergey Pavlov, Victoria Mikshina, Nina Nazina

^{1,2,3} Surgut State University,

22 Energetikov str, Surgut, 628408, Russia

e-mails: sergey8991@mail.ru, mikshinavs@gmail.com, nnb60@mail.ru.

Abstract. This paper presents the results of the development of AIS, which realizes the possibilities of calculating, processing and analyzing the data of the cardiogram indices obtained from patients who are undergoing treatment after a myocardial infarction. The support vector machine was selected as the core of the information system. The mathematical model allows to diagnose the patient's condition continuously during the monitoring process with an acceptable quality.

Keywords: time series analysis; support vectors machine; decision making in medicine; cardiogram analysis.

Ввиду сложности установления дифференцированного диагноза инфаркта миокарда разработка информационной системы, позволяющей диагностировать данную патологию, в том числе на фоне нестабильности стенокардии является актуальной и наукоемкой задачей [1].

Случай инфаркта миокарда подтверждается специалистом кардиологом в ходе клинической трактовки результатов ЭКГ, что не позволяет проводить мониторинг признаков инфаркта миокарда в реальном времени у пациентов, находящихся в реабилитационном отделении, после перенесенных операций на сердце. Представленное математическое и алгоритмическое обеспечение позволяет диагностировать инфаркт миокарда и сигнализировать персоналу об изменении состояния пациента [1,2].

Среди диагностических критериев инфаркта миокарда важнейшими являются;

— - анамнез заболевания – биохимический анализ крови, показатели активности ферментов сыворотки крови;

— - характерные изменения на электрокардиограмме (ЭКГ),

— - характерные изменения на эхокардиографии (метод ультразвукового исследования сердца).

Входными данными являются данные кардиограммы.

Управление осуществляется с помощью методологии математического моделирования.

В качестве объектов управления определены:

— ЭВМ;

- база данных, содержащая параметры больного, полученные в предварительном исследовании, результаты измерения кардиограммы и эхокардиограммы
- база Знаний - база данных, содержащая правила вывода и информацию о человеческом опыте и знаниях, на основе которой формируются рекомендации для отчетов;
- К выходным данным относятся:
- отчет о ходе расчета математической модели;
- отчет проверки адекватности модели;
- отчет о загрузке-выгрузке данных в БД;
- отчет о результатах классификации;
- визуализация данных и моделей.

С математической точки зрения ЭКГ можно представить, как совокупность временных рядов, каждый из которых отвечает за поведение определенного зубца кардиограммы $X = \{X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{nt,1}, t \in T\}$. Можно выделить следующие методы признакового описания временного ряда:

- анализ статистических показателей;
- корреляционный анализ;
- спектральный анализ Фурье;
- сингулярный спектральный анализ (SSA);
- паттерн анализ;
- анализ фрактальных показателей.

Задача диагностики решалась, как задача классификации – общая задача машинного обучения, суть которого заключается в том, чтобы определить к какому классу будут принадлежать новые наблюдения.

Формально задача классификации в общем виде может быть поставлена следующим образом. Пусть X — множество описаний объектов произвольной природы, Y —конечное множество меток классов. Предполагается существование целевой функции — отображения $y: X \rightarrow Y$, значения которого известны только на объектах обучающей выборки: $D = \{(x_1, y_1), \dots, (x_m, y_m)\} \subset X \times Y$. Требуется построить алгоритм $a: X \rightarrow Y$ —отображение, приближающее целевую функцию на множестве X . При $|Y| > 2$ задачу классификации называют многоклассовой.

Задачей классификации временных рядов называют задачу классификации, в которой объектами классификации являются временные ряды.

Задание метрики — функции расстояния на парах временных рядов позволяет применять метрические методы классификации. При удачном выборе метрики дальнейшая классификация может происходить при помощи простейших метрических алгоритмов классификации, например, методом ближайшего соседа. Данный подход к решению задачи классификации временных рядов чрезвычайно распространен в силу того, что позволяет свести исходную задачу классификации временных рядов к задаче выбора метрики, а также позволяет использовать graph-based методы частичного обучения.

Другой подход к решению задачи классификации состоит в построении для каждого временного ряда его информативного признакового описания $f: X \rightarrow R^n$, позволяющего строить точные классификаторы с хорошей обобщающей способностью. Построение информативного пространства признаков исходных объектов множества X , позволяющего добиться заданной точности классификации и значительно упрощающего последующий анализ, является важнейшим этапом решения задачи классификации. Признаки могут задаваться экспертом.

Машина опорных векторов — является одной из наиболее популярных методологий обучения по прецедентам, предложенной В. Н. Вапником и известной в англоязычной литературе под названием SVM (Support Vector Machine).

Алгоритм обработки информации в информационной системе следующий:

1. Вначале загружают исходные данные из Базы Данных или из файла формата .csv, представляющие собой значения временных рядов.
3. Выбирают параметры математической модели: тип ядра, cost—цена нарушения ограничений, degree—степень, параметр, необходимый для ядра типа polynomial, gamma—настраиваемый параметр для RBF-ядер и т.д.
4. Далее рассчитывается математическая модель и проводится классификацию временных рядов тестовой выборки.
5. Производится оценка построенной математической модели путем расчёта показателей адекватности: полнота, точность, F-мера и коэффициент корреляции Мэтьюса.
6. Если полученные результаты классификации устраивают исследователя, то считается, что оптимальная математическая модель найдена и ее можно использовать для диагностики — отнесения результата исследования к определенному классу патологии. Если результаты моделирования не устраивают пользователя, то происходит возврат к выбору параметров другой математической модели.

Включение в признаковое пространство фрактальных оценок таких как показатель Хёрста и длина кривой временного ряда, наряду со статистическими оценками (среднеквадратическое отклонение, размах временного ряда и коэффициенты автокорреляции), позволило повысить качество классификации.

Таким образом, машина опорных векторов, разработанная В.В. Вапником для решения двухклассовой задачи диагностики в медицинской системе, основанный на анализе временных рядов кардиограммы позволил

построить алгоритм классификации позволяющий позволивший достичь лучших результатов классификации временных рядов.

Работа выполнялась в рамках гранта РФФИ 18-07-00175 А.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Микшина В.С., Алмазова Е.Г. Математические модели управления в здравоохранении, Матем. моделирование, 2008, 20: 2, 32-43.
2. Микшина В.С. Павлов С.И. Математическое моделирование принятия решений при выборе способа кардиоплегии врачом-кардиохирургом // Материалы II международной научно-практической конференции «перспективные направления развития отечественных информационных технологий», Севастополь 13-17 сентября 2016 г. / Севастопольский государственный университет; науч.ред К.Б. Соколов. – Севастополь: СевГУ, 2016, С. 93-95.

УДК 51-76:616-072.8

СЛУЧАЙНОЕ БЛУЖДЕНИЕ КАК МОДЕЛЬ ПОВЕДЕНИЯ ИНДЕКСА ЛАТЕРАЛЬНОСТИ ВО ВРЕМЯ ДИХОТИЧЕСКОГО ПРОСЛУШИВАНИЯ РЕЧИ

Попова Елена Анатольевна

Колледж информационных технологий

Загребский, бул., 23, 1, Санкт-Петербург, 192281, Россия

e-mail: eap@spiiaras.ru

Аннотация. В работе представлена математическая модель процесса изменения индекса латеральности (далее ИЛ) во время дихотического прослушивания речи (далее ДП). Приведена формула для прогнозирования величины индекса латеральности. Показаны вероятности некоторых моделей поведения ИЛ в процессе ДП. Показан способ определения момента смены знака ИЛ на основе его текущего значения.

Ключевые слова: дихотическое прослушивание речи; индекс латеральности; прогноз; случайное блуждание.

RANDOM WALK AS A MODEL OF DICHOTIC LISTENING TEST

Popova Elena

College of information technologies

23 Zagrebsky Av, St. Petersburg, 192281, Russia

e-mail: eap@spiiaras.ru

Abstract. Mathematical model of dichotic listening laterality index behavior is presented. There is a formula for laterality index prognosis. Probabilities of some laterality index behavior cases is presented.

Keywords: dichotic listening of speech; laterality index; prognosis; random walk

Ранее группой авторов [1, 2] была разработана, апробирована и внедрена в клиническую практику компьютерная программа «Дихотик», позволяющая проводить психофизиологические исследования с дихотическим предъявлением звуковых стимулов без использования специальной акустической аппаратуры. Однако в процессе ее разработки и эксплуатации обнаружился ряд методических проблем [3]: традиционный вариант методики дихотического прослушивания речи (далее ДП) предполагает предъявление эмпирически подобранного фиксированного числа стимулов и не позволяет определить статистическую значимость полученного результата всего теста. Кроме того, в детской клинике специалисту, проводящему обследование, нередко приходится досрочно прекращать тест из-за истощения внимания ребенка и в дальнейшем либо использовать заведомо не сопоставимые с другими результаты, либо отказываться от них как от нетрактуемых. Поэтому целью следующих этапов нашей работы стало разрешение указанных проблем [4]. Это вылилось в задачу математического моделирования процедуры ДП с целью извлечения всевозможной полезной для врача информации.

В представленной работе рассматривался наиболее распространённый вариант ДП требующий предъявления 36 дихотических стимулов: всевозможных пар из шести слогов /ба/, /да/, /га/, /па/, /та/, /ка/ [5]. Во время ДП проводился подсчёт приоритетно распознанных стимулов, предъявленных в правое (R) и левое (L) уши. По итогам процедуры ДП вычислялось значение индекса латеральности (ИЛ) [4]. В итоге, по знаку ИЛ определялся вид латерализации (право- или левосторонняя), а по абсолютной величине – её выраженность.

В настоящей работе процедура ДП моделируется как случайные блуждания некой воображаемой частицы $D(R+L, R-L)$ [6]. Эта частица двигается в плоскости перемещаясь не более, чем на один шаг вперед и вверх/вниз в единицу времени. Это позволило вывести интервал значений ИЛ внутри которого тот окажется через заданное количество перемещений D . Величина интервала не зависит размера стимульной корзины. Интервал тем больше, чем более долгосрочный прогноз делается.

Выведены формулы ряда вероятностей, полезные при оценке результатов ДП. При этом предполагалось, что для отдельного человека вероятность p движения вперед и вверх частицы $D(R+L, R-L)$ равна $\frac{1}{2}$.

Приведена формула вероятности того, что значение ИЛ, полученное при R_n+L_n , совпадёт с полученным в конечной точке $B(R_n+L_n, R_n-L_n)$. Показана вероятность положительного (все вершины которого лежат выше оси абсцисс) пути из $(0, 0)$ в (R_n+L_n, R_n-L_n) при условии, что по итогам ДП получилось $R_n \geq L_n$. Таким образом, формула для вычисления ИЛ может восприниматься, как вероятность того, что на всем протяжении ДП число R

доминировало над числом L . Представлена формула вероятности того, что на R_n+L_n испытании $R-L$ впервые окажется равным положительному R_n-L_n . Указаны формула вероятности того, что ИЛ окажется нулевым за время проведения испытаний с $R+L = R_n+L_n$ до $R+L = R_N+L_N$, вероятность того, что $(R-L)$ впервые достигнет уровня R_k-L_k , $R_k-L_k > 0$ в момент R_n+L_n и вероятность того, что $(R-L)$ достигнет отрицательного значения R_k-L_k .

Теоретические вероятности совпадают с рассчитанными по данным эксперимента (в нашем случае ДП), лишь когда эксперимент повторяется до бесконечности (см. закон больших чисел). При ДП это требование делает невозможным безвозвратную выборку стимульных пар слогов, поскольку количество последних ограничено.

Все найденные вероятности могут использоваться при ДП речи в качестве вспомогательной информации при анализе его результатов. Работа основана на материалах ДП речи 40 мальчиков в возрасте 4–16 лет и 8 девочек 4–13 лет (пациентов детского психоневрологического учреждения), а также трёх здоровых взрослых волонтеров 30, 37 и 49 лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Программа для ЭВМ ««Дихотик» – программа для дихотического предъявления звуковых стимулов» / Авторы Н.К. Карташев, Е.Л. Вассерман; правообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН). Свидетельство об отраслевой регистрации № 11777 от 24.11.2008.
2. Программа для проведения психофизиологических исследований с дихотическим предъявлением звуковых стимулов «Дихотик 2» / Авторы Н.К. Карташев, Е.Л. Вассерман; правообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН). — Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам: Свидетельство № 2013616284 о государственной регистрации программы для ЭВМ (№ 2013613585, заявл. 06.05.2013, зарег. 02.06.2013).
3. Вассерман Е.Л., Карташев Н.К., Попова Е.А. Дихотическое прослушивание речи у детей: некоторые методические проблемы и формальное определение латерализационной значимости результатов. // V Юбилейный Балтийский конгресс по детской неврологии при поддержке ICNA [Санкт-Петербург, 8–10 июня 2013 г.]: Сборник материалов / Под ред. проф. В.И.Гузовой. — СПб.: Человек и его здоровье, 2015. — С. 74–76. ISBN 978-5-9906805-1-7.
4. Попова Е.А., Вассерман Е.Л., Карташев Н.К. Дихотическое прослушивание речи с точки зрения статистики: гипергеометрическое распределение и случайные блуждания. // Материалы IX международной научной конференции «Системный анализ в медицине» (САМ 2015) / под общ. ред. В.П.Колосова. Благовещенск, 2015. 221 с. ISBN 978-5-905864-10-0.
5. К. Хугдал. Латерализация слуха и переработка мозгом речевых звуков при дихотическом прослушивании. // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2006, т. 3, № 2, С. 102–110.
6. Popova E., Wasserman E., Kartashev N. Dichotic Listening Test in case of Small Stimulus Set: Random Walk and Sequential Wald Analysis. // 2016 IEEE 10th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT), 12-14 October 2016, Baku, Azerbaijan: Conference proceedings — Baku: Qafqaz University, 2016. — P. 793–795.

УДК 616-002.5

МУЛЬТИВАРИАНТНЫЙ АНАЛИЗ КОМПЛЕКСА КЛИНИЧЕСКИХ, ЛАБОРАТОРНЫХ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК В ОПТИМИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПОРАЖЕНИЯ ПАРААОРТАЛЬНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПРИ ТУБЕРКУЛЕЗЕ У ДЕТЕЙ

Синицына Анастасия Вячеславовна, Синельникова Елена Владимировна,
Лозовская Марина Эдуардовна, Часнык Вячеслав Григорьевич, Кривохиж Валентин Николаевич
Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет,
Литовская ул., д.2, 194100, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: asicyn@yandex.ru¹, sinelnikova@e@gmail.com², lozovskaja-marina@rambler.ru³, chasnyk@gmail.com⁴,
krivohizh@yandex.ru⁵

Аннотация. В работе представлены результаты мультивариантного анализа рутинных физикальных, лабораторных и инструментальных характеристик детей с целью формирования оптимального комплекса признаков для выявления туберкулезного поражения парааортальных лимфоузлов с минимальной ошибкой гипо- и гипердиагностики.

Ключевые слова: линейные регрессионные модели; классификационные деревья; дети; туберкулез; парааортальные лимфоузлы; фиброзированный артериальный проток.

OPTIMIZATION OF DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF TUBERCULAR PARA-AORTIC LYMPH NODES INVOLVEMENT IN CHILDREN USING MULTIVARIATE EXPLORATORY TECHNIQUES FOR CLINICAL, LABORATORY AND INSTRUMENTAL DATA

Sinityna Anastasia, Sinelnikova Elena, Lozovskaja Marina, Chasnyk Vyacheslav, Krivokhizh Valentin
Saint-Petersburg State Pediatric Medical University
2, Litovskaya Str., 194100, Russia
e-mail: asicyn@yandex.ru¹, sinelnikova@e@gmail.com², lozovskaja-marina@rambler.ru³,
chasnyk@gmail.com⁴, krivohizh@yandex.ru⁵

Abstract. The results of the multivariate exploratory analysis of routine objective, laboratory and instrumental data of children are presented. The analysis was conducted to reveal the optimal cluster of characteristics suitable to reveal the tubercular para-aortic lymph nodes involvement with minimal errors of hypo- and hyperdiagnosis.

Keywords: linear regression models; classification trees; children; tuberculosis; para-aortic lymph nodes; fibrotic ductus arteriosus.

Как известно, одной из клинических форм туберкулеза является туберкулез внутригрудных лимфатических узлов (ТВГЛУ) – специфическое поражение лимфатических узлов, возникающее в результате оседания в них микобактерий туберкулеза на стадии латентной туберкулезной инфекции. У детей в структуре клинических форм туберкулеза ТВГЛУ занимает 75 - 80%. Сложность диагностики этого страдания заключается в том, что патогномичных для ТВГЛУ симптомов нет. Как правило, регистрируют синдром интоксикации различной степени выраженности и неспецифические признаки поражения органов дыхания [1]. Невыраженность симптоматики и ее неспецифичность способствуют гиподиагностике страдания, а достаточно высокая вероятность неблагоприятного течения и исхода туберкулеза являются причиной гипердиагностики и применения программ терапии с использованием достаточно токсичных медикаментов, имеющих широкий спектр побочных эффектов.

Одним состояний, наиболее часто дифференцируемых от туберкулезного поражения парааортальных лимфатических узлов, является фибротизированный/петрифицированный артериальный проток [2], не представляющий никакой угрозы для ребенка, но при ошибочной интерпретации являющийся причиной назначения многокомпонентной медикаментозной терапии [1].

Ретроспективное исследование Я.В.Лазаревой [3] 16 детей с подозрением на ТВГЛУ, выявленным при компьютерной томографии грудной клетки показали, что у 7 из них (43.8% !) туберкулез был диагностирован ошибочно из-за неправильной интерпретации кальцификата артериальной связки, интерпретированного как кальцификат парааортальных лимфоузлов.

Целью настоящего исследования явилось формирование в ходе мультивариантного анализа комплекса физических, лабораторных и инструментальных признаков, пригодного для дифференциальной диагностики парааортальных лимфоузлов и фиброзированной/петрифицированной артериальной связки у детей.

Обследовано 128 детей обоего пола в возрасте от 1 года до 16 лет. Состояние детей описывали 65 признаками, из которых количественные составляли 19%.

Использован пакет программ Statistica for Windows ver. 10. На первом этапе проводили оценку связи нормированных характеристик в ходе непараметрического корреляционного анализа (Spearman) с последующим построением классификационных деревьев для классификаторов группы компьютерной томографии и ультразвуковой сонографии в качестве управляемых, а комплекса физических, лабораторных и инструментальных характеристик – в качестве управляющих переменных. Всего было построено 22 классификационных дерева. Использование сонографического классификатора в качестве управляемой переменной и комплекса из 22 управляющих переменных было достигнуто отсутствие ошибок как гипо-, так и гипердиагностики при соотношении численности классов 12:116.

Полученные результаты свидетельствуют о возможности достаточно уверенно дифференцировать фиброзированную/петрифицированную артериальную связку от туберкулезного поражения парааортальных лимфоузлов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов у детей. Клинические рекомендации/ В.А.Аксенова (ред). Москва. 2013, 18 с.
2. Старшинова А.А. Диагностика туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов парааортальной группы (малая форма)/ Старшинова А.А. Автореферат дисс.... канд. мед. наук.. СПб, 2005, 25 с.
3. Лазарева Я.В. Кальцинат аортальной связки и туберкулезный аденит аортального окна при компьютерной томографии // Пробл. туб. - 2000. - №4. - С.15-16.

УДК 0616-7

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПАЦИЕНТОВ С НЕКОНТРОЛИРУЕМЫМ ТЕЧЕНИЕМ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ

Фаткиева Роза Равильевна¹, Хамец Максим Алексеевич², Максименко Андрей Сергеевич³

¹ Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

39, 14 линия ВО, Санкт-Петербург, Россия

^{2,3} Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина)

5 Профессора Попова ул., Санкт-Петербург, Россия

e-mails: rikki2@yandex.ru, m9khamets@gmail.com

Аннотация. Проанализированы методы и современные средства мониторинга пациентов с неконтролируемым течением бронхиальной астмы. Рассмотрены факторы, влияющие на качество показаний пикфлоуметрии. Предложена модель системы удаленного мониторинга пациентов с неконтролируемым течением бронхиальной астмы.

Ключевые слова: пикфлоуметрия; модель; система удаленного мониторинга.

DEVELOPING A PATIENT MONITORING SYSTEM WITH UNCONTROLLABLE COURSE OF BRONCHIAL ASTHMA

Fatkieva Roza Ravilievna¹, Khamets Maxim Alekseevich²

¹ St. Petersburg Institute of Informatics and Automation RAS
39, 14 line IN, St. Petersburg, Russia

² St. Petersburg State Electrotechnical University «LETI»

5 Professor Popova Str., St. Petersburg, Russia

e-mails: rikki2@yandex.ru, m9khamets@gmail.com

Abstract. Methods and modern means of monitoring patients with uncontrolled course of bronchial asthma are analyzed. The factors affecting the quality of peak flow meter readings are considered. A model of a remote monitoring system for patients with uncontrolled bronchial asthma has been proposed.

Keywords: peak flow measurement; model; remote monitoring system.

По данным Всемирной организации здравоохранения в мире страдают от астмы около 300 млн человек. По мнению экспертов, к 2025 г. эта цифра может увеличиться до 400 млн. [1]. При этом обострение заболевания представляет острую социальную и экономическую проблему, вследствие высокой стоимости лечения, нарушения трудоспособности, что приводит к низкому качеству жизни, и как следствие может являться причиной более быстрого прогрессирования заболевания. Мониторинг состояния может значительно улучшить качество жизни пациентов за счет оперативной коррекции лекарственной терапии.

Принятие решения о необходимости увеличения или уменьшения дозы препарата или необходимости стационарного оказания медицинской помощи может базироваться, в том числе и данных пикфлоуметрии. Это приводит к необходимости формализации процедуры замера объема легких и требует высокой точностью определения следующие характеристик: общая и жизненная емкость легких, функциональная остаточная емкость, резерв вдоха и резервный объем вдоха и выдоха, остаточный объем.

Совокупность всех представленных характеристик, дает полную картину о состоянии бронхолегочного аппарата пациента и позволяет осуществлять мониторинг течения заболевания, выявляя обострения на ранней стадии. Для решения поставленной задачи систематических измерений применяют пикфлоуметры, отечественного и зарубежного производства. Однако указанные приборы не решают проблему оперативного контроля за состоянием пациента с возможностью коррекции терапии и требуют введения программно-аппаратной платформы для расчета показателей, необходимых для осуществления дистанционного мониторинга за динамикой и прогнозом состояния пациента.

Современное развитие технологий дистанционного мониторинга должно базироваться на индивидуальных особенностях пациента (персонализированная медицина), оценке качества регистрации пациентом полученных показателей и методах оценки полученных результатов [1-3]. Для реализации данного подхода предлагается программно-аппаратный комплекс, состоящий из прибора для измерения пиковой скорости выдоха и информационной системы, которая обеспечивает хранение показателей в базе данных, их анализ и последующее представление на графике.

В процессе начального использования происходит построение индивидуального профиля показателей пациента вне стадии обострения заболевания. Это позволяет оценить чувствительность и резистентность бронхолегочного аппарата к внешним воздействиям окружающей среды, осуществить построение пороговых значений показателей, а также процент ввода ошибочной информации.

Все данные сохраняются в базу данных. При дальнейшем использовании в процессе анализа в автоматическом режиме производится сравнение полученных показателей с пороговыми по формальным критериям, с проверкой корректности полученных значений. При отклонении какого-либо показателя от пороговых значений индивидуальной нормы, выдается сообщение о необходимости коррекции лекарственной терапии и необходимости увеличения количества регистрации показателей за текущий период времени. Применение подобного метода позволяет осуществить мониторинг влияния лекарственной терапии при обострении основного заболевания.

Заключение. Предложена модель системы удаленного мониторинга пациентов с неконтролируемым течением бронхиальной астмы. Модель позволяет осуществить оценку текущего состояния системы дыхания и удаленно получить необходимые оперативную коррекцию лекарственной терапии в случае обострения заболевания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глазова А.Ю. Удаленный мониторинг состояния пациентов с хронической обструктивной болезнью легких и бронхиальной астмой /А. Ю. Глазова/ Биотехносфера. – 2017. – № 4 – С. 30 – 36.
2. Фаткиева Р.Р. Сервис-ориентированная архитектура для управления территориально-распределенной организацией на базе защищенных веб-сервисов//Информационно-измерительные и управляющие системы. 2011. Т.9 № 11, С. 23-26
3. Львов А. С., Фаткиева Р. Р. Использование Web-сервисов для установления медицинского диагноза//Изв. вузов. Сер. Приборостроение. 2010. Т. 53. № 11.

УДК 004.051:61

БЛОКЧЕЙН В МЕДИЦИНЕ: ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ**Шугай Антон Андреевич**

Исследовательская блокчейн-лаборатория brdt.pro

Набережная Адмиралтейского канала, 2Т, офис 403, Санкт-Петербург, 190098, Россия.

e-mail: anton@brdt.pro

Аннотация. В докладе рассматриваются проекты, заявляющие применении технологии блокчейн в сфере медицины и здравоохранения. Было проведено исследование существующих проектов как в России, так и в мире. Выявлены наиболее популярные направления, в которых ведется активная разработка решений на основе технологий распределенного реестра.

Ключевые слова: блокчейн; технологии распределенного реестра; медицина; отслеживание происхождения; хранение и управление данными; телемедицина; диагностика; привлечения средств.

BLOCKCHAIN IN MEDICINE: USE CASES OF TECHNOLOGY**Anton Shugai**

Blockchain research laboratory brdt.pro

Naberegnaja Admiralteiskogo kanala, 2T, office 403, Saint-Petersburg, 190098, Russia

e-mail: anton@brdt.pro

Abstract. The report on projects that claim the use of blockchain technologies in healthcare. A case study was conducted among existing projects. The most popular trends of distributed ledger technologies application were identified.

Keywords: blockchain; distributed ledger technology; medicine; logistics; data storage and management; telemedicine; diagnostics; fundraising.

Сфера здравоохранения давно нуждается в изменениях и сегодня есть множество возможностей для технологии blockchain, чтобы она возглавила трансформацию. Интерес к самой технологии стал заметен в последний год, в том числе и в сфере здравоохранения. Доказательством возросшей востребованности технологии blockchain могут служить результаты исследования, проведенного в октябре 2017 года командой «Black Book» [1]. В нем было опрошено 88 потребителей системы здравоохранения (среди них, представители страховых компаний, потребители медицинских услуг) и 276 поставщиков медицинских услуг (отвечающих за технологических процесс специалистов, менеджеров и IT-специалистов).

Опрос выявил, что 19% управляющих медицинскими организациями и 76% представителей, оплачивающих медицинские услуги, рассматривали или уже применяли решения на основе технологии blockchain. 70% организаций, оплачивающих медицинские услуги, ожидают интеграцию блокчейн в существующие системы и 9% поставщиков медицинских услуг собираются использовать новую технологию уже в 2018 году.

Таким образом, повышенное внимание к технологии распределенных реестров привело к пониманию потенциала их применения в системе здравоохранения. Эти обстоятельства дали благодатную почву для команд и организаций, желающих интегрировать технологию blockchain в уже существующие проекты или разработать новые, отвечающие требованиям высоких технологий и работы с большим объемом данных.

Стоит понимать, что вместо «изобретения велосипеда», иногда эффективнее присоединиться к существующему проекту и адаптировать его под локальный рынок. Тем более, что сама технология блокчейн является международной и децентрализованной. В этом смысле, наше стремление сделать свой российский продукт просто не актуально. 99% проектов имеют полностью открытый код и зачастую готовы финансировать разработку сторонними командами.

Цель доклада, показать какие проекты уже существуют на стыке медицины и технологии blockchain. Какие из них работают, а какие находятся лишь на стадии прототипа или идеи. Для этого, лаборатория brdt.pro провела исследование проектов в сфере здравоохранения, заявляющих о применении технологии блокчейн. В рамках этого исследования были рассмотрены их цели, задачи, и пути решения выявленных проблем. Все существующие проекты можно разделить на несколько направлений.

1) Отслеживание происхождения. Актуально и востребовано использование распределенного реестра для регулирования фармацевтических поставок и отслеживания медикаментов. Разработка платформ, к которым будут иметь доступ как поставщики услуг, так и контролирующие органы, поможет наладить прозрачные партнерские отношения и избежать мошенничества.

2) Хранение и управление данными. Разработка систем для хранения личных медицинских записей на основе блокчейн. Продуктом является удобный интерфейс для пациента, отражающий всю информацию по здоровью и медицинские записи. К платформе также получают доступ поставщики медицинских услуг, фармацевтические компании, страховые компании и исследовательские организации. Представленная в виде графиков информация о здоровье пациентов, к которой они сами могут открыть доступ и получить за это деньги от исследовательских организаций, поможет специалистам улучшить методики лечения, привлечь клиентов, увеличить прибыль, избежать различных издержек, при этом сокращая расходы на административный ресурс. Это одно из самых популярных направлений.

3) Телемедицина. К данному направлению принадлежат проекты, разрабатывающие платформы для получения консультаций с медицинскими специалистами на основе смарт-контрактов. Платформа также предоставляет доступ к медицинским данным. Врач сможет проконсультировать, назначить лечение и прописать лекарства. Пациент может обратиться в больницы, аптеки и диагностические центры по всему миру.

4) Диагностика. Симбиоз медицинских технологий и технологии блокчейн поможет современной медицине решить ряд проблем, связанных с человеческим фактором и безопасностью обмена данными. На данный момент, не так много проектов, желающих соединить несколько технологий воедино.

Многие проекты, ведущих разработку в области новейших технологий, направленных на выявление болезней видят использование блокчейн как маркетинговую кампанию по привлечению средств. Проекты, ищущие финансирование для реализации своих идей, начинают обращать свое внимание на новый метод привлечения инвестиций - ICO - Initial Coin Offering (с англ. — «первичное предложение монет, первичное размещение монет»). В ходе ICO команда проекта распродает цифровые токены за криптовалюты или фиатные (традиционные) деньги среди инвесторов. Позже эти «монеты» можно использовать на платформе проекта в качестве внутренней валюты или торговать ими на биржах.

В докладе акцент сделан на платформенные решения. Они ориентированы на разработчиков, которые уже в свою очередь могут создать продукт для конечного пользователя под его конкретные нужды. Рассмотрены самые масштабные и интересные проекты, которые заявили о себе публично. Среди них, такие проекты как: Health Monitor, Synthium Health, Hearthy, Elcoin, Patientory, Dentix, QuantH, TrustedHealth, Blockchain MD, SolveCare, Clinicoins, GlobalLabs, The Medical Interpreting and Translating Institute Online, SmartHealthCareToday, CareX, DocCoin, The MediLedger Project, Healthchain, SKYCHAIN, HealthSapiens, IRYO, DeepRadiology, Symptomatic.io, KPR Medical Solutions, Medical Token Currency, Luven и многие другие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Healthcare Industry interest in Blockchain is heating up, Black Book Survey, Q3, 2017 [Электронный ресурс] URL: <https://www.newswire.com/files/16/40/321b6089f1b01dfd80433bffb0df.pdf> (дата обращения 28.02.2018)
2. Bresnik J., Five Blockchain Use Cases for Healthcare Payers, Providers, 2017 [Электронный ресурс] URL: <https://healthitanalytics.com/news/five-blockchain-use-cases-for-healthcare-payers-providers> (дата обращения 28.02.2018)



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ

УДК 004.67; 004.89; 621.3.068

КОГНИТИВНОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ АНОМАЛИЙ В МНОГОМЕРНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДАХ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА ИСТОЧНИКОВ КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Горохов Владимир Леонидович, Шинкевич Артем Дмитриевич, Бузников Анатолий Алексеевич

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Профессора Попова, ул., 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия

e-mail: vlgorohov@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены примеры визуализации многомерных временных рядов с целью обнаружения аномалий и вторжений в системы сбора и мониторинга в гидрологии.

Ключевые слова: когнитивная машинная графика; непараметрическое обнаружение сигналов.

COGNITIVE DETECTION OF ANOMALIES IN MULTIDIMENSIONAL TIME RANGE OF HYDROLOGICAL MONITORING DATA OF WELLS

Vladimir Gorokhov, Artem Hinkevic, Anatoly Buznikov

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

5 Professor Popov Str., St. Petersburg, 197376, Russia

e-mail: vlgorohov@mail.ru

Abstract. The article presents examples of visualization of multidimensional time series for the purpose of detecting anomalies and intrusions in the systems of collection and monitoring in hydrology.

Keywords: Cognitive machine graphics; non-parametric signal detection.

Введение. Предлагаются алгоритмы выявления сигналов неизвестной формы в многомерных временных рядах с последующим представлением отдельных временных рядов от каждой скважины как точек многомерном пространстве параметров этих скважин. С помощью средств когнитивной машинной графики эти данные образуют когнитивные образы, в которых наглядно видно, как аномальное поведение параметров этих скважин может быть выявлено в случае многомерных терабайтных массивов. Поэтому предлагается для выявления аномалий в поведении скважин использовать когнитивный анализ многомерных временных рядов по каждой скважине и затем предлагается непараметрические статистики количественной оценки этих аномалий в многомерных рядах. На первом этапе осуществляется когнитивный анализ многомерных временных рядов в отдельных объектах с целью выявления характерных аномалий в поведении временных трендов (сигналов) по каждой характеристике объекта (например, скважине).

На основании этого анализа можно сформировать модель сигналов в многомерных временных рядах и выделить фрагменты рядов, не содержащих аномальных трендов со всей очевидностью. Это позволит использовать метод контраста при формировании модели сигнала (аномалии, тренда). Затем предлагаются непараметрические статистики количественной оценки этих аномалий, применяемые к многомерным временным рядам. На втором этапе с помощью этих статистик осуществляется своеобразная «свертка» многомерных рядов в набор точечных оценок величины аномалий в этих временных рядах параметров одного объекта.

Оценки аномалий по отдельным параметрам объекта можно рассматривать как своеобразную нормировку временных рядов.

На третьем этапе весь набор объектов мониторинга можно представить, как множество точек многомерном пространстве аномалий характеристик этих объектов. Это множество точек в многомерном пространстве характеристик можно снова представить виде когнитивного образа, теперь уже всего множества объектов. Только теперь выявление отдельных облаков в этом когнитивном образе будет показывать, насколько велики аномалии, и каким техническим объектам эти аномалии соответствуют.

Заключение. Когнитивная система визуализации позволяет выявлять аномальные изменения в многомерных данных даже если эти аномалии малы, но синхронны по параметрам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горохов В.Л., Муравьев И.П. Когнитивная машинная графика. Методы динамических проекций и робастная сегментация многомерных данных. Методология, методики и интерфейсы. Монография. СПб.: ИНЖЭКОН. 2007, 173 с.

УДК 004.67; 004.89; 621.3.068

КОГНИТИВНЫЙ МОНИТОРИНГ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ИНСУЛЬТОВ ИК-ИЗЛУЧЕНИЕМ, МОДУЛИРОВАННОГО В ТЕРАГЕРЦЕВОМ ДИАПАЗОНЕ

Горохов Владимир Леонидович¹, Котченко Кирил.Федорович¹, Бузников Анатолий Алексеевич¹, Витковский Владимир Валентинович²

¹ Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Профессора Попова, ул., 5, Санкт-Петербург, 197376, Россия

² Специальная Астрофизическая Обсерватория РАН

Нижний Архыз, 369167, Россия,

e-mail: vlgorohov@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены алгоритмы визуализации многомерных данных состояния пациентов с целью выявления эффектов лечения инсультов ИК излучением

Ключевые слова: когнитивная машинная графика; непараметрическое обнаружение сигналов.

COGNITIVE MONITORING OF RESULTS OF TREATMENT OF STROKE OF THE INFRARED LIGHT MODULATED IN THE TERAHERTZ RANGE

Vladimir Gorokhov ¹, Kirill Kothenko, Anatoly Buznikov ¹, Vladimir Vitkovskiy ²

¹ Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

5 Professor Popov Str., St. Petersburg, 197376, Russia

² Special Astrophysical Observatory of the Russian Academy of Sciences

Nizhniy Arkhyz, 369167, Russia

e-mail: vlgorohov@mail.ru

Abstract. The article present algorithms of visualization of multidimensional time series for the purpose of detection of anomalies of monitoring of natural systems.

Keywords: Cognitive machine graphics; non-parametric signal detection.

Введение. Обработка многомерных данных в рамках медицинских исследований по применению новых технических средств ИК Облучения в терагерцовом диапазоне [1] в Национальном Медицинском Исследовательском Центре «им. В. А. Алмазова». Многомерные данные содержат данные о состоянии здоровья пациентов, проходящих облучение прибором с ИК-излучением, модулированного в терагерцовом диапазоне «ИК-Диполь», а также данные пациентов, проходящих лишь медикаментозное лечение, они приведены для сравнения с данными других пациентов для выявления эффективности лечения с использованием аппарата для длинноволновой инфракрасной терапии «ИК-Диполь». Данные пациентов обрабатывались с использованием программного пакета SW-SpaceWalker когнитивной визуализации многомерных данных [2]. В данной работе осуществляется проверка возможности применения многомерного статистического анализа медицинских данных для решения задач эффективности ИК-излучения, модулированного в терагерцовом диапазоне. Приводятся модернизированные алгоритмы динамического проецирования многомерных данных, обеспечивающие генерацию когнитивных образов многомерных данных. Предлагаются принципиально новые алгоритмические подходы когнитивной визуализации, основанные на представлении некоторого множества точек в многомерном евклидовом пространстве, как топологического отображения в виде симплексов и полиэдров. Подобное разбиение евклидова пространства на симплексы позволяет выявлять в многомерных данных скрытые для оператора топологические инварианты, которые в определённом смысле, определяют ключевые характеристики эффектов лечения. Весьма важной является возможность сочетать предлагаемую когнитивную технологию с современными возможностями интеллектуальных программных интерфейсов и программ многомерного статистического анализа данных. Заключение. Когнитивная система визуализации позволяет визуализировать многомерные топологические особенности результатов медико-экологического мониторинга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Опыт применения излучения дальнего инфракрасного диапазона для лечения пострадавших с тяжёлой термической травмой. URL: http://ru.dipolestructures.com/wd_docs/otchet-nii-sp.pdf (дата обращения: 16.05.2018).
2. Горохов В.Л., Муравьев И.П. Когнитивная машинная графика. Методы динамических проекций и робастная сегментация многомерных данных. Методология, методики и интерфейсы. Монография. СПб.: ИНЖЭКОН. 2007, 173 с.

УДК 528.8.041.5 528.854.2

ИНДИКАЦИЯ КРАТКОВРЕМЕННОГО СТРЕССА РАСТЕНИЙ ПО ТОНКИМ ИЗМЕНЕНИЯМ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Григорьева Ольга Викторовна, Дроздова Ирина Валериевна, Шилин Борис Владимирович

Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН

Корпусная, ул, 18, Санкт-Петербург, 197110, Россия

e-mail: bshilin@rambler.ru

Аннотация. Приводятся результаты исследований изменений спектральных характеристик некоторых видов растений при кратковременном воздействии солей Cu, Ni, Zn на корневую систему и листовую поверхность.

Ключевые слова: спектральные характеристики растений.

INDICATION OF SHORT-TERM PLANT STRESS DUE THE SMALL CHANGES IN THEIR SPECTRAL SIGNATURE

Olga Grigoreva, Irina Drozdova, Boris Shilin

Saint-Petersburg scientific center for safety, Russian Academy of Science

18 Korpusnaya Str., St. Petersburg, 197110, Russia

e-mail: bshilin@rambler.ru

Abstract. Results of studies of changes in spectral signatures of some plants with short-term exposure of salt Cu, Ni, Zn on the root system and the leaf surface are presented.

Keywords: spectral signatures of plants.

По этой проблеме авторами проводятся исследования с 2013 г. Главная задача – обнаружение стресса до появления у растений видимых морфологических изменений. В качестве стрессоров были выбраны тяжёлые металлы – медь, цинк, никель, кадмий, свинец. В первые годы проводилась полевая видеоспектральная съёмка видеоспектрометром высокого пространственного и спектрального разрешения при кратковременном загрязнении корневой системы и листовой поверхности. Результаты были опубликованы (Бакина и др., 2016, Григорьева и др., 2018); в частности, отмечено значительное неустраняемое влияние на них внешних условий. В 2018 году исследования проводились с универсальным спектрорадиометром PSR в строго контролируемых постоянных лабораторных условиях для посадок горчицы белой, гречихи и подсолнечника. Обработка осуществлялась солями меди, никеля и цинка в концентрациях 3-12 ПДК. Измерения проводились в интервале от одного до нескольких дней после обработки.

В результате работ на большом фактическом материале подтверждён известный факт возникновения в короткие сроки (1–2 дня) спектральной аномалии в ближнем инфракрасном диапазоне 700-900 нм у некоторых растений при загрязнении субстрата тяжёлыми металлами. Аналогичные аномалии формируются при воздушно-капельном загрязнении листовой поверхности, но в более ранние сроки.

Подтверждён известный факт существования положительных и отрицательных аномалий. Подтверждено явление инверсии спектральной аномалии при разовом воздействии тяжёлых металлов. Вероятно, что спектральная аномалия и её инверсия возникают для разных видов растений на разных стадиях вегетации и сохраняются различное время. С высокой степенью достоверности можно предположить, что положительная аномалия формируется при стимулирующем воздействии металла на физиологические параметры растений, отрицательная – при угнетающем воздействии. Существенную роль при этом играет также видовая дифференциация в поглощении металлов и степень устойчивости вида к стрессам.

На новом фактическом материале подтверждён вывод о возможности регистрации и мониторинга спектральных аномалий при кратковременном антропогенном воздействии аэрокосмическими видеоспектральными системами высокого спектрального и пространственного разрешения.

Работа проведена при поддержке гранта РФФИ, проект 16-29-09449.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакина Л.Г., Груздев В.Н., Дроздова И.В., Шилин Б.В. Дистанционное обнаружение стресса растительности на ранних стадиях воздействия тяжёлыми металлами // Региональная экология. 2016. № 1 (43). С. 81-89.
2. Груздев В.Н., Дроздова И.В., Кузнецов А.Ю., Шилин Б.В. Решение задач экологической безопасности видеоспектральным методом // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. №1 С 8-16.

УДК 528.8.041.5528.854.2

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЖНОГО ПОКРОВА ЧЕЛОВЕКА И ИХ ИНДИКАЦИОННАЯ РОЛЬ

Золотухина Алина Владимировна, Шилин Борис Владимирович

Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН

Корпусная ул, 18, Санкт-Петербург, 197110, Россия

e-mail: bshilin@rambler.ru

Аннотация. Анализируются результаты исследований спектральных характеристик кожного покрова человека.

Ключевые слова: спектральные характеристики, кожный покров человека.

SPECTRAL SIGNATURE OF THE HUMAN SKIN AND THEIR SIGNIFICANCE

Alina Zolotuhina, Boris Shilin

Saint-Petersburg scientific center for safety, Russian Academy of Science

18 Korpusnaya Str., St. Petersburg, 197110, Russia

e-mail: bshilin@rambler.ru

Abstract. The results of studies of spectral signatures of the human skin are analyzed.

Keywords: spectral signatures human skin.

Исследования последних лет (Алексеев и др., 2012, Reflection...) показывают, что спектральные характеристики кожного покрова человека в оптическом диапазоне 0.4-2.5 мкм имеют специфические особенности связанные, как и для растений, с физиологией живого организма. Кривые коэффициента спектральной яркости (КСЯ) имеют заметное сходство для кожного покрова и растений, основные различия – сдвиг так называемого «красного края» в коротковолновую зону с максимумом примерно на длине волны 680 нм (максимум КСЯ «инфракрасного плато» растений начинается примерно на длине волны 730 нм). Выявлено, что при физической, в том числе спортивной нагрузке вид кривой КСЯ заметно изменяется. Так, при небольшой нагрузке максимальные значения КСЯ увеличиваются. Подъем кривой отмечен для участков кожного покрова со слабо заметным поражением по сравнению со здоровой кожей. Можно предположить, что дальнейшее изучение спектральных характеристик позволит выявить их более тесную связь с физиологическим состоянием человека, в том числе некоторыми заболеваниями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев А.А., Шилин Б.В., Шилин И.Б. Опыт полевых видеоспектральных исследований // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 4. с. 89-94.
2. Reflection measurement of human skin. <http://www.nist.gov/programs-projects/reflectance-measurements-human-skin>

УДК 628.3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ОТКЛИК НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Каткова Ирина Васильевна, Цесаренко Ольга Петровна

Смольный институт Российской академии образования «СУРАО»

Полустровский проспект, д.59, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: avtofakultet@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены виды моделирования, направленные на познание природы: модели-интерпретации, и модели описания, свойственные естественным наукам. А также достоинства компьютерного моделирования по сравнению с реальным экспериментом

Ключевые слова: математическое и компьютерное моделирование; экологическая безопасность и информация.

ECOLOGICAL RESPONSE TO VARIABILITY OF COMPUTER SIMULATION

Katkova Irina, Cecarenko Olga

Smolny Institute of the Russian Academy of education «SURA»

59 Polyustrovskiy Av, St. Petersburg, Russia

e-mail: avtofakultet@mail.ru

Abstract. the article deals with the types of modeling aimed at cognition of nature: interpretation models and description models peculiar to natural Sciences. And also advantages of computer modeling in comparison with real experiment

Keywords: mathematical and computer modeling; environmental safety and information.

В настоящее время исследуются проблемы, связанные с сущностью экологической информации, анализируется метод моделирования, как один из информационных методов обеспечения управления охраной окружающей среды, экологический мониторинг. Дается оценка геоинформационных технологий как одного из основных средств обработки экологической информации и формирования единого экологического информационного пространства. Неотъемлемым атрибутом современного технологического производства является требование контроля за влиянием на окружающую среду, социальной и экологической ответственностью предприятий. Сознательный выбор путей преобразования природы требует применения различных видов моделирования и типов моделей, что способствует, с одной стороны, повышению теоретического статуса науки и синтезу знаний, а с другой – обеспечивает координацию преобразовательной и познавательной сторон человеческой деятельности. Принято все модели делить на две большие группы: модели-интерпретации и модели описания, свойственные естественным наукам. Модели, как средства преобразования природной среды, оба эти типа выступают в единстве. При разработке способов преобразования природных систем применимы методы физического, математического и компьютерного моделирования, которое помогает найти эффективные пути к достижению оптимального результата на оригинале. Говоря о значении компьютерного моделирования для решения экологической проблемы, следует отметить ускорение поиска наиболее приемлемого решения. Компьютерное моделирование не отменяет прежних способов моделирования, а дополняет другие виды моделирования по тем параметрам, по которым компьютер превосходит человека. Все большее распространение получают комплексные модели управления экосистемами, вплоть до моделей рационального природопользования в пределах целых регионов. Развитие информационного общества,

усложнение его инфраструктуры требуют тщательного и продуманного управления ресурсами, овладения новыми средствами и методами обработки информации. Наиболее значимыми областями являются геоинформационные системы, системы подготовки и обработки анализа данных, моделирование природных и техногенных процессов. Геоинформационные системы активно используются для решения научных и практических задач: включая экологический мониторинг, обеспечение безопасности человека и т.д. Поэтому взрыв интереса к геоинформационным системам, стремительность их внедрения, различная сфера применения, стратегическое значение геоинформатики дают ей право претендовать на место одной из наиболее перспективных информационных технологий. В настоящее время чрезвычайно важными и актуальными становятся проблемы информационных технологий, связанных с экологической безопасностью. Концепция экологической безопасности связывает допустимые темпы преобразования окружающей среды со способностью человека адаптироваться к новым экологическим факторам. Поэтому, сохранение и нормальное функционирование нашей планеты в первую очередь определяется иерархией сложнейших информационных связей. В значительной степени идет попытка осмысления реалий информатизации общества и нового научного направления – информационной экологии. В мире в целом необходимо в первую очередь стимулировать работы по своевременной компенсации пагубного влияния негативных тенденций информатизации на здоровье человека и формирующиеся черты молодого поколения. Кроме того, научное направление развития информационного общества поможет определить приоритеты в инвестиционной политике, в модернизации образования и других сферах. Хотелось бы отметить, что ажиотаж, возникший в последние десятилетия вокруг экологических проблем, стимулирует четкое решение и поиск новых путей решения многочисленных проблем, обусловленных развитием информационных технологий и расширением производства компьютеров, поэтому комплекс проблем, возникающий на стыке этических принципов ответственного отношения к природе, заботе о будущих поколениях, сегодня являются несомненной необходимостью широкого применения компьютерных технологий в различных областях человеческой деятельности, и, в частности, в охране окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каткова И. В., Цесаренко О. П., Михалев Ю. В. Моделирование – метод изучения экологических процессов. – Смольный институт РАО: СПб, 2016.
2. Каткова И. В., Павлык А. В., Субетто А. И. Логика становления образовательного общества: модель ноосферно-экологического образования. // Материалы Международной научно-практической конференции: «В. И. Вернадский и перспективы развития российской науки» - РАНХиГС: СПб, 2018

УДК 519.816

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Марков Вячеслав Сергеевич, Сидоренко Татьяна Владимировна

Санкт-Петербургский научный Центр Российской академии наук

Университетская, наб., 5, Санкт-Петербург, 199034, Россия

e-mails: markov@spbrc.nw.ru, puma@spbrc.nw.ru

Аннотация. В статье рассмотрено применение моделей нечеткой логики в сферах оценки рисков и принятия решений в целях усовершенствования их результатов. Так же были рассмотрены подходы к объединению мнений экспертов для их использования в моделях нечетких множеств.

Ключевые слова: оценка рисков; принятие решений; нечеткая логика; нечеткие множества.

ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT BASED ON FUZZY LOGIC

Vyacheslav Markov, Tatiana Sidorenko

The St. Petersburg scientific Center of the Russian Academy of Sciences Russia

5 Universitetskaya Emb., St. Petersburg, 199034, Russia

e-mails: markov@spbrc.nw.ru, puma@spbrc.nw.ru

Abstract. the article considers the application of fuzzy logic models in the areas of risk assessment and decision-making in order to improve their results. Approaches to combining expert opinions for their use in fuzzy set models were also considered.

Keywords: risk assessment; decision - making; fuzzy logic; fuzzy sets.

Введение. Риск присущ любой сфере человеческой деятельности, что обусловлено множеством условий и факторов, влияющих на исход принимаемых людьми решений.

Экологический риск - вероятность возникновения отрицательных изменений в окружающей природной среде, или отдалённых неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие отрицательного воздействия на окружающую среду. Экологический риск может быть вызван чрезвычайными ситуациями природного, антропогенного и техногенного характера.

Методы математического моделирования позволяют предложить и изучить разнообразные методы оценки риска. Широко применяются два вида методов - статистические, основанные на использовании эмпирических данных и экспертные, опирающиеся на мнения и интуицию специалистов [1]

Достоинством статистических методов является возможность анализировать и оценивать различные варианты развития событий и учитывать разные факторы рисков в рамках одного подхода. Основным недостатком этих методов считается необходимость использования в них вероятностных характеристик

Механизм оценивания рисков на основе нечеткой логики (нечетких множеств), по существу, является экспертной системой, в которой базу знаний составляют правила, отражающие логику взаимосвязи входных величин и риска.

Главными достоинствами систем на основе нечеткой логики являются следующие:

- возможность отказа от сложных и дорогих систем управления, основанных на решении дифференциальных уравнений, везде, где это позволяет требуемая точность вычислений;
- описание процесса принятия решений на естественном языке, с использованием субъективных и привычных для человека качественных оценок типа «много - мало», «горячо - холодно», «хорошо - плохо» и т.д., и привязка этих оценок к строгому математическому аппарату.

В статье использован алгоритм нечеткого вывода Мамдани, содержащий этапы фаззификации, агрегирования, активизации подусловий в нечетких правилах продукций, дефаззификации. Последняя проводилась по методу центра тяжести [2]. Фаззификация выполнялась входных и выходных переменных. Для лингвистической оценки факторов экологического риска, выбор нечетких термов и их формализация осуществлялась с помощью функции принадлежности, которая является некой математической функцией, позволяющая осуществить перевода лингвистических переменных на математический язык, задающая степень или уверенность, с которой элементы некоторого множества принадлежат заданному нечеткому множеству.

Основанием для построения функции принадлежности могут служить экспертные оценки. На основании знания и опыта экспертов для нечеткого множества каждого из термов лингвистической переменной подбираются вид и параметры функции принадлежности. Использование метода нечетких множеств дает ряд преимуществ, т.к. позволяет включать в анализ качественные переменные; оперировать нечеткими входными данными и лингвистическими критериями; быстро моделировать сложные динамические системы и сравнивать их с заданной степенью точности; преодолевать недостатки и ограничения существующих методов оценки экологических рисков [3].

Недостатки метода: существует субъективность в выборе функций принадлежности. Оценка экологического риска является необходимым условием определения состояния окружающей среды и формирования политики управления риском. Анализ экологических рисков имеет своей целью выработку управленческих решений, минимизирующих вероятность проявления факторов экологической опасности, а также вред и ущерб в случае их реализации.

Заключение. В настоящей статье рассматриваются вопросы анализа и оценка рисков на основе экспертных оценок с помощью методов нечисловой статистики. Системы оценки рисков, построенные на основе применения нечеткой логики, могут характеризоваться логичностью и высокой устойчивостью в том случае, когда анализ рисков производится в условиях недостатка данных и знаний. Она позволяет экспертам сфокусироваться на самой сути оценки рисков, включающей в себя анализ не только причинно-следственных связей между ключевыми факторами рисков, но и анализ влияния каждого отдельно взятого риска.

Предложенный подход к анализу и управлению рисками позволяет провести оценку защищенности экологической среды, функционирующей в условиях воздействия различного класса угроз, а также эффективности комплекса мер и средств противодействия указанным угрозам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронцовский, А. В. Управление рисками / А. В. Воронцовский. — СПб. : СПбГУ, 2000
2. Орловский С.А.: Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. Москва, Радио и связь, 1981. 286 с.
4. Zadeh L.: Fuzzy sets. Information and Control . No 8: 338-353, 1965.

УДК 574

ИНФОРМАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ СУЩЕСТВОВАНИЯ СОЦИУМА

Решняк Валерий Иванович

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия
e-mail: rv53@mail.ru

Аннотация. В статье показана роль информации в процессах существования и развития социума. Человек, обладая способностью к выполнению определенных действий в области информации – формирование и использование знаний, организация существования социума, деятельность средства массовой информации, формирование процессов потребления, организация расселения на территориях и другое, занимает особое положение в этом мире, определенным образом выделяясь и влияя на окружающую среду. В настоящее время эта способность человека часто приводит к отрицательным последствиям и должна быть уравновешена, созданием механизмов ее регулирования.

Ключевые слова: информация; человек; социум.

INFORMATION AND ENVIRONMENTAL ASPECT OF A SOCIETY'S EXISTENCE

Valery Reshnyak

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

5/7 Dvinskaya Str., Saint Petersburg, 198035, Russia

e-mail: rv53@mail.ru

Abstract. The article shows the role of information in the processes of existence and development of society. A person with the ability to perform certain actions in the field of information – the formation and use of knowledge, the organization of the existence of society, the activities of the media, the formation of consumption processes, the organization of settlement in the territories and more, occupies a special position in this world, in a certain way standing out and affecting the environment. This ability of a person should be balanced by the creation of mechanisms regulating it.

Keywords: information; person; society.

Как известно любая экологическая система существует за счет ресурсов вещества, энергии и информации. Поэтому естественным является то, что человек в процессе своего существования использует упомянутые компоненты всего сущего. Однако, использование вещества, энергии и информации человеком приводит к отрицательным последствиям для всего мира и для самого человечества, что не наблюдается во всем остальном мире, в котором круговорот вещества, движение энергии и существование информации являются сбалансированными. Объяснением этому является то, что процесс развития человека и общества характеризуется своими особенностями, заметно отличаясь от эволюционных процессов в среде других живых организмов, в том числе, и высших [1].

Заметную роль в процессе развития и существования общества играет информация, точнее способность человека к преобразованию информации и осуществлению определенных действий в информационной области.

Роль информации в процессах самоорганизации жизни на Земле и существования человека отмечена в трудах Моисеева Н.Н. и других авторов [2].

Чаше всего, экологические проблемы человечества связывают с загрязнением окружающей среды и потреблением природных ресурсов. В силу определенных причин о веществе мы знаем больше. Поэтому процессы превращения веществ, в том числе и загрязнение окружающей среды нам более понятны и нами более изучены. Кроме того, человечество уже вполне осознало и согласилось с тем, что загрязнение окружающей среды оказывает отрицательное влияние и на само человечество и на природу, и, что процессом загрязнения окружающей среды необходимо научиться управлять. Во многих странах уже разработаны и применяются механизмы такого управления [3]. Мы начинаем осознавать последствия использования человеком энергии и начинаем видеть в этих последствиях проблемы и пытаемся их решать.

До такого понимания процессов использования вещества и энергии человечество совершило долгий путь. Еще несколько десятков лет назад наше понимание обсуждаемых проблем было совсем другим. Сейчас мы уже осознаем, что использование нами вещества и энергии приводит к определенным отрицательным последствиям и что этот процесс, как было уже сказано, необходимо регулировать.

Однако, пока мы почти не придаем должного значения процессам использования человеком информации и последствиям проявления нашей способности к деятельности в области информации.

Трудно переоценить роль информации, как, впрочем, и роль вещества и энергии, в процессе возникновения и существования мира, в котором мы живем и частью которого являемся. Информация неизменно участвует в этих процессах, однако, ее участие проявляется по-разному. Например, в процессе развития социумов и в других эволюционных процессах, которые происходили до появления людей [1].

Появление человека стало началом нового этапа существования и протекания информационных процессов. Основной особенностью этих процессов с появлением человека стало более активные действия человека в информационной области, которые человек осуществляет на более осознанном уровне, чем это наблюдается у всех других живых организмов. С одной стороны, человеку Природой или Создателем дана такая возможность, а, с другой стороны, проявление этой способности сопровождается определенными последствиями, которые часто имеют отрицательный характер. Например, человек дана способность познавать окружающий мир. Причем у человека процесс познания - это не только накопление знаний о мире (как накопление некоторых образов в их библиотеке), но и формирование этих знаний. Способность человека накапливать и формировать знания имеет большое эволюционное значение. Не исключено, что в истории эволюции с появлением *Homo sapiens* начинается новый эволюционный этап. Появляется новый способ приспособления к условиям окружающей среды, новый эволюционный подход.

Использование знаний позволяет человеку значительно более эффективно приспосабливаться к условиям окружающей среды, что в свою очередь, приводит к расширению ареала его обитания, росту популяции и повышению выживаемости вида. Однако, с другой стороны это приводит к угнетению остальных представителей мира, к существенной деформации экологических систем. И если до появления человека, способность приспособляться к условиям окружающей среды определялась появлением новых биологических отличий у живых организмов, то адаптационные способности человека определяются накопленными им знаниями об окружающем мире.

При этом необходимо обратить внимание еще на одно обстоятельство. Существование любого вида живых организмов сбалансировано. Адаптационные способности каждого вида чем-то уравновешены.

Существование человека, похоже, пока не совсем уравновешено. Подтверждением этого можно считать такие явления, как взрыв популяции людей, появление ряда, так называемых, экологических проблем, исчезновение видов живых организмов и другие свидетельства. Практически всю историю своего существования количество людей менялось и пять тысяч лет назад достигло уровня в несколько десятков (около 50) миллионов человек. Еще не значительного количества людей. Через несколько тысяч лет (две тысячи лет назад) людей уже было около трети миллиарда. В начале-середине прошлого века мы перешагнули отметку в миллиард и сейчас (менее, чем через 200 лет) уже находимся на уровне 7 миллиардов человек.

Пользуясь знаниями об окружающем мире, человек не только приобретает новые адаптационные возможности, но и сам начинает активно и осознанно формировать эту среду. Это принципиально отличает нас от всех остальных живых организмов.

Но по мере накопления собственного общечеловеческого опыта постепенно становится понятно, что невозможно однозначно оценить способность человека формировать знания. Человечество уже начинает (пока чаще всего интуитивно) понимать, что знание является обоюдоострым инструментом и может кроме пользы нести и разные опасности. В некоторых случаях мы начинаем регулировать процесс накопления и использования знаний, например, предпринимая усилия, делающие недоступным для широкого круга людей некоторые знания. Однако, как говорят, широкого понимания необходимости регулировать процесс формирования знаний и их использование, пока нет. Попробуйте представить себе результаты опроса специалистов в разных областях знания и деятельности, а также простых людей, на тему – необходимо ли и возможно регулировать процесс формирования знаний и их использования. Конечно, механизмы такого регулирования скорее всего будут очень сложным (значительно сложнее, чем механизмы регулирования процессов загрязнения окружающей среды), однако представляется, что такие механизмы все же должны появиться. Правда, не обязательно упоминаемые механизмы будут предложены людьми. Их «автором» может оказаться Природа и Создатель. Как известно, закон, определяющий возможность такого развития событий, существует.

Одной стороной процесса формирования знания является его передача следующим поколениям людей. В настоящее время человечество накопило огромный объем информации, что создало проблемы в области образования. Все труднее определять, какой объем знаний, за какой период времени передавать новому поколению и как этот процесс должен быть организован.

Еще одним примером использования человеком информации является организация собственного существования.

Существование всего живого на Земле представляет собой весьма упорядоченный процесс. Это упорядочивание обеспечивается законами, которые мы называем законами природы. Причем все живое, подчиняясь этим законам, не осознает их действия и не знает о их существовании.

Существование социума также должно быть процессом упорядоченным, а то есть подчиненным каким-то законам, закономерностям, правилам. Автор работы [4] говорит о необходимости гармонизации общества, которая, прежде всего, обеспечивается упорядоченным его существованием. О необходимости упорядоченного существования общества как об одной из форм его существования говорит автор работы [2]. Тогда возникает вопрос о том, как можно упорядочить существование общества.

Конечно, в жизни людей продолжают играть свою роль законы природы, но существенно в большей степени существование социума подчинено законам, которые формируются самими социумами. То есть социум на вполне осознанном уровне начинает управлять своим собственным существованием, вырабатывая системы правил поведения людей. Понятно, что такие правила представляют собой информацию, которая может быть того или иного содержания, и этой информацией (этими правилами) можно пользоваться или не пользоваться. Понятно также, что от этого будет зависеть качество жизни людей.

Такой способ организации собственного существования является еще одним обстоятельством, которое принципиально отличает *homo sapiens* от всего живого.

Тот опыт, который человечество накопило в этой области, выглядит следующим образом. Управлять существованием социума, в конечном счете, означает управлять поведением отдельного человека. Что заставляет человека каждое мгновение своей жизни поступать каким-то определенным образом? Какие правила определяют его поведение? Известно, это две основные группы правил [5]. Во-первых, это правила, которые вытекают из традиций, обычаев, обыденного житейского опыта людей. Они передаются каждому новому поколению в процессе воспитания. Необходимость следовать этим правилам поддерживается общественным мнением. Иногда, этот фактор является достаточно мощным при выборе линии собственного поведения в какой-либо ситуации. Во-вторых, это правила, которые отражены правовыми нормами, принятыми в социуме. Необходимость подчинения этим правилам определяется страхом наказания.

Указанные правила совместным образом должны регулировать поведение индивидуумов и тем самым регулировать состояние социума. Исторически первой социумом была сформирована первая группа правил. Но в какой-то момент времени возникла и вторая, так как только первая группа правил перестала справляться с регулированием большого количества появляющихся в обществе отношений.

Общественный образ существования людей еще на ранних своих этапах требовал выработки правил жизни в сообществах. Это было необходимо для выживания этих сообществ, а также для организации благоприятных форм существования, жизни.

Несмотря на существование разных теорий, объясняющих возникновение государства и права [5,6] – патриархальная, договорная, марксистская и другие, существует одно обстоятельство, которое является общим

для всех теорий. Государство и право регулирует отношения в обществе, управляя поведением человека, и является, таким образом, одним из механизмов организации существования социумов.

Не всегда современные социумы эффективно и правильно пользуются своим жизненным опытом. Иногда недооценивается роль первой группы правил, а иногда, например, в переходные периоды исторических процессов, когда в социуме возникают новые отношения, вторая группа правил в какой-то момент времени отстает в своем формировании. При этом важно понимать, что наибольший эффект в управлении существованием социума, может наблюдаться только при одновременном действии одной и другой группы правил. Какая-либо одна из групп не может справиться с регулированием существования современных социумов. Понятно, что социумы, которые находятся на ранних стадиях своего развития, могут обходиться одним – первым механизмом управления поведением людей.

Благополучие социума во многом, если не во всем, зависит, во-первых, от того, насколько полно упомянутые правила отражают и эффективно регулируют отношения, возникающие в социуме, а во-вторых – от того, насколько индивидуумы, входящие в состав социума, пользуются этими правилами. Отсюда можно сделать один вывод. Организация существования социума представляет собой информационный процесс, которым необходимо управлять с помощью комплекса различных действий, осуществляемых на разных уровнях – от государственного до личностного.

В современном мире на формирование миропонимания огромную роль оказывают средства массовой информации. Средства массовой информации являются мощным инструментом, который позволяет формировать личность индивидуумов, что естественно отражается на характере социума и, в том числе, на его отношении к окружающей природной среде. Например, психологам хорошо известен тот эффект, который оказывает на людей демонстрация насилия в кино или на телевидении. Это приводит к снижению барьера, который заложен Природой или Создателем в поведение всех живых организмов и который препятствует причинению живыми организмами вреда друг другу. Снижение такого барьера у людей приводит к проявлению агрессии в поведении людей, не мотивированной жестокости, увеличению преступности и другим подобным явлениям.

Еще одной стороной нашей жизни, где информация играет большую роль и может приводить как положительным, так и отрицательным последствиям, является проблема неумеренного потребления человечеством природных ресурсов.

Известно, что человеку как биологическому существу необходимо единицы процентов от того количества природных ресурсов, которое он потребляет в своей жизни. А с чем же связано потребление остальной части природных ресурсов? Она связана с удовлетворением не физиологических, а социальных потребностей, которые формируются самими людьми. В настоящее время потребности человека формируются в направлении потребления все большего и большего количества предметов потребления. Возникает такое явление, как одноразовый мир [7].

В процессе неумеренного и неоправданного характера потребления природных ресурсов большую роль играет информация. Реклама, маркетинг являются самыми безобидными способами использования информации в стремлении заставить людей потреблять все больше и больше. Даже не смотря на удивительный пример из сказки об Алисе в стране чудес. Вспомните пузырек, на котором с одной стороны было написано «выпей меня», а с другой – яд [8]. Более опасным является, например, такой уровень управления поведением человека в области потребления, как нейромаркетинг. Если реклама дает человеку большую или меньшую возможность выбора, то методы нейромаркетинга лишают нас такой возможности.

Решение проблем в области потребления природных ресурсов во многом обеспечивается регулированием наших потребностей, что представляет собой процесс информационный. Формирование информации определенного содержания и донесение ее до нашего восприятия может обеспечивать более умеренное потребление и, в конечном счете, более рациональное использование природных ресурсов. Но пока мощь науки и современных технологий направлена на обратное.

Информационный фактор также сыграл большую роль в процессе расселения людей на Земле, а именно – в процессе возникновения больших городов, что в современном мире привело к появлению ряда экологических проблем больших городов, мегаполисов. Практически любой вид деятельности в человеческом обществе связан с обменом информацией – ее хранением, передачей и так далее. Например, управление любым процессом представляет собой процесс выработки управленческих решений, их передачи и контроля за выполнением. Все это информационный процесс. Когда-то этот процесс мог осуществляться при непосредственном контакте людей – управленцев и исполнителей, что в свою очередь приводило к скоплению людей вокруг некоторой деятельности.

На современном уровне развития информационных средств непосредственный контакт людей теряет свою актуальность, что позволяет принципиально по-другому организовать любой вид деятельности и, в конечном счете, появляется возможность другого способа расселения людей на поверхности Земли.

Очевидно, что все, до сих пор сказанное, относится к области информационных процессов. Говоря о способности человека осуществлять определенные действия с информацией, мы приходим к следующим основным выводам: во-первых, наша способность к осознанным действиям с информацией может иметь и положительные, и отрицательные последствия, причем отрицательные последствия могут иметь катастрофический характер, как для мира живой природы, так и для государств и народов, во-вторых, опасность нашей способности осуществлять действия в информационной области человечеству необходимо осознать и, в-

третьих, уменьшение упомянутых отрицательных последствий возможно формированием механизмов регулирования наших действий в области информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гумилев Л.Н., Этногенез и биосфера Земли, Л., Гидрометеиздат, 1990 г., 528 стр.
2. Моисеев Н.Н., Человек и ноосфера, М., изд-во «Молодая гвардия», 1990 г. 352 стр.
3. Решняк В.И., Нормирование загрязнения окружающей среды техногенными объектами СПб.: СПГУВК, 2008 г., 25 стр.
4. Круглова Л.К., Человек – природа – общество – культура: социокультурная антропология: монография. – СПб, ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2013, - 118 с.
5. Зуев А.В., Теория государства и права, СПб, СПбГУВК, 2008 г., 303 стр.
6. Комаров С.А. Общая теория государства и права: Учебник. — 4-е изд., переработанное и дополненное. — М.: Юрайт, 1998. - 416 с.
7. Одноразовый мир, ж-л Машины и механизмы, №9, 2013 г.
8. Кэрролл Л., Алиса в стране чудес, АСТ, 2015, 360 стр.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ И МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

УДК 681.518

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА КОНКУРЕНТНОЙ СПОСОБНОСТИ ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ

Алексеев Анатолий Владимирович

Институт автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна
Ленинский, пр., 101, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: iapbgks@bk.ru

Аннотация. Рассмотрена математическая модель и программный модуль её реализации, обеспечивающие анализ и синтез оптимальных вариантов исследовательского проектирования конкурентно способных объектов морской техники. Отличительной особенностью модели является инвариантность к специфике объектов морской техники, выбору базового объекта для сравнения, включая задаваемые системно-технические требования корпоративного, национального и мирового уровня, а также возможность квалиметрической оценки перспективности технологического развития объектов морской техники заданного класса.

Ключевые слова: математическая модель; прогнозирование; программный модуль; системный анализ; системный синтез; объекты морской техники; технологии управления.

MATHEMATICAL MODEL AND SOFTWARE MODULE FOR THE ANALYSIS AND SYNTHESIS COMPETITIVE ABILITY OF MARINE OBJECTS

Anatoly Alekseev

Institute of automation of processes of struggle for survivability of the ship, vessel
101 Leninsky, ave., St. Petersburg, Russia,
e-mail: iapbgks@bk.ru

Abstract. The mathematical model and the program module of its realization providing the analysis and synthesis of optimal variants of research design of competitive objects of marine equipment are considered. A distinctive feature of the model is the invariance to the specifics of marine equipment, the choice of the base object for comparison, including the specified system and technical requirements of corporate, national and world level, as well as the possibility of a qualimetric assessment of the prospects of technological development of marine equipment of a given class.

Keywords: mathematical model; forecasting; program module; system analysis; system synthesis; objects of marine engineering; control technologies.

Математическое моделирование и прогнозирование качества и эффективности современных сложных человеко-машинных (эргатических) комплексов и систем представляет собой одну из наиболее сложных проблем, но одновременно и одну из самых востребованных [1]. Актуальность этой теоретической и практической проблемы обусловлена, прежде всего, необходимостью научно-технического обоснования перспективности развития (ПР) предлагаемых новых технологических решений, а также необходимостью и возможностью обеспечения непрерывного поддержания конкурентной способности (КС) используемых технических решений. Анализ и синтез оптимальных (лучших из возможных альтернативных) вариантов построения и функционирования объектов морской техники (ОМТ), с другой стороны, лежит в основе современного многовариантного, многокритериального и полимодельного исследовательского проектирования конкурентно способных технологических и технических решений (ТР) [1, 2].

Отличительной особенностью совершенных моделей функционирования и качества ОМТ принято считать инвариантность (некритичность использования) к их специфике, а также к выбору базового объекта для сравнения, включая задаваемые системные и технические требования (СТТ) корпоративного, национального и мирового уровня [3]. Именно реализация возможности квалиметрической оценки (количественного измерения качества) перспективности технологического развития вариантов построения, алгоритмов функционирования и способов использования ОМТ заданного класса на основе соответствующих программных модулей и их комплексов (ПК) позволяет эффективно решать задачу научно-технического исследования и исследовательского многовариантного проектирования эффективных и оптимального варианта ОМТ заданных классов (разнородных

боевых кораблей, подводных лодок, судов различного назначения, морских платформ, автономных аппаратов, а также входящих в них судовых технических устройств и т.п.).

Сложность задачи разработки современных математических моделей определяется резким возрастанием архитектурной, функциональной, алгоритмической, информационной и ситуационной сложности современных ОМТ и, особенно, обусловленных революционным развитием информационных технологий.

Безальтернативность необходимости решения задачи количественного оценивания проектного качества и эксплуатационной эффективности (как меры реализации проектного качества) современных ОМТ определяется сегодня, прежде всего, остротой и критичностью решения сложнейшей системной задачи обеспечения и поддержания конкурентной способности разрабатываемых и применяемых ОМТ [1-3].

Комплексный анализ, прогнозирование и контроль состояния судна, корабля, а также информационно-аналитическая и интеллектуальная поддержка экипажей в море, на переходе, в портах и базах с использованием компетенций и уникального опыта специалистов береговых служб, централизованных баз данных и знаний, информационно-поисковых возможностей и информационных ресурсов всех видов принципиально не возможны без совершенных математических моделей комплексной оценки качества ОМТ.

В основу представляемой комплексной математической модели оценки КС ОМТ заданного класса и программного модуля её реализации по анализу и синтезу конкурентной способности положены модели: оценки конкурентного превосходства по частным показателям качества; их агрегирования по гармоническому алгоритму в групповые, модельные и сводный показатели конкурентной способности по отношению к базовым системным и техническим требованиям; сравнительной оценки перспективности развития ОМТ заданного класса; комплексной оценки групповых свойств оптимального из альтернативных вариантов ОМТ [3, 4].

Многовариантная верификация и оценка валидности разработанной модели по ряду классов ОМТ подтвердили возможность оперативной и адекватной оценки, анализа и синтеза КС и ПР эффективных вариантов построения, функционирования и применения ОМТ в сравнении с заданными системными и техническими требованиями, а также характеристиками конкурентных вариантов ОМТ.

Как подтверждено практикой, освоения разработанной комплексной математической модели и программного модуля её реализации [3, 4], их преимущественными особенностями следует считать:

- инвариантность к специфике решаемых задач ОМТ соответствующих классов за счет структурированного и модифицируемого представления комплекса критериев оценивания функциональности, оперативности управления, достоверности используемых данных, устойчивости, скрытности и непрерывности функционирования, эргономичности обслуживания, интеллектуальности управления, ресурсоёмкости (экономичности), эксплуатационной эффективности и других свойств ОМТ;

- сопоставимость уровней технологических решений за счет использования в качестве базового вектора сравнения комплекса системно-технических требований, либо характеристик конкурентно способных объектов сравнения корпоративного, ведомственного, национального и международного (мирового) уровня;

- возможность количественного анализа и интерпретации не только отдельных, но и групповых свойств ОМТ с целью выявления направлений технологического развития и результативности проектного управления свойствами и характеристиками ОМТ;

- возможность решения оптимизационных задач синтеза и исследовательского проектирования за счет количественной оценки индексов корневой чувствительности и возможности параметрической оптимизации вариантов ОМТ, других алгоритмов оптимизации;

- возможность контроля КС ОМТ и её динамики за счет формирования баз данных и знаний (БДЗ) по каждому из классов ОМТ и её непрерывной актуализации с целью формирования специализированных БДЗ, центров компетентности и сертификации, включая маркетинговые, мониторинга рынка как корпоративного, ведомственного, национального, так и международного (мирового) уровня на основе использования уникальных системных данных (метаданных) по представляемой на рынке продукции и услуг;

- возможность программного управления ПР соответствующих ОМТ за счет владения метаданными по КС и ПР каждого из ОМТ с целью обоснованного распределения инвестиционных ресурсов в соответствии с инновационной привлекательностью альтернативных вариантов ОМТ;

- возможность использования технологии и программного модуля анализа и синтеза КС не только технических, но и организационных объектов сравнения типа программ развития, инвестиционных проектов (в том числе при организации конкурсов, тендеров и т.п.), финансовых планов и, даже, программ социального развития, например, выдвигаемых различными партиями и общественными объединениями.

Возможности и свойства представляемых математической модели и программного модуля анализа и синтеза КС ОМТ «КСР» продемонстрированы на примере решения задачи системного анализа КС (боевого превосходства) ОМТ класса «Большой противолодочный корабль (БПК)» по исходным данным из Интернета [4] для альтернативных вариантов «1.БПК-61 «Строгий»», «2.БПК-1134-А «Кронштадт»», «3.БПК-1134-Б «Керчь»», «4.БПК-1155 «Адмирал Чабоненко», «5.Ф-22350 «Адмирал Флота Советского Союза Горшков»».

Опыт проведения числового моделирования по ряду подобных и других разнородных задач [1-5] подтвердил уникальные возможности разработанной модели и реализующего её программного модуля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобрович В.Ю., Алексеев А.В., Антипов В.В., Смольников А.В., Кузнецов В.В., Тычинин И.Ю. Конкурентная способность как главный фактор инвестиционной привлекательности / IV Санкт-Петербургский международный экономический конгресс (СПЭК-2018): материалы. – СПб.: НИИР им. С.Ю. Витте, 2018.04.2, с. 46 – 51.

2. Алексеев А.В., Кузнецов В.В., Равин А.А., Согонов С.А., Хруцкий О.В. Оптимизация системного управления ОМТИ: теория практики / Труды СПбГМТУ, выпуск 5 (Труды ЛКИ. Выпуск 268), 2018, с. 65 – 69.
3. Алексеев А.В. Численное моделирование процессов стратегического развития объектов морской техники и инфраструктуры / Корабельная энергетика: из прошлого в будущее: материалы Всероссийского межотраслевого научно-технического форума. – СПб.: Изд-во СПбГМТУ, 2017, с. 329 – 334.
4. Алексеев А.В. Технология системного мониторинга и интеллектуальной поддержки управления безопасностью критических объектов // .–№; URL: istmu.csrae.ru/ru/0-72.
5. <http://sea-transport.ru/protivolodochnie/1796-kronshtadt.html> (и аналогичные).

УДК 681.518

СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ АВТОМАТИЗАЦИИ БЕРЕГОВЫХ ЦЕНТРОВ ЭКСТРЕННОГО РЕАГИРОВАНИЯ

Алексеев Анатолий Владимирович¹, Петров Александр Акимович²

¹ Институт автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна
Ленинский, пр., 101, Санкт-Петербург, Россия

² Центральный научно-исследовательский проектно-конструкторский институт морского флота,
Кавалергардская улица, 6 лит. А, Санкт-Петербург, Россия
e-mails: iapbgks@bk.ru, alexander.petrov@cniimf.ru

Аннотация. Рассматриваются системные аспекты использования современных методов и средств обеспечения безопасности мореплавания на основе технологий береговых центров экстренного реагирования в процессе автоматизированной поддержки принятия решений по обеспечению локализации аварийных ситуаций и аварий, борьбы за живучесть корабля, судна с конкурентной способностью более 70%.

Ключевые слова: безопасность мореплавания; экстренное реагирование; системные аспекты; автоматизация процессов; критические технологии управления.

SYSTEM ASPECTS OF APPLICATIONS AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT CENTRES ONSHORE EMERGENCY RESPONSE

Anatolii Alekseev¹, Aleksandr Petrov²

¹ Institute of automation of processes of struggle for survivability of the ship, vessel
101 Leninsky, ave., St. Petersburg, Russia,

² Central research design Institute of the Navy,
6 lit. A Kavalergardskaya str., St. Petersburg, Russia
e-mails: iapbgks@bk.ru, alexander.petrov@cniimf.ru

Abstract. The system aspects of the use of modern methods and means of ensuring the safety of navigation on the basis of technologies of coastal centers of emergency response in the process of automated decision support to ensure the localization of accidents and accidents, fighting for the survivability of the ship, the ship with a competitive capacity of more than 70%.

Keywords: safety of navigation; emergency response; system aspects; process automation; critical control technologies.

Обеспечение безопасности мореплавания в условиях интенсивного наращивания технической оснащённости кораблей и судов, в том числе за счет бурного развития информационных технологий, приобретает всё большее значение и требует системной переоценки развития используемых методов, средств, технологий. В этих условиях все большую актуальность приобретает поиск и исследования результативных и качественно новых путей обеспечения безопасности мореплавания. Одним из таких путей наряду с интеллектуализацией управления объектами морской техники следует считать службы экстренного реагирования (СЭР) [1] и её береговые центры (БЦЭР). Их уникальные возможности, по мнению авторов, в ряде случаев далеко не полно оценены, что, несомненно, сдерживает их должное развитие и широкое внедрение в практику мореплавания, обеспечения безопасности эксплуатации (ОБЭ), локализации аварийных ситуаций и аварий (ЛА) и борьбы за живучесть (БЖ) объектов морской техники (ОМТ).

Наибольший эффект при предупреждении и нейтрализации последствий чрезвычайных ситуаций в транспортных и социальных системах морской индустрии, ОБЭ, ЛА и БЖ, что неоднократно доказано практикой анализа аварийных ситуаций и аварий, борьбы за живучесть аварийных судов, может быть достигнут за счет комплексного, системного решения проблемы безопасности мореплавания, включая использование возможностей обеспечения поддержки принятия решений в море капитанами судов на основе СЭР, БЦЭР.

Расширение функциональных возможностей использования современных интеллектуальных технологий при контроле всех судовых систем связано, прежде всего, с совершенствованием различных методов обработки информации и, в первую очередь, в сложных динамических средах, к числу которых в полной мере относятся автоматизированные системы поддержки принятия управленческих решений.

Именно комплексный анализ и контроль общего состояния судна, корабля, а также информационно-аналитическая и интеллектуальная поддержка экипажей в море, на переходе, в портах и базах с использованием компетенций и уникального опыта специалистов береговых СЭР, центральных баз данных и знаний СЭР,

информационно-поисковых возможностей и информационных ресурсов всех видов – основная и типичная задача использования Службы экстренного реагирования и её БЦЭР.

Более того, автоматический мониторинг, прогнозирование и системное использование всего объема данных динамических измерений открывает принципиально новые возможности по предотвращению чрезвычайных ситуаций в море, портах и в мировом океане в целом.

Анализ и прогнозирование взаимодействия объектов морской индустрии и СЭР, как специализированных центров компетенций, на основе текущих данных о судне позволяет эффективно формировать «информационный вектор» для выдачи рекомендаций, а в целом ряде случаев и «готовых решений» по основным и корректирующим действиям капитану судна, командиру корабля на борт терпящего бедствие объекта морской техники.

В свою очередь, информационно-консультативный характер взаимодействия экипажа судна в лице его капитана с СЭР обеспечивает альтернативность и соответствующую системную целостность при анализе обстановки, возможность её моделирования и прогнозирования с использованием береговых информационных ресурсов, компетенций, интеллектуальной поддержки и, как следствие, минимизацию возможности принятия ошибочных и неэффективных решений, обусловленных негативным влиянием «человеческого фактора».

В этой связи лучшим аналогом и доказательством необходимости активизации усилий по развитию данного системного направления повышения безопасности мореплавания следует считать богатейший опыт и достигнутые результаты обеспечения освоения космоса и обеспечения полётов при непрерывной поддержке управления космическими аппаратами из Центра управления полетами.

С учетом возрастающих рисков, возможных ресурсных и экологических последствий развития аварийных ситуаций в море не вызывает больших сомнений, что в системном и национальном аспекте это направление следует рассматривать и как наиболее экономически целесообразное при условии своевременного его финансового обеспечения и технологического развития.

Определенный практический интерес в этом контексте представляют базовые (концептуальные, системные) принципы обеспечения эффективного автоматизированного управления безопасностью судов и кораблей при использовании служб экстренного реагирования, включая:

- принцип приоритетной автоматизации строго регламентированных процессов управления ОБЭ, ЛА и БЖ (принцип автоматизации главных контуров управления) и соответствующей ответственности в строгом соответствии с регламентированными требованиями Наставления по борьбе за живучесть судов [2], руководств по обеспечению живучести корабля, подводной лодки и т.д., что позволяет обеспечить гарантированную реализацию заданных требований [2, 3];

- принцип распределения ответственности (принцип системной ответственности управления при информационном взаимодействии экипажей судов и БЦЭР) по всем процессам управления (принятие решений – капитанами судов в море, обоснование решений, включая решение расчетных задач – руководителями СЭР), что позволяет обеспечить «равнопрочную» ответственность в каждом из контуров управления [4, 5];

- принцип системной полноты автоматизации каждого процесса (принцип роботизации управления) с выдачей операторам не данных для принятия самостоятельного решения и его организационно-технической реализации, а автоматически подготовленных на выбор оператора вариантов управления обстановкой по ОБЭ, ЛА и БЖ. Это позволяет существенно сократить рабочее время управления и минимизировать ошибки управления за счёт максимального использования интеллектуального ресурса управления, проработки во взаимодействии экипажа и БЦЭР вариантов обстановки и подготовки оптимальных вариантов управления ею.

Реализация данных принципов автоматизации процессов информационного взаимодействия экипажей судов с БЦЭР при управлении ОБЭ, ЛА и БЖКС на базе современных технологий автоматизированных систем поддержки принятия решений позволит с единой системной позиции и максимально эффективно, по нашему мнению, решать наиболее сложные задачи управления по обеспечению безопасности мореплавания [5, 6].

Рассмотрение системных аспектов использования современных методов и средств обеспечения безопасности мореплавания с использованием технологий БЦЭР показало возможность повышения качества обеспечения локализации аварийных ситуаций и аварий, борьбы за живучесть корабля, судна более, чем на 70%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петров А.А. Служба экстренного реагирования «СЭР-ЦНИИМФ» ERS - EMERGENCY RESPONSE SERVICE / http://cniimf.ru/proekty/82/?sphrase_id=4134
2. Наставление по борьбе за живучесть судов – СПб.: ЦНИИМФ, 2015. – 384 с.
3. Петров А.А. Проблемы проектирования и эксплуатации морских нефтегазовых платформ, предназначенных для работы на арктическом шельфе / Сборник научных трудов ЦНИИМФ – СПб.: ЦНИИМФ, 2016, с. 46 – 58.
4. Бобрович В.Ю., Алексеев А.В., Антипов В.В., Смольников А.В., Согонов С.А., Ушакова Н.П., Петров А.А., Кузьмина С.Д., Поленин В.И., Соловьев С.Н., Москаленко В.А., Мусатенко Р.И. Автоматизация процессов борьбы за живучесть корабля, судна: второе электронное издание / Региональная информатика (РИ-2016). Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2016)». Санкт-Петербург: Материалы конференции. \ СПОИСУ. - СПб, 2016, с. 435-436.
5. Алексеев А.В., Смольников А.В. Интеллектуальная поддержка принятия управленческих решений при борьбе за живучесть морских объектов повышенного риска / Материалы конференции «Информационные технологии в управлении» (ИТУ-2012). - СПб.: ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электронприбор», 2012. - 880 с. С. 269-275.
6. Алексеев А.В. Концептуальные аспекты управления развитием критических объектов морской техники и морской инфраструктуры // Морские интеллектуальные технологии. Научный журнал № 2 (28) Т.1, 2015 (ISSN 2073-7173), с. 47 – 57.

УДК 681.518

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ И МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**Алексеев Анатолий Владимирович¹, Поляничко Виктор Викторович²**¹ Институт автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна
Ленинский, пр., 101, Санкт-Петербург, Россия² Центр Научных Исследований и Разработок «Кристалл»
Наб. Петроградская, 34, лит «Б», Санкт-Петербург, Россия
e-mails: iapbgks@bk.ru, centrcrystal@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются научные и практические аспекты, а также проблемы развития и внедрения информационных технологий автоматизации процессов управления жизненным циклом объектов морской техники и морской инфраструктуры, включая проблемы «технологического ёжика», системной сложности и «человеческого фактора» при внедрении новых технологий. Показана системная критичность и бесперспективность внедрения ряда технологических решений. На основе опыта разработок и внедрения предложена и обоснована конкурентная способность и перспективность внедрения развиваемой с участием авторов технологии ОТМУ (организационно-технического мониторинга и интеллектуального управления) ЖЦ ОМТИ.

Ключевые слова: жизненный цикл; моделирование качества управления; технологическая среда; мониторинг и прогнозирование качества; конкурентная способность; перспективность развития.

PROBLEMS AND WAYS OF SOLVING THE PROBLEM OF AUTOMATION OF LIFECYCLE MANAGEMENT OF MARINE FACILITIES AND MARINE INFRASTRUCTURE**Anatoly Alekseev¹, Viktor Polyanichko²**¹ Institute of automation of processes of struggle for survivability of the ship, vessel
101 Leninsky, ave., St. Petersburg, Russia,
e-mail: iapbgks@bk.ru² Center for research and Development «Crystal»
34 lit B Nab. Petrogradskaya, St. Petersburg Russia
e-mails: iapbgks@bk.ru, centrcrystal@mail.ru

Abstract. The scientific and practical aspects, as well as the problems of development and implementation of information technologies for automation of life cycle management of marine equipment and marine infrastructure, including the problems of «technological hedgehog», system complexity and «human factor» in the introduction of new technologies are considered. The system criticality and hopelessness of the implementation of a number of technological solutions are shown. On the basis of experience in the development and implementation of the proposed and substantiated competitive ability and prospects of implementing developed with the participation of the authors of the OTMA technology (organizational, technical monitoring and intelligent control) lifecycle of OMTI.

Keywords: life cycle; management quality modeling; technological environment; quality monitoring and forecasting; competitive ability; development prospects.

Информационные технологии и автоматизированные системы управления жизненным циклом выпускаемой продукции (ЖЦ, product lifecycle management, PLM), включая изделия и услуги, в последнее время приобретают все большее значение [1-8]. Это обусловлено стремлением Заказчика максимально полно автоматизировать всю совокупность процессов от момента выявления потребностей общества в определённой продукции до момента удовлетворения этих потребностей и утилизации продукта. Наиболее актуально такое управление ЖЦ продукции, прежде всего, по отношению к продукции с высокими потребительскими свойствами и к сложной наукоёмкой продукции высокотехнологичных предприятий [7-9].

По существу, применение PLM-систем должно создавать информационно-контролируемую среду, обеспечивающую сохранение всех данных от комплекса исходных идей и документов, проектно-конструкторской документации, всех данных по эксплуатации и ремонту до информации по утилизации продукции. Создание, ведение и актуализация подобных баз данных и знаний (БДЗ) по каждому изделию и услуге должны быть доступны по первому требованию строго определённого регламентами круга лиц, в том числе без избыточной (дублирующейся и малоценной) информации [9-10].

Именно в этом контексте PLM-системы и получили своё развитие преимущественно в варианте систем управления БДЗ с соответствующей подсистемой электронного документооборота, что в большинстве технологических PLM-решений [2, 7, 8, 11] породило при развитии и внедрении в силу их системного несовершенства ряд методологических, системных и технологических проблем, включая:

недооценку приоритетной важности и практическое отсутствие автоматизации процедур управления ЖЦ продукции, а не данными о ЖЦ и, даже, при наличии подсистемы управления данными. Процедур информационно-аналитической и интеллектуальной обработки мета-данных, анализа и синтеза проектов (вариантов) управленческих решений, процедур оптимизации решений по проектному управлению и др.;

национальное технологическое отставание в области информационных технологий, что в условиях рыночного «рабства» привело к проблеме «технологического ёжика» с продажей по частям PLM-решений, нарушая принцип системной целостности и вынужденного внедрения «лоскутных технологий» с необходимостью их интеграции «доморощенными методами». Это привело к тому, что сегодня для формирования полного PLM-пакета необходимо «в три дорога» приобретать до 20 программных комплексов типа PLM, CRM, ECM, CAIPR (PDM, CAE, CAD, CAM), SCM, CPC, АСУП (ERP, MRP), MES, АСУПП и др.;

проблема «затягивания ошибками несистемного управления», проявляющаяся в силу системной критичности и бесперспективности внедрения необоснованных управленческих и организационно-технологических решений («неуспешных организационных изменений» [2]), «затяжки» сроков внедрения и «разочарования от несбывшихся (по сути - завышенных) ожиданий», обилия «незавершенных проектов», принятия новых ошибочных решений с отказом от «недоведенных» проектов и «решительным» скачком на «новые технологические (многообещающие) решения»;

проблема негативного влияния «человеческого фактора», в первую очередь, TOP-менеджмента с соответствующей наибольшей критичностью и рисками [9-12]. Направление очевидного решения, например, проблемы объективного ввода данных – автоматический сканинг результатов (квитирование результатов).

Еще более значимым, по нашему мнению, является введение контура отрицательной обратной связи по прогнозным оценкам итогового (системного) результата с агрегированием показателей качества и регламентированным процессом в Системе менеджмента качества предприятия «штрафных санкций» по типу [9].

В основе названных проблем, прежде всего и, как правило, лежит необоснованность управленческих решений, порождаемая недооценкой и отказом в большей части от квалиметрического анализа альтернативных вариантов и их многокритериальной оптимизации, от анализа динамики этих оценок и прогнозирования.

Исследовав теоретические и практические аспекты проблемы развития и внедрения информационных технологий автоматизации процессов управления ЖЦ объектов морской техники и морской инфраструктуры (ОМТИ) при внедрении новых технологий с учетом опыта разработок и внедрения [11-12] предложена и обоснована конкурентная способность и перспективность внедрения развиваемой с участием авторов технологии ОТМУ (организационно-технического мониторинга и интеллектуального управления) ЖЦ ОМТИ. Её ключевыми процедурами и алгоритмами являются: системная оценка качества управления ЖЦ ОМТИ на основе гармонических алгоритмов агрегирования частных, групповых и модельных показателей качества; автоматический мониторинг и контролинг состояния управляемой на всех этапах ЖЦ продукции и её групп с использованием существующих адаптируемых БДЗ; без избыточная визуализация системно значимых данных с программным алгоритмом управления, контролем реализации принятых решений и корректирующих действий.

Представляемая технология ОТМУ ЖЦ ОМТИ при широкой апробации и внедрении подтвердила свою весьма высокую подтвержденную многокритериальными и многовариантными количественными оценками эффективность, конкурентную способность и перспективность внедрения.

Технология СОТМУ может быть эффективно использована при построении технологической и инструментальной среды управления сложными производственными и административными процессами, в том числе на основе использования данных от уже используемых элементов и систем класса PLM путем дополнения комплексом обработки мета-данных СОТМУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стандарт ИСО 9004-1-94. Управление качеством и элементы системы качества (п.5.1.1).
2. Проблемы внедрения современных PLM-решений на производстве: мнение профессионала / <http://integral-russia.ru/2017/12/22/problems-vnedreniya-sovremennyh-plm-reshenij-na-proizvodstve-mnenie-professional/>.
3. Эффективность инвестиций в ИТ. Альманах лучших работ. – М.: СОДИТ, 2013.
4. Системно-ориентированный подход к разработке продукции на базе продуктов Siemens PLM Software / Щейников С.П. // Р.Е.М., 2017, №2, с. 58-60.
5. Интеллектуальный инжиниринг ЛАНИТ на службе у «Силовых машин» // CAD/CAM/CAE Observer, 2017, №5, с. 6-22.
6. Синергетический эффект совместного использования PLM- и MES-систем / Павел Ведмидь // САПР и Графика, 2017, №2, с. 56-59.
7. PLM и системы менеджмента качества / Павел Ведмидь, Владимир Власов // САПР и Графика, 2017, №4, с. 66-69.
8. Костарев И.С., АО «НПП «Полюс». Современные ERP-системы на Российском рынке: сравнительный обзор / <http://integral-russia.ru/2018/01/23/sovremennye-erp-sistemy-na-rossijskom-rynke-sravnitelnyj-obzor/>.
9. Алексеев А.В., Поляничко В.В. Оценка качества и конкурентной способности систем поддержки принятия решений корабля, судна / Материалы XVII Международной научно-практической конференции МОРИНТЕХ-ПРАКТИК «Информационные технологии в судостроении – 2016», 16.06.2016. – СПб.: СЗ «Северная верфь», ИЦ «MARINCONF» 2016, с. 71 – 76.
10. Поляничко В.В., Алексеев А.В. Концепция построения и использования системы организационно-технического мониторинга и процессного управления структурой и качеством жизненного цикла объектов морской техники / Региональная информатика (РИ-2016). Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2016)». Санкт-Петербург, 26-28 октября 2016 г.: Материалы конференции. \ СПОИСУ. - СПб, 2016, с. 427-428.
11. Александров В.Л., Алексеев А.В., Поляничко В.В., Ходан С.В. Проблема организационно-технического мониторинга, прогнозирования и управления жизненным циклом / Четвертая международная научно-практическая конференция «Имитационное и комплексное моделирование морской техники и морских транспортных систем» (ИКМ МТМТС-2017). Труды конференции – СПб.: АО «ЦТСС», 2017, с. 11 – 15.
12. Александров В.Л., Алексеев А.В., Поляничко В.В., Ходан С.В. Экспериментальная отработка технологии ОТМУ в защищенном исполнении программой развития ОМТИ / Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2017). Юбилейная X Санкт-Петербургская межрегиональная конференция. Санкт-Петербург, 1-3 ноября 2017 г.: Материалы конференции / СПОИСУ. – СПб., 2017, с. 296 – 298.

УДК 681.518

РОБОТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ГАРАНТИРОВАННОЙ ПОДДЕРЖКИ КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**Алексеев Анатолий Владимирович, Тычинин Игорь Юрьевич, Мусатенко Роман Иванович, Согонов Сергей Александрович, Потехин Владимир Семенович, Худобородов Евгений Федорович**

Институт автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна

Ленинский, пр., 101, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: iapbgks@bk.ru

Аннотация. Рассматриваются тенденции развития технологий автоматизированной поддержки принятия управленческих решений для критических объектов, в том числе по обеспечению безопасности эксплуатации, локализации аварийных ситуаций и аварий корабля, судна и показано, что перспективным решением проблемы гарантированного обеспечения качества управления является переход к концепции роботизированного (квазиавтоматического) управления с автоматическим обоснованием и выбором оптимального управленческого решения и последующим выбором оператором программы мероприятий по его реализации.

Ключевые слова: квалиметрическая оценка решения; оптимальное управленческое решение; роботизация управления; технология программного управления.

ROBOTICS CONTROL AS A MEANS OF GUARANTEED SUPPORT THE QUALITY OF FUNCTIONING OF CRITICAL FACILITIES**Anatoly Aleksee, Igor Tychinin, Roman Musatenko, Sergy Sogonov, Vladimir Potekhin, Evgeny Khudoborodov**

Institute of automation of processes of struggle for survivability of the ship, vessel

101 Leninsky, ave., St. Petersburg, Russia,

e-mail: iapbgks@bk.ru

Abstract. The trends of development of technologies for automated support of management decisions for critical facilities, including the safety of operation, localization of accidents and accidents of the ship, the ship, and shows that a promising solution to the problem of ensuring the quality of control is the transition to the concept of robotic (quasi-automatic) control with automatic justification and selection of the optimal management decision and the subsequent choice of the operator of the program of measures for its implementation.

Keywords: qualimetric evaluation of the solution; optimal management decision; robotization of management; software control technology.

Актуальность рассмотрения технологий и систем автоматизированной поддержки принятия управленческих решений (АСППР), тем более для критических объектов (КО), от функционирования которых непосредственно зависят жизненно важные интересы государства, общества, с каждым годом все более возрастает. Связано это, прежде всего, с ростом и масштабами рисков неэффективного использования КО, а тем более, с возможностью возникновения аварийных ситуаций и аварий [1, 2].

Ключевым элементом КО в большинстве случаев продолжает оставаться оператор-человек с присущими ему наряду с положительными также и негативными свойствами – утомляемостью, халатностью, меркантильностью, страхом, стрессовой неустойчивостью, возможностью необоснованных решений и мн. др.

Тенденции развития АСППР подтверждают возможность и результативность существенного снижения влияния негативных свойств операторов, так называемого «человеческого фактора (ЧФ)» на безаварийность эксплуатации современных сложных человеко-машинных (эргатических) комплексов и систем (ЭС).. Вместе с тем, это приводит не только к увеличению числа используемых датчиков, усложнению и удорожанию ЭС, но и в определенной степени к снижению уровня ответственности персонала со ссылкой на «могущественность» интеллектуализации комплексов управления, «ограниченные возможности» операторов, «сложность» оценки обстановки, выработки правильных решений в условиях информационной неопределенности и т.д. и т.п. [2, 3].

При традиционном построении систем управления (СУ) распределение функций управления, как правило, сводится к созданию максимально информативной среды для оператора (лица, принимающего решение), а на него возлагается задача «только» принятия решений.

Однако, с резким возрастанием сложности и функциональных возможностей каждого из элементов контура управления роль и значение оператора существенно возрастает при одновременном снижении его «информационной надежности» ввиду ограничений по пропускной способности обрабатывать соответствующие потоки информации. Это приводит к соответствующему возрастанию критичности (снижению информационной устойчивости) элемента (звена) «оператор» в контуре управления и снижению качества системы управления (Q_y) в целом при его оценке даже по «традиционным» требованиям и критериям – оперативности управления (O_y), достоверности используемых данных управления (D_y), устойчивости управления (U_y), скрытности управления (C_y), непрерывности управления (H_y). Следует отметить, что в условиях современного информационного противоборства принципиально необходимо учитывать и возможность снижения ценности используемых данных (C_d), например, за счет использования средств дезинформации, информационной маскировки и информационного противодействия [3, 4]. Тем самым, качество СУ [1, 2, 3], как функция $Q_y(S_y, O_y, D_y, C_d, U_y, C_y, H_y, \dots)$, где через фактор S_y будем учитывать субъективные свойства субъектов

управления (операторов в контуре управления), является сложной функцией большого числа критичных факторов и элементов управления, среди которых сегодня наибольшую значимость приобретает именно звено операторов.

Одним из принципиальных отличительных свойств процессов управления и качества управления является их высокий динамизм, а упреждение в управлении (оперативность управления) является приоритетным, одним из наиболее традиционных и результативных путей в достижении информационного превосходства в борьбе за управление.

Интенсивное развитие информационных технологий приводит к новой парадигме управления, в соответствии с которой максимизация качества управления обеспечивается непрерывным мониторингом достигаемого качества управления и балансировкой в конкретных условиях эксплуатации каждого из названных факторов с обязательной максимизацией качества их комплекса, эмерджентных свойств по алгоритму типа $Q_{max} = \text{Max}[Q_y(S_y, O_y, D_y, C_d, U_y, C_y, H_y, \dots)]$ и аналогичных [1, 3, 5].

При этом, традиционная парадигма о необходимости максимально полного обеспечения информацией операторов, которые обеспечат систематизацию, анализ обстановки и принятие эффективных и оптимального решения [2] требует с учетом названных обстоятельств определенного пересмотра с целью поиска результативных научных, организационно-технических и технологических путей максимизации функционала $Q_y(S_y, O_y, D_y, C_d, U_y, C_y, H_y, \dots)$, гарантированного обеспечения его значений в заданном диапазоне качества типа 0,9...0,999, границы которого, как известно, определяются соответствующими рисками и ресурсными возможностями заказчика.

В этом контексте балансировка, а в общем случае и системное управление факторами при максимизации функционала качества СУ сводится к их ранжированию, корректировке структуры СУ, организации взаимодействия между элементами СУ и совершенствованию алгоритмов управления. Поскольку резервирование критических элементов СУ малонадежными (критичными) элементами не является конструктивным, встает вопрос о рассмотрении альтернативных путей, включая внедрение АСППР и других.

В этих условиях представляет известный интерес в концептуальном системном и технологическом аспектах наряду с совершенствованием технологий АСППР рассмотреть возможности обеспечения гарантированной поддержки качества функционирования критических объектов на основе перехода к роботизированным (квазиавтоматическим) алгоритмам управления. При этом имеет место, по мнению авторов, наилучший вариант балансировки факторов эффективного управления за счет:

- использования максимальных возможностей современного развития средств автоматизации для процессов, которые в силу достаточного совершенства используемых алгоритмов управления не требуют «вмешательства» операторов и, тем самыми, исключая возможность негативного влияния на их качество;
- использования современных возможностей алгоритмов интеллектуализации управления, в том числе на основе дискреционного управления, качество которых определяется проектным обеспечением реализации требований, регламентирующих (аккумулирующих современные теоретические и практические знания) организационно-распорядительных и организационно-методических документов;
- создания более комфортных для операторов условий по управлению ЭС путем перехода от функций диспетчерского управления к системному (программному) на основе метаданных о системном состоянии ЭС по результатам мониторинга процессов и процессного управления в целом;
- минимизации негативного влияния субъективных свойств операторов (человеческого фактора) в экстремальных условиях (локализации аварийных ситуаций и аварий, борьбы за живучесть КО), при которых в условиях дефицита информации и психофизиологических ограничений операторам свойственно допускать принятие неэффективных решений и ошибки управления, а также несвоевременность принятия решений [4, 5].

Таким образом, одним из перспективных решений проблемы гарантированного обеспечения качества управления следует считать переход к концепции роботизированного (квазиавтоматического) управления с автоматическим обоснованием и выбором оптимального управленческого решения и последующим автоматизированным выбором (оператором) программы мероприятий по его реализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев А.В. Проблема качества информационной подсистемы управления противолодочными силами в ближней морской зоне / Системный анализ при создании кораблей, комплексов вооружения и военной техники. Тематический сборник. Выпуск 13. – СПб.: «Моринтех», 2002, с. 67 - 75.
2. Информационные технологии в системе управления силами ВМФ (теория и практика, состояние и перспективы развития). – СПб.: «Элмор», 2005. – 832 с.
3. Алексеев А.В. Концептуальные аспекты управления развитием критических объектов морской техники и морской инфраструктуры // Морские интеллектуальные технологии. Научный журнал № 2 (28) Т.1, 2015, с. 47 – 57.
4. Алексеев А.В., Кузнецов В.В., Равин А.А., Согонов С.А., Хруцкий О.В. Оптимизация системного управления ОМТИ: теория практики / Труды СПбГМТУ, выпуск 5 (Труды ЛКИ. Выпуск 268), 2018, с. 65 – 69.
5. Алексеев А.В., Антипов В.А., Бобрович В.Ю., Евсеев С.М. Реализация обобщенного метода квалитетического анализа факторов развития и технология обеспечения управления развитием критических морских объектов // Морские интеллектуальные технологии. Научный журнал № 1 (31) Т.1, 2016, с. 27 – 37.

УДК 681.3.06

ОБОБЩЕННАЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОБЪЕКТАМИ МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**Алексеева Елена Кирилловна¹, Алексеев Сергей Алексеевич²**¹Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
Двинская, ул. 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия²Санкт-Петербургский университет МВД России
Летчика Пилутова, ул. 1, Санкт-Петербург, 198206, Россия
e-mail: ksgati@yandex.ru

Аннотация. В ходе анализа структурного, функционального и структурно-функционального подходов к построению моделей объектов (явлений, процессов) установлено, что наиболее подходящим подходом к построению, как моделей системы специальной подготовки специалистов по управлению объектами морской инфраструктуры, так и моделей системы управления качеством специальной подготовки является структурно-функциональный подход. При этом должны строиться подобные модели для пяти объектов: руководителя специальной подготовки, обучающегося, содержания специальной подготовки, технологии специальной подготовки и технологии контроля и оценки качества специальной подготовки.

Ключевые слова: эффективность; качество; управление; образовательная система; объект морской инфраструктуры.

GENERALIZED STRUCTURAL-FUNCTIONAL MODEL THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF SPECIALISTS TRAINING ON THE MANAGEMENT OF MARINE INFRASTRUCTURE PROJECTS**Alekseeva Elena Kirillovna¹, Alekseev Sergey Alekseevich²**¹ State University of sea and river fleet named after Admiral. Makarov
5/7 Dvinskaya, Str., St. Petersburg, 198035, Russia² St. Petersburg University of the Ministry of internal Affairs
1 Pilot Pilyutova, Str., St. Petersburg, 198206, Russia
e-mail: ksgati@yandex.ru

Abstract. During the analysis of structural, functional and structural-functional approaches to the construction of models of objects (phenomena, processes) it is found that the most appropriate approach to the construction of both models of the system of special training of specialists in the management of marine infrastructure, and models of the quality management system of special training is a structural-functional approach. In this case, similar models should be built for five objects: the head of special training, the student, the content of special training, special training technology and technology for monitoring and assessing the quality of special training.

Keywords: efficiency; quality; management; educational system; object of marine infrastructure.

Введение. Деятельность учебного заведения (вуза, ФВО и ВК) по подготовке будущих специалистов по управлению объектами морской инфраструктуры (ОМИ) представляет сложный динамический процесс, для исследования которого могут быть использованы модели различного уровня описания в соответствии с поставленными целями. Вместе с тем, подход к решению задачи управления качеством подготовки специалистов по управлению ОМИ требует разработки обобщенной структурно-функциональной модели (ОСФМ) системы управления качеством специальной подготовки (СУКСП) специалистов по управлению ОМИ, способной обеспечить возможность формирования управляющих воздействий, как со стороны организационной подсистемы на дидактическую, так и внутри организационной и дидактической подсистем, в результате которых процесс специальной подготовки (СП) изменялся бы требуемым образом.

Известно, что моделирование управления качеством любого процесса (в том числе и процесса СП) предполагает [1 - 4]:

- определение субъекта и объекта управления как управляющей и управляемой подсистемы;
- выделение структурных элементов этих подсистем;
- определение условий их эффективного (результативного, оперативного, низкоресурсозатратного) функционирования;
- построение модели управления.

С учетом сказанного первую задачу моделирования СУКСП можно интерпретировать как построение структурной модели управления сложным объектом, включающей три стадии:

формирование структуры основных элементов СУКСП (организационной и дидактической подсистем), представляющее стадию структуризации,

определение структуры показателей, оценивающих качество процесса СП под управлением СУКСП (стадия параметризации),

определение структуры управляющих воздействий, реализуемых СУКСП в ходе управленческого цикла (стадия регламентизации).

На стадии структуризации выделяются все структурные элементы СУКСП, ее подсистем и определяются связи между ними. При этом в качестве системообразующего фактора выступают цели СП. В соответствии с деятельностью теорией конечная цель СП специалиста по управлению ОМИ определяется как овладение им к моменту окончания обучения нормативной системой деятельности с заданными показателями качества. С учетом личностно-деятельностного подхода формулировку целей СП можно дополнить требованием формулирования у обучающегося необходимых личностных качеств, а также устойчивой потребности в саморазвитии и самообразовании. Структура СУКСП всецело определяется целями СП. Следовательно, глобальная цель управления качеством СП с использованием СУКСП заключается в создании условий для эффективной реализации процесса СП и обеспечения гарантированного достижения заданных целей СП.

На стадии параметризации определяются такие требования к структуре модели СУКСП, которые обеспечивали бы возможность проводить диагностику текущего состояния СУКСП и оценивать степень достижения целей управления качеством СП. Следовательно, СУКСП должна обладать соответствующей совокупностью свойств, степень выраженности которых может служить критерием для определения степени достижения целей СП. Качественное и количественное определение степени проявления названных свойств и процедур измерения представляют собой задание соответствующей структуры критериев и показателей (единичных, групповых и интегральных) качества СП. На стадии регламентации определяются основные этапы цикла управления качеством СП с использованием СУКСП и их конкретное содержание. Анализ СУКСП в рамках типовой организационной структуры учебного заведения показывает, что для нее характерно несколько уровней управления: конкретный обучающийся (первый уровень), факультет, кафедра, научное подразделение (второй уровень), процесс СП (третий уровень). На первом уровне СУКСП управляет процессом выработки у обучающихся соответствующих умений и навыков в управлении ОМИ, т.е. управляет формированием у них профессиональных и личностных качеств. На втором и третьем уровнях СУКСП для обеспечения требуемого качества процесса СП управляет решением задач СП, которые стоят перед каждым подразделением и учебным заведением в целом. Управление на всех названных уровнях для каждого этапа цикла управления качеством СП опирается на соответствующие структуры управляющих воздействий.

Таким образом, построение структурной части обобщенной модели СУКСП сводится к трем стадиям, на которых определяется, во-первых, состав компонент (подсистем и элементов) системы и связи между ними. Во-вторых, определяется состав единичных, групповых и интегральных показателей и связи между ними на основе применения метода агрегирования. В-третьих, определяется состав управляющих воздействий, реализуемых СУКСП, и связи между ними для каждого этапа цикла управления качеством СП.

Цели управления качеством СП должны отображать целостность объекта управления и одновременно логическую структуру целенаправленной деятельности руководства СП по управлению процессом СП. Иерархический подход к формированию целей управления качеством СП позволяет оценить степень влияния на качество СП характеристик объектов управления различных уровней, степень агрегированности информации, временные параметры управления и т.д. Следовательно, цели являются основным системообразующим началом в функциональной части модели СУКСП, а их адекватная постановка во многом определяет успешность синтеза перспективных СУКСП.

Заключение. Для успешного функционирования СУКСП необходимо наличие отвечающей современным требованиям к СП учебно-материальной базы (УМБ), находящейся в распоряжении кафедр для организации мероприятий СП. Ясно, что как состав, так и эффективность использования кафедрами компонент УМБ определяют ее качество. При этом возникает необходимость оценивать именно эффективность использования УМБ в ходе СП, для чего должна быть разработана соответствующая модель.

Определены три стадии разработки структурной части модели СУКСП: структуризация, параметризация и регламентация, а также содержание процедур, входящих в каждую стадию. Обосновано, что построение функциональной модели СУКСП должно базироваться на общем алгоритме цикла управления процессом СП. Определено содержание всех этапов цикла управления процессом СП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева Е.К., Алексеев С.А., Булов А.А. Активные методы и формы обучения. // Сборник материалов МНПК Образовательный потенциал. № 1. 2018 г. С. 156-160
2. Алексеев С.А., Парфенов Н.П., Стахно Р.Е. Метод сетевого планирования формального описания и оценки процессов функционирования тренажерной подготовки в системе органов внутренних дел. // Сборник научных трудов XXV МНПК «Научные исследования: ключевые проблемы III тысячелетия». Москва, 2-3 мая, 2018 г. С. 16-20.
3. Алексеев С.А., Большакова Л.В., Яковлева Н.А. Повышение эффективности управленческой деятельности в процессе обучения курсантов. // Журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России» № 1 (77). 2018 г., С. 142-148
4. Губинский А.И., Евграфов В.Г. Эргономическое проектирование судовых систем управления. – Л.: Судостроение, 1977. – 224с.: ил

УДК 004.9

ПРОГРАММЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В СУДОСТОЕНИИ CADMATIS

Афанасьев Михаил Петрович, Мельник Олеся Владимировна, Никифоров Владимир Григорьевич

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова

Двинская ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mails: NikiforovVG@gumrf.ru, AfayfsevMP@gumrf.ru, olvmelnik@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются программные комплексы фирмы CADMATIC для проектирования и подготовки производственной документации в судостроении и сопровождения продукции судовой верфи или судостроительного завода. Рассматривается применение данного программного комплекса при автоматизации конструкторской и производственной деятельности в области судостроения.

Ключевые слова: программный комплекс; автоматизация конструкторской деятельности; создание 3D моделей; распределённые системы проектирования; модульная структура; электронный паспорт судна; автоматизация производства.

STUDY ADAPTIVE CONTROL ALGORITHMS LOW-INTENSITY FLOWS

Mikhail Afanasjev, Olesja Milnik, Vladimir Nikiforov

Admiral Makarov state university of maritime and inland shipping

5/7 Dvinskaya str., St. Petersburg, 198035, Russia

e-mails: NikiforovVG@gumrf.ru, AfayfsevMP@gumrf.ru, olvmelnik@gmail.com

Abstract. The article deals with CADMATIC software systems for the design and preparation of production documentation in shipbuilding and support of shipyard or products. The application of this software package in the automation of design and production activities in the field of shipbuilding is considered.

Keywords: software package; automation of design activities; creation of 3D models; distributed design systems; modular structure; electronic passport of the vessel; automation of production.

На современном этапе развития судостроительной отрасли требуется развитие технологий, дающих возможность дальнейшего сокращения времени, проходящего от идеи проектирования конкретного судна до выхода этого судна в первый рейс. Разработка и внедрение систем автоматизации в конструкторских бюро и на производстве даёт такие возможности.

Жизненный цикл технического изделия состоит из следующих стадий, в рамках каждой из которых решаются свои специфические задачи: заказ (определение необходимости создания, оперативно-тактические исследования, формирование оперативно-тактического задания); проектирование (формулирование концепции, эскизное проектирование, технический проект, рабочий проект); постройка (изучение конструкторского проекта, подготовка производства, сборка на стапеле, спуск, достройка); эксплуатация (техническое использование, техническое обслуживание и ремонт); модернизация (подготовка/проектирование модернизации, производственные процессы модернизации);...; эксплуатация; утилизация (подготовка к утилизации, вывод из действия, производственные процессы).

Для информационного сопровождения каждого этапа жизни морской техники могут использоваться как отдельные программные продукты, так и программные комплексы, охватывающие несколько этапов, что является более предпочтительным с точки зрения повторного использования интеллектуального труда, а также сохранности и полноты информации о проекте, передаваемой между этапами жизненного цикла объекта морской техники. Одним из наиболее развитых программным комплексом в этой области является группа продуктов CADMATIC, состоящая из CADMATIC HULL, CADMATIC OutFittig, CADMATIC PlantDesign и др. Модульная и открытая архитектура этих продуктов позволяет легко конфигурировать их под конкретные нужды потребителя, а также дополнять и подключать модули заказчика и сторонних производителей.

Программный комплекс CADMATIC начинает использоваться в судостроение уже на стадии эскизного проектирования. Это начальный этап проекта, целью которого является определение общих характеристик, габаритных размеров судна, технических условий и так далее. С программным обеспечением CADMATIC возможно достигать этих целей в кратчайшие сроки – создавать точные чертежи общего расположения, использовать уже существующие конструкции и предыдущие проекты, создавать схемы и предварительно размещать основное оборудование, разрабатывать 3D-презентации будущего судна с использованием решений CADMATIC и производить расчеты материалов и оборудования для составления будущего бюджета проекта.

ПО CADMATIC включает функции эффективного импорта данных обводов корпуса судна из форматов Rhino, Acis, Iges и т.д. через несколько интерфейсов, а также содержит эффективные средства взаимодействия с NAPA и SARC для передачи данных о поверхностях судна.

На стадии технического проектирования ПО CADMATIC позволяет обеспечить достижение требуемых конструктивных показателей корпуса при создании 3D модели и достичь высокой функциональности при проектировании общесудовых систем, механизмов и электрических систем. Программа позволяет автоматически разработать комплект чертежей и документации для расположения палубного оборудования и планировок основных участков. 3D-модель, создаваемая на этом этапе, легко используется впоследствии для рабочего проектирования. Ранее созданные проекты, правила проектирования и стандарты используются повторно через библиотеки корпуса и оснастки. В системе CADMATIC существует специально разработанный модуль для принципиальных схем и схем трубной обвязки и КИПиА, который позволяет пользователю легко начать определение параметров систем судна, а также произвести предварительное размещение оборудования и оснастки.

Существуют эффективные средства генерации классификационных чертежей внутренними средствами. Системой синхронизируется связь между моделью и чертежами, что позволяет параллельно с моделированием создавать чертежи и автоматически их актуализировать. Чертежи общего расположения легко создаются путем

извлечения видов из 3D-модели. Такой подход упрощает сотрудничество и аналитическую работу между конструкторскими отделами, судовладельцами, судостроительными заводами, и дает пользователям комплексное актуальное понимание о строящемся объекте-судне.

Уже на начальном этапе проектирования в систему CADMATIC интегрируются: планы обеспечения безопасности, компоновочные чертежи, предварительные перечни материалов и спецификации, резервирование пространства, и другая важная информация. С помощью приложений CADMATIC eBrowser, eShare или eGo возможно представить разрабатываемый проект судовладельцам, судостроительным заводам и конструкторским отделам в удобной для понимания 3D-форме, с развитым интерфейсом навигации по модели.

Удобная и полностью интерактивная среда работы в 3D модели позволяет ускорить создание корпуса и наполнения объекта морской техники и создать точные проекты без конфликтов. Модель легко экспортировать через модуль CADMATIC eXchanger в различных 2D- и 3D-форматах, например, в AutoCAD dwg, dxf, pdf и т.д.

Модель, созданная на стадии технического проектирования, в дальнейшем используется на этапе рабочего проектирования для детального моделирования, что позволяет избежать повторной её создания. Используя один и тот же функционал 3D-моделирования на разных этапах проекта, обеспечивается сохранение структурной топологии, характеристик внутреннего наполнения, а также данных по компонентам и логистике для дальнейшей доработки в качестве производственной информации.

Этап рабочего проектирования и РКД является самым длительным и ответственным для инструментов проектирования судов. CADMATIC представляет собой специализированное программное обеспечение, разработанное профессионалами отрасли, которое включает в себя проектирование конструкций корпуса, трубопроводов и оснастки, электротехнической части проекта и воздухопроводов. Оно позволяет автоматически подготавливать и выводить данные для производства в полном объёме и позволяет настраивать вид и форму получаемой документации, принятой на судовой верфи или заводе. РКД играет важную роль в современном проектировании, которое предполагает высокий уровень сложности и большие объёмы информации, при том, что часто включает в себя несколько дисциплин и требует высокого уровня точности.

3D-проектирование с комплексной проверкой конфликтов обеспечивает создание безошибочных моделей и чертежей для производства. Проще и дешевле решать вопросы размещения и конфликтов при моделировании в офисе, чем иметь дело с оборудованием и стальными конструкциями, поставленными с неправильными размерами.

Топологическое связывание данных в проекте позволяет системе CADMATIC эффективно следить за целостностью проекта и обеспечивать точное и эффективное проектирование и разработку. Это позволяет при внесении изменений избегать несоответствий и экономит большое количество времени, которое тратится на верификацию.

Программный комплекс CADMATIC включает в себя множество невидимых, но облегчающих деятельность инженера модулей, например: «менеджер отверстий» предназначенный для контроля мест прохода трубопроводов через элементы конструкции, также самые современные «менеджеры сварки» и автоматическое создание скосов кромок и др.

В системе CADMATIC есть настраиваемая автоматическая генерация для изготовления и сборки компонентов с обновлением 2D-чертежей при внесении изменений в модель. В системе присутствуют модули высокоточных вычислений для развёртки листов наружной обшивки, которые включают в себя создание производственных шаблонов с учетом данных для удлинения листов, позволяет избежать дополнительной работы во время постройки и обеспечивает правильную поставку всех компонентов на верфь. Благодаря открытой, гибкой, изменяемой в соответствии с требованиями заказчика и удобной в использовании развитой системе атрибутов, CADMATIC обеспечивает выполнение этапа рабочего проектирования в кратчайшие сроки с высоким качеством проекта. Многочисленные инструменты для ускорения проектирования и функции автоматического выполнения типовых задач, совместного использования моделей и данных, распределённого проектирования, разработанные CADMATIC в тесном сотрудничестве с судостроительными заводами и конструкторскими бюро, позволяют проводить конструкторские и проектные работы, а также сопровождать строительство в сжатые сроки.

Постройка и оснащение судна на верфи – это конечный этап перед спуском на воду. На этом этапе ПО CADMATIC облегчает работу с ПТД и экономит человеко-часы и сокращает материальные затраты благодаря предоставлению точных данных на верфь. Производственные данные автоматически выводятся из 3D-модели на самом последнем возможном этапе, обеспечивая, таким образом, включение всех изменений.

Благодаря наличию соответствующих модулей, а при их отсутствии на основе открытой архитектуре возможности подключения модулей сторонних производителей, система позволяет напрямую загружаться производственные данные в металлорежущие, гибочные и сварочные станки, другие средства и механизмы автоматизации производства для ускорения производственного процесса. Изогнутые листы наружной обшивки математически рассчитываются с учетом удлинения для конкретного листа. Геометрические параметры гибочных шаблонов генерируются автоматически, листы могут раскраиваться, и резаться, например, на фрезерном станке. Универсальные постели с телескопическими регулируемыми стойками рассчитываются в той же 3D-модели. Для трубопроводов и оснастки выводится производственная информация, например, о картах раскроя, обработке поверхностей, сварке, суммарной массе, центре тяжести, и автоматически создаются изометрические чертежи, которые используются в цехе и при монтаже. Данные о гибке труб рассчитываются из 3D-модели и совместимы со средствами автоматизации производства, например, со станками с ЧПУ.

CADMATiC так же предлагает судостроительным заводам программу-менеджер по распределению операций для планирования стратегии строительства и экономии еще большего количества человека-часов.

CADMATiC имеет специальные модули, облегчающие взаимодействие с судостроительными заводами и проектными бюро, они позволяют совместно использовать легкие модели для обсуждения проекта в 3D-модели с помощью пометок и совместно работать над одним проектом. Таким образом, проектные бюро и судостроительные заводы могут максимально эффективно сотрудничать с подрядчиками и субподрядчиками.

Программное обеспечение CADMATiC широко используется крупными, средними и небольшими судостроительными заводами во всём мире. Гибкость конфигураций позволяет легко адаптировать программное обеспечение для разных типов судостроительных компаний, производственных линий и сборочных площадок. CADMATiC обеспечивает точное моделирование и разработку документации для судостроения.

CADMATiC eShare позволяет реализовать технологию электронного паспорта судна, который хранит всю информацию о проекте и позволяет в кратчайшие сроки верифицировать и сравнить текущее состояние судна с проектом, а также спланировать ремонтные работы или модернизацию на основе конструкторской, проектной, строительной документации и текущего состояния судна. Продукт eShare, благодаря возможности подключения технологии 3D сканирования и сравнения полученного облака точек с проектом на сервере проектировщика позволяет в реальном времени вести верификацию проводимых строительных и монтажных работ.

Посещение многих заводов и верфей судостроительной отрасли показало, что автоматизация при постройке корпуса является частичной. Этому способствует множество факторов, таких как высокая стоимость модернизации и не столь высокая образованность персонала, в связи с недостаточной развитостью системы повышения квалификации на предприятиях. Уровнем автоматизации в области формирования наполнения корпуса следует активно повышать, здесь скрыты ещё большие резервы ускорения производства и интенсификации использования ресурсов судостроительного завода.

Дальнейшее комплексное внедрение САПР на всех стадиях жизненного цикла морской техники и судов позволит оперативно реагировать отрасли судостроения на требования времени, сократит затраты, что понизит себестоимость и повысит конкурентоспособность выпускаемой продукции и всей морской отрасли в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдулин А.Я., Сенюшкин Н.С., Суханов А.В., Ямалиев Р.Р. Системы автоматизированного проектирования как инструмент решения наукоемких конструкторских задач судостроения // Вестник Воронежского государственного технического университета. Воронеж: Воронежский государственный технический университет. Том 6, 2010, № 10. С. 114-117.
2. Афанасьев М.П., Безюков О.К. Информационные технологии в жизненном цикле морской техники. Ч.1: Учеб. пособие. СПб.: «ЮПИ», 2018. – 78 с.
3. Баханский Д.А. Информационные технологии проектирования судов в ОАО КБ «ВЫМПЕЛ» / Современные технологии в кораблестроительном и авиационном образовании, науке и производстве: сб. докладов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2016. – С.32-34.
4. Мацкевич В.А., Осипенко В.П., Мацкевич А.В., Петров Н.И. Об автоматизации процессов проектирования и управления проектами в проектно-конструкторских бюро судостроительного профиля // Морской вестник. 2010. № 1. С. 71-74.
5. Минченко Л.В., Кандратова Т.А. Системы автоматического проектирования в судостроении // Современные тенденции технических наук: материалы V международной научной конференции. 2017. Казань: Общество с ограниченной ответственностью «Бук», 2017. С. 73-76.
6. На судостроительных предприятиях // Судостроение, 2017, № 1. С. 3-8.
7. <https://www.cadmatic.com/ru/products/cadmatic-marine-design/>

УДК 681.518

МОДЕЛЬ И ТЕХНОЛОГИЯ РОБОТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ МОРСКИМИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ В ЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ

Балицкая Ксения Владимировна

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

Лощманская ул., 3, Санкт-Петербург, 190121, Россия

e-mail: baliksenia@ya.ru

Аннотация. Технологии автоматизированного системного мониторинга сложных процессов анализа и управления неразрывно связаны с процессом обеспечения информационной безопасности. Для области современного судостроения при решении задач обеспечения безопасности эксплуатации, локализации аварий и борьбы за живучесть при работе с автоматизированными системами управления особенно важна безошибочность принятия управленческих решений, их информационная защищенность. Предложен новый подход и парадигма использования технологии роботизации управления, отличающиеся от известных автоматизацией процессов мониторинга и прогнозирования системной и организационно-технической обстановки, переходом от автоматизированных алгоритмов выбора и принятия управленческих решений к алгоритмам программного выбора с автоматизацией процессов синтеза и оптимизации корректирующих управленческих решений. Это обеспечивает практическое исключение операторов из процессов операционного управления с переходом к процессам ситуационного целеполагания.

Ключевые слова: информационная безопасность; автоматизированная система в защищенном исполнении; роботизация процессов автоматизации; морские автоматизированные системы; квалиметрическая оценка.

MODEL AND TECHNOLOGY OF ROBOTIC PROCESS AUTOMATION IN MARINE MANAGEMENT SYSTEMS IN PROTECTED EXECUTION

Kseniya Balitskaya

St. Petersburg State Marine Technical University
3 Lotsmanskaya, Str., St. Petersburg, 190121, Russia
e-mail: baliksenia@ya.ru

Abstract. Technologies of automated system monitoring of complex processes of analysis and management are inextricably linked with the process of information security. For the field of modern shipbuilding in solving the problems of operational safety, localization of accidents and struggle for survivability when working with automated control systems is particularly important error-free management decisions, their information security. A new approach and paradigm of using the control robotization technology is proposed, which differ from the well-known automation of monitoring and forecasting processes of the system and organizational-technical situation, the transition from automated algorithms of choice and decision-making to the algorithms of program selection with the automation of the synthesis and optimization of corrective management decisions. This ensures the practical exclusion of operators from operational management processes with the transition to situational goal-setting processes.

Keywords: information security; automated system in protected execution; robotic process automation; marine automated systems; qualimetric assessment.

На кораблях и судах все чаще используются системы, которые успешно реализуют современные цифровые технологии, автоматизацию и интеграцию решений. Использование подобных технологий в современных сложных по архитектуре, функциям и алгоритмам автоматизированных системах (АС), в эргатических системах, требует особого внимания к правильной оценке уязвимостей. Корабль как объект информатизации подвержен рискам, возникающим в системах обработки информации. В зависимости от воздействия и цели внешних воздействий потеря одного из свойств обрабатываемой в АС информации (целостности, доступности, конфиденциальности), например, вследствие несанкционированного доступа или вредоносной атаки на АС, неизбежно влекут за собой угрозу потери конкурентного преимущества в области технологических разработок, коммерчески значимой информации, а также потерю контроля над жизненно важными системами корабля, судна и его управляемостью [1 - 4]. В этом аспекте в современных условиях интенсивного внедрения информационных технологий создание АС в защищенном исполнении (АСЗИ) приобретает особую актуальность и значимость.

Для решения проблемы нейтрализации названных угроз, создания АСЗИ с обеспечением защиты информации (ЗИ) от неправомерного доступа, уничтожения, модифицирования, блокирования, копирования, предоставления, распространения, а также от иных неправомерных действий сегодня создаются, осваиваются и активно развиваются системы менеджмента информационной безопасности (СМИБ) [2].

Сложность построения эффективной подсистемы управления информационной безопасностью (ПУИБ) и СМИБ на объектах морской техники неразрывно связана с системой формирования адекватных контрмер на соответствующие актуальные угрозы. Контрмеры рассматриваются здесь как верные управленческие решения, снижающие вероятность появления различного характера аварийных случаев [3].

Необходимость интеграционного подхода к управлению морской АС, построению ПУИБ определяется сложностью самого объекта и степенью взаимозависимости параметров, обеспечивающих его функционирование. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость реализации системно единого решения, обеспечивающего оптимальное поведение объекта управления в условиях внешних и внутренних воздействий, развития АСЗИ. Обеспечение вышеуказанных условий может быть достигнуто только при условии взаимной согласованности по времени, задачам и пространству процессов управления объектами, входящих в АСЗИ.

На текущий момент управление морскими АСЗИ, осуществляемое посредством оператора, вовлекает в цепочку возможных рисков в контуре управления «неконтролируемое звено» – человека. Принятие сложных управленческих решений требует особой подготовки и знаний от персонала, умения верно оценить обстановку, своевременно и верно реагировать на возникшие инциденты, что сегодня реализуется на далеко недостаточном уровне. Для обеспечения непрерывности работы морских АС необходим эффективно реализованный комплексный подход к задаче управления и обеспечения защищенности данных в АСЗИ.

Для обеспечения эффективного и гарантированного по уровню качества управления АС, включая, прежде всего, задачи интеллектуализации процессов принятия управленческих решений, обеспечения защищенности управления от несанкционированного доступа, доступности используемых данных и их конфиденциальности предлагается новый подход и парадигма использования технологии роботизации (RPA – robotic process automation) управления морскими АС [5], отличающийся от известных: автоматизацией процессов мониторинга системной и организационно-технической обстановки (прежде всего, по наиболее значимым системным критериям и показателям); прогнозированием развития обстановки (с использованием адаптивных алгоритмов регрессионного анализа данных); переходом от автоматизированных алгоритмов выбора и принятия управленческих решений к алгоритмам программного выбора (целесообразия); автоматизацией процессов синтеза и оптимизации корректирующих управленческих решений; рядом других преимуществ, включая гарантированное обеспечение ИБ АСЗИ с использованием предлагаемой новой парадигмы управления на основе практического исключения операторов из операционного управления.

Данный подход к роботизации управления морскими АСЗИ позволит, по нашему мнению [1], оперативно решать «рутинные» задачи обработки и анализа высокоскоростных потоков данных, принятия ответственных решений в условиях информационного дефицита ценной и избытка фоновой информации и исключить оператора из высокودинамичных процессов операционного управления. Переход к процессам ситуационного управления (по алгоритмам целеполагания и программного управления) в совокупности с квалитметрическим обеспечением СМИБ создаст качественно новые условия и информационно прозрачную среду надлежащих, качественно новых принципов управления и защиты данных, эргономической (системно-технической) поддержки операторов и управления непрерывностью функционирования и гарантированного обеспечения жизненно важных интересов современных морских АСЗИ.

Для реализации данного подхода, разработки модели роботизации управления морскими АСЗИ, оценки достигаемого при этом качества и эффективности, соответствия требованиям к управлению по критериям оперативности, достоверности, скрытности, устойчивости (включая обеспечение ИБ АСЗИ) и непрерывности управленческих процессов предложено использовать метод квалитметрического анализа и синтеза системного качества АСЗИ. Его реализация на основе мониторинга системных показателей качества и составляющих СМИБ позволит, по нашему мнению, разрешить целый ряд противоречий, представить результаты использования подобных решений на объектах морской техники и морской инфраструктуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев А.В. Технология системного мониторинга и интеллектуальной поддержки управления безопасностью критических объектов //Перспективные направления развития отечественных информационных технологий. Материалы III межрегиональной научно-практической конференции. – Севастополь: ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», 2017 – с.215-219. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26338682>
2. ГОСТ Р 51583–2014. Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения.
3. Смагин А.А., Медведев Д.М., Мельниченко А.С., Липатова С.В., Рудковский Ю.А. Разработка программного комплекса экспертной системы морского мониторинга /Автоматизация процессов управления. Журнал. №2 – Ульяновск: Научно-производственное управление «Марс», 2008 – с.62. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_15215218_68964669.pdf
4. The Guidelines On Cyber Security Onboard Ships. International Chamber of Shipping Publication, Version 2, p.1-17 – [Электронный ресурс] URL: <http://www.ics-shipping.org/docs/default-source/resources/safety-security-and-operations/guidelines-on-cyber-security-onboard-ships.pdf?sfvrsn=16>
5. Xuan Liao. How RPA Is Changing The Way We Work. Forbes Communications Council, 2018 – [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.com/sites/forbescommunicationscouncil/2018/08/15/how-rpa-is-changing-the-way-we-work/#1e220c61047d>

УДК 658.58

ПРОБЛЕМЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВИБРАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ СУДОВОГО РОТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Баркова Наталия Александровна¹, Грищенко Дмитрий Вячеславович²

¹ Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,
Лоцманская ул., 3, Санкт-Петербург, Россия

² Северо-Западный учебный центр,
Стачек пр., 140, Санкт-Петербург, Россия
e-mails: barkova@vast.su, gri_dmi@mail.ru

Аннотация. Рассматривается решение ряда проблем алгоритмизации автоматической системы вибрационной диагностики судового роторного оборудования, а именно выделение диагностической информации и оценка изменения диагностических параметров во времени.

Ключевые слова: вибродиагностика; автоматизация; алгоритмы; стационарная система; пороги; анализ спектров; судовые роторные машины.

WAYS TO SOLVE PROBLEMS ASSOCIATED WITH THE CREATION OF ALGORITHMS FOR AUTOMATIC DIAGNOSTIC SYSTEMS WICH USE VIBRATION SIGNALS

Nataliya Barkova¹, Dmitriy Grishchenko²

¹ St. Petersburg State Marine Technical University,
3 Lotsmanskaya Str, Saint Petersburg, Russia

² Severo-Zapadnyj uchebnyj centr
140 Stachek Ave, Saint Petersburg, Russia
e-mails: barkova@vast.su, gri_dmi@mail.ru

Abstract. The solution of some problems associated with the creation of algorithms for an automatic diagnostic system of marine rotary machines using vibration signal is considered, namely, the definition of diagnostic information and the assessment of the change in diagnostic parameters over time.

Keywords: vibrodiagnosis; automation; algorithms; stationary system; threshold values; spectrum analysis; marine rotary machines.

К судовому оборудованию, отвечающему за безопасность плавания, в первую очередь, относится роторное оборудование энергетических систем. Для оценки его текущей работоспособности и прогноза состояния эффективным методом является вибрационный (не относится к механизмам с узлами возврата поступательного

действия) [1]. Из-за необходимости оперативного принятия решения при управлении ответственным оборудованием вибрационный метод целесообразно реализовывать в виде стационарных автоматических систем диагностирования, в которых для уточнения диагноза могут также использоваться параметры прочих физических процессов. При разработке таких систем должны учитываться особенности эксплуатации судна, такие как качка, нестабильность параметров питающей сети, флуктуации температуры, нагрузки и других условий, которые приводят к нестабильности частоты вращения и вибрационной активности, что требует применения специально разработанных для таких условий алгоритмов обработки информации. Все применяемые алгоритмы можно разделить на три основные группы в зависимости от типа решаемых задач: первая - обработка сигнала с целью извлечения диагностических параметров, вторая - оценка диагностической значимости изменения полученных параметров, третья - автоматизация диагноза. В докладе рассматривается ряд основных проблем алгоритмизации при решении первых двух из указанных задач.

Наиболее важную диагностическую информацию о состоянии роторных машин извлекают из узкополосных спектров вибрации, выделяя из него составляющие разной физической природы [1]. Для этого используются соответствующие алгоритмы, базовый из которых осуществляет поиск и выделение гармонических составляющих (гармоник). Обозначенный алгоритм включает две задачи: выделение отсчетов, соответствующих именно гармоническим составляющим и определение по форме распределения таких отсчетов параметров гармоник (как минимум – частоты и уровня). Первая задача может быть решена за счет построения так называемой линии фона путём удаления сильных выбросов с последующим сглаживанием полученных данных [2]. Линия фона может использоваться как для оценки характера распределения случайных компонент, так и для выделения отсчетов гармонических составляющих, признаком которых является как раз значимое превышение линии фона. После выделения отсчетов спектра, соответствующих гармонике, решается задача определения ее параметров. Поскольку форма распределения отсчетов спектра около гармоники зависит от ее относительного положения по оси частот между ближайшими отсчётами, можно взять большое число таких промежуточных положений и определить зависимость поправки на частоту и амплитуду от соотношения уровней двух максимальных отсчетов спектра. Способ, реализующий такой подход, использован в виброанализаторе 2515 фирмы «Брюль и Кьер» [3] и в программе DREAM 4 фирмы Ассоциация ВАСТ. При обработке спектров реального оборудования указанным способом, измеренных при девиации частоты вращения, особенно характерной для судовых условий, были получены значительные ошибки. Наиболее критичной является ошибка определения частоты, поскольку она влияет на корректность последующего анализа с целью поиска гармонических рядов. Данные ошибки связаны в первую очередь с тем, что при девиации частоты гармоника расширяется (как бы размазывается по соседним каналам). Для минимизации ошибок предложен альтернативный способ, базирующийся на использовании интерполяционного метода, при этом подобрана параболическая функция для отсчетов спектра возведенных в четвертую степень. Данная функция достаточно точно повторяет форму АЧХ канала спектра (использовалось окно Ханна) и позволяет получить существенно лучший результат по сравнению с приведенным выше способом. Так при девиации частоты гармоники за время измерения до 4-х каналов спектра максимальная ошибка определения частоты гармоники снижается в 4 раза.

Одной из основных особенностей работы оборудования в судовых условиях является влияние на виброактивность различных естественных факторов, к которым можно отнести качку, изменение температурного и прочих режимных параметров, таких как давление, расход (в случае потокопреобразующих агрегатов), нагрузка, частота питающей сети и пр. При этом изменения данных параметров различного рода отражаются и в изменениях вибрационных параметров. Стандарты предписывают в таком случае контролировать все влияющие факторы и на основании этого выделять различные режимы [4], для каждого из которых базовое значение, соответствующее бездефектному состоянию, определяется отдельно. Однако выделять режимы, учитывая все влияющие факторы проблематично и часто просто нецелесообразно, поскольку данные факторы могут быть несвязанными и многочисленными что приведет к необходимости выделения большого числа режимов (по числу возможных комбинаций) и в результате к большой путанице и неоднозначности. На практике, если параметр подвержен сильным монотонным флуктуациям, им или пренебрегают (не используют) или сильно заглубляют пороги отталкиваясь от уровня максимальных флуктуаций, обнаруженных за длительное время. Однако загромождение порогов приводит к запаздыванию обнаружения ухудшения состояния, из чего можно сделать вывод о необходимости поиска более эффективного метода, в качестве которого предложен метод адаптации порогов. Суть метода заключается в разбиении операций накопления и анализа данных на временные интервалы (накопители) различающейся в десятки раз длительности, в каждом из которых производится оценка характерных флуктуаций и построение соответствующих порогов. Данные при передаче из одного накопителя в другой сглаживаются, таким образом устраняются все быстрые изменения и случайные компоненты.

Данный способ базируется на том, что влияние каждого конкретного фактора приводит к ограниченному изменению параметра в некотором коридоре, который можно оценить, набрав определенную статистику. Как показывает опыт, наиболее широкий коридор монотонных флуктуаций характерен на временных интервалах большой длительности, что позволяет понизить пороги, установленные на интервалы меньшей длительности и быстрее реагировать на деградацию с высокой скоростью, что особенно актуально при обнаружении ошибок управления.

Приведенные способы, решающие задачи обработки диагностической информации в том числе в судовых условиях, применены в ряде систем производства ООО «Ассоциация ВАСТ», которые прошли заводские испытания и поставлены на различные объекты, в том числе на судовое оборудование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Неразрушающий контроль: Справочник в 7 т. Под общ. ред. В.В. Клюева, Т.7: В 2 кн. Кн. 2: Ф.Я. Балицкий, А.В. Барков, Н.А. Баркова и др. Вибродиагностика. – М.: Машиностроение, 2005. – 829 с.
2. Грищенко Д. В. Автоматическая обработка узкополосных спектров вибрации судовых машин в целях выделения диагностически значимых компонент // Морские интеллектуальные технологии. – 2016. – № 4 (34). Т. 2. – С. 8-13. – ISSN № 2073-7173
3. Рэндалл Р. Б. Частотный анализ // Копенгаген: Брюль и Кьер, 1989. – 389 с.
4. ГОСТ Р ИСО 13373-1-2009 Контроль состояния и диагностика машин. Вибрационный контроль состояния машин. Часть 1. Общие методы. – М.: Стандартинформ, 2010. – 43 с.
5. Грищенко Д. В. Система непрерывного мониторинга состояния и оперативной диагностики судового роторного оборудования // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. – 2016. – № 4. – С. 54-62. – ISSN 2073-1574.

УДК 004.94

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СРЕДЕ ANY LOGIC

Бассауэр Алексей Анатольевич

Военный учебно- научный Военно- Морского флота «Военно- Морская академия им. Н.Г. Кузнецова»,
Ушаковская наб. 17, Санкт-Петербург, Россия,
e-mail: nemetzz@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены подходы к имитационному моделированию логистических процессов и модель производственно- логистического комплекса, разработанная с применением предложенных подходов. Логистический комплекс выполняет задачу по обеспечению организаций оборудованием различной номенклатуры в соответствии с имеющейся потребностью. Процесс поставки оборудования представлен, как совокупность типовых подпроцессов, сменяющих друг друга в определенной последовательности. Представлены модели таких подпроцессов, выбраны показатели их эффективности и эффективности функционирования производственно- логистического комплекса в целом. Предложенные подходы к моделированию логистических процессов позволяют разрабатывать адекватные модели любой сложности и уровня иерархии, при этом делая сам процесс разработки модели относительно несложным. В качестве инструмента для разработки модели выбран программный продукт Any Logic 7.0.2.

Ключевые слова: имитационная модель; логистика; цепочка поставок; эффективность функционирования; Any Logic.

SIMULATION MODELING OF LOGISTICS IN THE ENVIRONMENT OF ANYLOGIC

Aleksey Bassauer

Military training and research center of the Navy «Naval Academy named after N. G. Kuznetsov»,
17 Ushakovskaya Emb, St. Petersburg, Russia
e-mail: nemetzz@mail.ru

Abstract. A simulation model of a large production and logistics complex that provides organizations with equipment of various nomenclature in accordance with the existing need is considered. The process of supplying the equipment is represented as a set of typical subprocesses, replacing each other in a certain sequence. The models of such subprocesses are developed, the indices of their efficiency and efficiency of the production and logistics complex as a whole are chosen.

Keywords: simulation model; logistics; supply chain; performance; Any Logic.

В предлагаемой к рассмотрению модели в качестве объекта моделирования взят ПЛК, осуществляющий хранение, обслуживание и поставку к определённому сроку потребителям (организациям) различного оборудования широкой номенклатуры. Поставка осуществляется автомобильным транспортом по дорожной сети. Для выполнения этой задачи в распоряжении ПЛК имеется транспортно- погрузочная техника различных типов, производственно- складские мощности и обслуживающий персонал. Инструментом для имитационного моделирования выбран программный продукт AnyLogic 7.0.2., как обладающий наибольшим функционалом и возможностями визуализации.

Процесс поставки оборудования рассмотрен, как совокупность сменяющих друг друга типовых подпроцессов: погрузка, разгрузка, транспортировка и обслуживание.

Последовательность смены процессов определяется вариантом обслуживания, предусмотренным для конкретного типа оборудования. Так обслуживание оборудования может производиться до отправки потребителю в месте хранения, в промежуточном пункте, или не производится вообще.

Для каждого из типовых процессов разработана подмодель представленная на диаграмме верхнего уровня в виде группы геометрических объектов имеющих входные (типа in) и выходные (типа out) порты, к которым присоединяются связи от взаимодействующих подмоделей.

Каждый типовой процесс представляет собой макет, шаблон или прототип, который определяет его содержание. Базовые типы агентов соответствующие типовым процессам обладают исчерпывающим набором параметров, позволяющим настраивать работу модели под конкретные условия не меняя ее структуру. Все эти

параметры задаются в свойствах экземпляра агента базового типа (в данном случае агента LoadTruck) добавляемого в модель.

Основным управляющим модулем модели является агент базового типа Base. Здесь происходит сбор сведений о потребности в оборудовании, распределение оборудования по поставщикам и ресурсов по задачам, осуществляется контроль выполнения задач.

Презентация агента базового типа Base помимо прочего отображает значения трёх показателей, являющихся компонентами комплексного свойства процесса – эффективности: вероятность выполнения задачи, затраченное на выполнение задачи время, коэффициент использования ресурсов (то есть результативность, оперативность и ресурсоёмкость процесса соответственно). Также приведены сведения о количестве обработанных заявок каждого типа, количестве использованных ресурсов, временных показателей обработки заявок каждого типа.

Агентом базового типа, моделирующим получателей оборудования, является блок Unit, который содержит сведения о дислокации получателя, потребности в оборудовании, времени к которому необходимо оборудование поставить.

Основу исходных данных для модели составляет база данных, в которой содержатся сведения о потребности в конкретном типе оборудования каждого получателя, массо-габаритные характеристики, объем и длительность обслуживания, показатели надежности каждого типа оборудования, характеристики транспортно-погрузочных средств и другие необходимые сведения. Использование баз данных обусловлено необходимостью учета множества параметров, ввод которых с использованием стандартных средств Any Logic длителен и ненагляден.

При запуске модели сведения из базы данных переносятся в коллекцию блока Base, а затем при генерации заявок присваиваются соответствующим параметрам заявок.

Используя предложенный подход процесс построения модели сводится к следующим этапам:

- подготовка исходных данных (составление базы данных);
- добавление на диаграмму верхнего уровня необходимого количества экземпляров агента базового типа Unit (по количеству получателей), базового типа Base (по количеству поставщиков), базовых типов подпроцессов в необходимой последовательности, создание связей между элементами модели и их настройка;
- задание топологии транспортной сети на карте;

Разработанная модель многоподходная. При создании применены дискретно-событийная и многоагентная парадигмы имитационного моделирования. Дискретно-событийная составляющая является основой модели, обеспечивает последовательность смены процессов (погрузка, перемещение, временные задержки и т.д.) и задаёт общую логику модели. Агентная составляющая помимо моделирования типовых процессов, имитирует индивидуальное поведение и свойства объектов моделирования (перерывы в работе, сменность, выход из строя и т.д.).

На данном этапе модель позволяет произвести постановку простого эксперимента с ручным варьированием параметров. В ходе эксперимента могут быть получены следующие результаты:

- вероятность выполнения задачи по поставке оборудования к назначенному времени;
- время, необходимое для достижения заданной степени выполнения задачи;
- среднее время обработки заявки на каждом этапе и системой в целом;
- коэффициент занятости обслуживающих устройств на каждом этапе и по результатам выполнения общей задачи.

Дальнейшим направлением в разработке модели является большая детализация и вместе с тем универсализация моделей типовых процессов. Это даст возможность использовать эти модули для создания более сложных систем. Также планируется разработка эксперимента варьирования параметров и оптимизационного эксперимента.

В первом случае собранная статистика по результатам работы модели даст возможность получить некоторые эмпирические зависимости для оценки основных показателей качества системы, во втором – отыскать оптимальные параметры функционирования модели и применить их в отношении реальной системы.

Таким образом, реализация предложенных подходов позволит:

Модульно создавать адекватные модели логистических систем любой сложности, при необходимости модифицировать и настраивать их под конкретные условия и задачи.

Комплексно оценивать, как отдельные элементы, так и всю моделируемую систему на предмет качества функционирования.

Определять оптимальные с точки зрения лица, принимающего решение, параметры функционирования этой системы, повышающие эффективность реализуемого ей процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боев В. Д., Кирик Д. И., Сыпченко Р. П. Компьютерное моделирование: Пособие для курсового и дипломного проектирования. — СПб.: ВАС, 2011. — 348 с.
2. Каталевский Д. Ю. основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении: Учебное пособие. - М.: Издательский дом Дело, 2015. – 513 с.

УДК 681.518

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ КОНКУРЕНТНОЙ СПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ОБОСНОВАНИИ СТРАТЕГИИ ЕГО РАЗВИТИЯ**Бобрович Владимир Юрьевич¹, Алексеев Анатолий Владимирович², Антипов Василий Васильевич¹, Смольников Александр Васильевич¹**¹ АО «Концерн «НПО «Аврора»,
ул. Карбышева ул., 15, Санкт-Петербург, Россия² Институт автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна,
Ленинский, пр., 101, оф. 161, Санкт-Петербург, Россия
e-mails: mail@avrorasystems.com, iapbgks@bk.ru

Аннотация. Рассмотрены основные тенденции технологического развития предприятия, предложен метод и приведены примеры количественного анализа факторов конкурентной способности предприятия в процессе обоснования стратегии его развития. Показана особая роль количественного анализа факторов конкурентной способности продукции при обосновании стратегии развития предприятия и сделан вывод о возможности прогнозирования и управления технологическим развитием продукции и предприятием в целом.

Ключевые слова: стратегическое развитие; факторы конкурентной способности; моделирование развития; вариантное проектирование; прогнозирование; технологическое развитие.

QUANTITATIVE ANALYSIS OF FACTORS OF COMPETITIVENESS OF PRODUCTION ENTERPRISES IN THE JUSTIFICATION OF ITS DEVELOPMENT STRATEGY**Vladimir Bobrovych¹, Anatoly Alekseev², Vasily Antipov¹, Alexander Smolnikov¹**¹ JSC «Concern «NGOs «Aurora»,
15 Karbysheva str., St. Petersburg, Russia² Institute of automation of processes of struggle for survivability of the ship, vessel,
110, of. 161 Leninsky, ave., St. Petersburg, Russia
e-mails: mail@avrorasystems.com, iapbgks@bk.ru

Abstract. The system aspects of the use of modern methods and means of ensuring the safety of navigation on the basis of technologies of coastal centers of emergency response in the process of automated decision support to ensure the localization of accidents and accidents, fighting for the survivability of the ship, the ship with a competitive capacity of more than 70%.

Keywords: strategic development; factors of competitiveness; simulation development; contingency planning; forecasting; technological development.

При создании современных автоматизированных систем управления, в том числе для обороны страны и обеспечения безопасности государства, все большее внимание уделяется методологическим подходам, позволяющим системно целостно и заблаговременно вскрыть тенденции развития, своевременно учесть и предотвратить нежелательные его последствия, а также выявить и занять выгодные позиции для обеспечения конкурентной способности (КС) продукции и предприятия в условиях рыночной экономики [1-3].

Среди факторов воздействия на КС выпускаемой продукции, услуг и предприятия в целом, на возможность вести успешное конкурентное противоборство на рынке наибольшее влияние оказывают инновационные, инвестиционные и финансовые факторы деятельности предприятия, среди которых основными системными факторами, как правило, являются: качество товаров и услуг; экономические показатели, формирующие себестоимость и цену товаров и/или услуг; организационно-экономические показатели предприятия; конкурентная способность и финансово-экономическое состояние предприятия; его репутация.

Вместе с тем, анализ практик оценки эффективности инвестиционных проектов и их привлекательности показывает [3-4], что показатели КС, как функции названных выше факторов, при этом учитываются в ограниченном объеме (не системно целостно), либо практически не учитываются, в том числе КТУ с учетом фактической специфики многокритериального и полимодельного оценивания качества товаров и/или услуг.

Более того, такие весьма значимые и важные сегодня системные факторы деятельности предприятия и жизненного цикла выпускаемой им продукции, как [5-7]: негативные субъективные свойства участников создания, сбыта и потребления продукции, именуемые упрощенно «человеческим фактором»; инфраструктурные факторы предприятия, сбытчиков и потребителей продукции предприятия, имиджевые и подобные факторы; другие менее значимые и/или неучтенные факторы.

Подобное наращивание даже вербального описания при моделировании КС продукции предприятия в сочетании с резким возрастанием объема математического описания модели КС приводит многих исследователей и, даже, заказчиков, как правило, к отказу от решения задачи моделирования КС в связи с резким возрастанием её сложности, появлением сомнений в части ожидаемой практической значимости подобных моделей, в том числе по причине «сомнительности» получения адекватных исходных данных и знаний. Это в результате приводит к кажущейся неизбежности использования «ручного» метода управления с не менее сомнительной «ожидаемой эффективностью». Тем более, для современных сложных организационно-технических эргатических систем с соответствующим скачком рисков неэффективных и ошибочных

управленческих решений, что только усиливает влияние «человеческих факторов», а в целом ряде случаев порождает «нерешаемую проблему» коррупционного фактора управления [7].

В свою очередь, эти факторы дополнительно и существенно ограничивают возможности инвестиционного анализа, синтеза и оптимизации проектных и управленческих решений, технологического развития предприятий и выпускаемой ими продукции (товаров и/или услуг) [8]. Практически безальтернативным путем решения данной проблемы, по мнению авторов, следует считать активизацию научного обоснования и интенсивного развития методологии анализа и синтеза сложных эргатических систем, включая такие её важнейшие аспекты, как КС предприятий и выпускаемой ими продукции, а также перспективность их развития (ПР), научная обоснованность и «информационная прозрачность» управления развитием предприятий и ключевых отраслей промышленности [6-7].

Безусловным вариантом реализации данной методологии должно быть использование сертифицированных программных средств интеллектуальной поддержки анализа и синтеза оптимальных вариантов программ развития КС и ПР предприятия и его продукции на основе соответствующих инновационных решений при заданных (допустимых) объёмах инвестирования средств.

В последнее время [4-8] успешно развивается новый подход оценки качества продукции, а на его основе КС и ПР, в основу которого положен перспективный метод квалиметрической оценки на основе гармонической модели агрегирования частных показателей качества [4-5] с использованием относительных шкал конкурентного превосходства [6-7] и учетом индекса влияния частного показателя качества (ЧПК) на агрегированный показатель КС [3-5], а также известный метод корневой чувствительности оценки влияния относительного приращения ЧПК на относительное приращение агрегированного показателя АПК, а, следовательно, и КС, ПР наиболее значимых с позиции инновационной и инженерно-технической целесообразности ЧПК.

На основе использования названных методов и специально разработанного программного комплекса «КСПР» [8] получен ряд уникальных результатов количественной оценки факторов конкурентной способности ряда вариантов исследовательского проектирования объектов морской техники класса «Автоматизированные системы управления» с соответствующим их ранжированием по приведенному алгоритму оптимизации.

Анализ приведенных данных показал, что из приведенных наибольшей чувствительностью обладают и обеспечивают перспективность развития судовых АСУ при объективной тенденции роста их технологической сложности ЧПК, отражающие снижение влияния «человеческого фактора», а также повышение уровня полноты автоматизации судовых процессов. Понятно, что подобный анализ КС должен производиться по всему множеству «управляемых» показателей, а задача оптимизации параметров продукции предприятия и поиска предпочтительных вариантов его конкурентно способного развития является итеративной, многокритериальной, полимодельной и, безусловно, весьма сложной задачей числового моделирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов И.А. Основные методологические подходы к созданию автоматизированных систем управления, создаваемых для обороны страны и обеспечения безопасности государства / Оружие наследников Победы. – М.: Издательский дом «Оружие и технологии», 2015, с. 96 – 107.
2. Гаврилов А.Ф., Дымент А.Б., Киваев Н.М., Масленников Ю.А. Системы поддержки принятия решений в ИСБУ ПЛ – составная часть искусственного интеллекта систем управления // Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. / ОАО «Концерн «НПО «Аврора», СПб., 2015. Вып. 31, с. 12 – 17.
3. Бобрович В.Ю., Антипов В.В., Смольников А.В., Алексеев А.В., Мусатенко Р.И. Ранговая партнерская сертификация качества и конкурентной способности объектов морской техники / Материалы 9-й конференции «Информационные технологии в управлении» (ИТУ-2016). – СПб.: АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2016, с. 263.
4. Алексеев А.В., Антипов В.А., Бобрович В.Ю., Евсеев С.М. Реализация обобщенного метода квалиметрического анализа факторов развития и технология обеспечения управления развитием критических морских объектов // Морские интеллектуальные технологии. Научный журнал № 1 (31) Т.1, 2016, с. 27 – 37.
5. Алексеев А.В., Антипов В.В., Бобрович В.Ю., Смольников А.В. Развитие методологии ОМКПР и технологии обеспечения управления развитием критических морских объектов / Региональная информатика (РИ-2016). Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2016)». Санкт-Петербург, 26-28 октября 2016 г.: Материалы конференции. \ СПОИСУ. – СПб, 2016, с. 428-429.
6. Алексеев А.В. Концептуальные аспекты управления развитием критических объектов морской техники и морской инфраструктуры / Морские интеллектуальные технологии, 2015, № 2 (28), т. 1, с. 47 - 57.
7. Бобрович В.Ю., Алексеев А.В., Антипов В.В., Смольников А.В. Анализ моделей конкурентной способности ОМТИ в защищенном исполнении / Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2017). Юбилейная X Санкт-Петербургская межрегиональная конференция. Санкт-Петербург, 1-3 ноября 2017 г.: Материалы конференции / СПОИСУ. – СПб., 2017, с. 323 – 324.
8. Бобрович В.Ю., Алексеев А.В., Антипов В.В., Смольников А.В., Мусатенко Р.И. Прогнозирование успешности инновационных проектов развития из прошлого в будущее / Актуальные проблемы морской энергетики: материалы седьмой Всероссийской межотраслевой научно-технической конференции в рамках Второго Всероссийского научно-технического форума «Корабельная энергетика: из прошлого в будущее». – СПб.: Изд-во СПбГМТУ, 2018, с. 411 – 415.

УДК 004

МОНИТОРИНГ WEB-СТРАНИЦЫ САЙТА ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЕГО БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ

Бурлов Вячеслав Георгиевич¹, Грачев Михаил Иванович², Капицын Сергей Юрьевич

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

² Санкт-Петербургский университет МВД России
Летчика Пилютова ул., 1, Санкт-Петербург, 198206, Россия
³ Военная академия Генерального штаба РФ
Проспект Вернадского, 100, Москва, 119571, Россия
e-mails: burlovvg@mail.ru, mig2500@mail.ru, wolf.76@bk.ru

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы как необходимости постоянного мониторинга Web-страницы образовательной организации ответственным персоналом, так и обеспечения его безопасности в условиях современного цифрового века. Поднимается вопрос переподготовки кадров и повышения квалификации необходимой для своевременности применения полученных знаний в противодействии кибер-атак направленных на страницы сайтов образовательных организаций. И как следствие о необходимости разработки модели способной идентифицировать и устранять возникающие атаки.

Ключевые слова: web-страница; сайт; управленческое решение; кибер-атака; моделирование; модель; переподготовка кадров; администратор; образовательная организация.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE MANAGEMENT OF HIGH SCHOOL

Vyacheslav Burlov¹, Mikhail Grachev², Sergey Kapitsyn³

¹ Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «State University of Marine and River Fleet named after Admiral S.O. Makarova»

5/7 Dvinskaya Str, St. Petersburg, 198035, Russia

² St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia

1 Letchika Pilyutova Str., St. Petersburg, 198206, Russia

³ Military Academy of the General Staff of the Russian Federation

100 Vernadskogo Ave., Moscow, 119571, Russia

e-mails: burlovvg@mail.ru, mig2500@mail.ru, wolf.76@bk.ru

Abstract. The paper considers the issues of both the need for constant monitoring of the Web page of the educational organization by responsible personnel and ensuring its safety in the conditions of the modern digital age. The issue of retraining and raising the level of skills necessary for the timely application of the knowledge gained in countering cyber-attacks directed at the pages of educational institutions' sites is being raised. And as a consequence of the need to develop a model that can identify and eliminate the emerging attacks.

Keywords: web-page; site; management solution; cyber-attack; modeling; model; retraining; administrator; educational organization.

Широкое распространение интернет страниц обусловлено повсеместным распространением цифровых технологий в современном обществе, так как они выполняют справочно-информационную функцию и позволяют принимать решения на основе изучения выбранного интернет ресурса.

Образовательные организации (ОО), в своей повседневной деятельности обязаны создавать и содержать свои сайты, так как это входит в их компетенцию, помимо этого ОО должны формировать информацию о своей деятельности, и обеспечить доступ к размещенной информации, через выставление ее на свои интернет-страницы [1], вся выставляемая информация должна поддерживаться в актуальном состоянии, что приводит к ее постоянной актуализации администратором сайта.

Развитие цифровых технологий привело к необходимости проводить соответствующую подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадрового состава ОО [2].

Система образования в современном информационном обществе должна базироваться на проведении своевременной переподготовки кадров, что обуславливает необходимость перехода на новые модели обучения, в образовании позволяющие сосуществовать в ногу со временем.

Возможность совершения кибер-атак на странички ОО привела к необходимости создания модели позволяющей администратору сайта, либо лицу, исполняющему данные функции своевременно реагировать на возникающую угрозу и своевременно принимать соответствующие меры обеспечения безопасности сайта ОО. О Администратор интернет-странички ОО это лицо принимающее решение (ЛПР), в зависимости от внешних и внутренних воздействующих факторов.

В основе создания процесса (управления) – это решение ЛПР. Одним из основных требований к решению ЛПР является его эффективность в достижении целей, реализации возложенных на ОО задач и функций, которые она выполняет.

Выполнение данного требования зависит от целесообразности, содержательности управленческих решений, которые являются важнейшим связующим звеном процесса управления и самое главное от своевременности реагирования на воздействия из вне, которые могут иметь негативные последствия.

В рамках направления использования информационных технологий для управления сайта ОО предлагается разработка модели принятия управленческих решений администратором сайта ОО.

В основу модели положен закон сохранения целостности объекта. Разработка системы управления сайтом на основе предлагаемой в работе модели позволит повысить оперативность управления интернет ресурсом при удовлетворении требований гарантии достижения цели управления [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
2. Бурлов В.Г., Грачев М.И., Примакин А.И. Много уровневый подход в подготовке и переподготовке кадров в сфере безопасности информационных технологий//Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник научных трудов. Санкт-Петербургское общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления. 2017. С. 185-189.
3. Бурлов В.Г., Грачев М.И. Разработка математической модели управленческого решения руководителя высшего учебного заведения, учитывающей возможности Web-технологий//Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Санкт-Петербургское общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления. 2016. С. 212-216.

УДК 004.421.4

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ СПГ-ТАНКЕРА**Голубев Роман Олегович**

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет
Лоцманская ул., 3, Санкт-Петербург, 190121, Россия
e-mail: swit.roma@mail.ru

Аннотация. Рассматривается пример применения САПР для автоматизированного проектирования СЭУ СПГ-танкера. Определяется область применения программы. Объясняется ценность САПР в решении рассматриваемой задачи. Дается краткое описание функционала программы.

Ключевые слова: главный двигатель; гребной винт; система автоматизированного проектирования; СПГ-танкер; судовая энергетическая установка.

AUTOMATED DESIGN OF LNGC'S POWER PLANT**Roman Golubev**

St. Petersburg State Marine Technical University
3 Lotsmanskaya Str., St. Petersburg, 190121, Russia
e-mail: swit.roma@mail.ru

Abstract. An example of automated design methods application for calculation characteristics of LNGC's power plant is considered. Possible fields of program application are defined. Benefits of dealing with problems of power plant design by means of this program are shown. Program's functions are shortly described.

Keywords: main engine; propeller; automated design system; LNG carrier; power plant.

Идея автоматизированного проектирования объектов морской техники с различной глубиной проработки появилось, практически, на зоре эры информационных технологий. Разумеется, проектирование сложных систем, коими являются все типы судов, не мыслимо без творческого гения человека. Однако, человеческий ресурс ограничен, производительность его труда не постоянна, а результаты этого труда зависят от т.н. человеческого фактора. По этим и многим другим причинам прерогативой человека должен стать труд творческий – требующий новаторских подходов и инновационных концепций. Как только форма деятельности становится формализованной, человеческий потенциал для неё избыточен.

Выше сказанное объективно для любой формы деятельности, в т.ч. и для проектирования судовых энергетических установок (СЭУ). В создании проекта СЭУ явно выделяются эскизная, техническая и рабочая стадии. Человеческий ресурс имеет особую ценность для первой и частично для второй стадии. Рабочее проектирование, на сегодняшний день, не может быть полностью автоматизировано лишь по прикладным причинам.

Описываемая система автоматизированного проектирования (САПР) была разработана как вспомогательный инструмент для проектанта СЭУ СПГ-танкера, способный сократить трудоёмкость создания эскизного проекта. В этой области, в общем случае, задача программы сводится к поиску оптимальной комбинации характеристик в задаваемом проектировщиком диапазоне. Сегодня задачи проектирования СЭУ решаются при значительном отклонении от системного подхода – вместо реализации обратной связи между характеристиками элементов оборудования, составляющих единую систему, создаётся псевдо иерархия: жёстко устанавливаются характеристики гребного винта (ГВ) и под него подбирается главный двигатель (ГД); жёстко устанавливаются характеристики ГД и под него подбирается теплоутилизационная система; жёстко устанавливается скорость хода и под неё подстраиваются пропульсивные характеристики и т.д. Такой подход рационален только в случае отсутствия альтернативы используемым комплектующим элементам. Тем не менее, в первую очередь, к нему прибегают, поскольку при ручном и частично автоматизированном счёте итерационная оптимизация полного спектра характеристик СЭУ превратила бы процесс проектирования в бесконечный.

Данная САПР позволяет определять характеристики СЭУ конкретного типа судов – СПГ-танкеров – с иных позиций. Определение оптимальных характеристик СЭУ происходит при взаимной корректировке условий работы ГВ, ГД, системы утилизации и вспомогательной электростанции. При этом используются различные серии ГВ, четыре типоразмерных ряда ГД [1, 2, 3, 4], четыре модели приводных ДВС для электрогенераторов, различные системы глубокой утилизации теплоты и схемы пропульсивных установок и т.д. Их комбинации создают огромное множество вариантов структуры СЭУ, определение из которого оптимальной для конкретных условий эксплуатации в полной мере способна обеспечить лишь САПР.

Программа применима для танкеров грузоместимостью от 40 до 300 тыс. м³ с мембранной системой удержания груза. Диапазону соответствуют следующие классы СПГ-танкеров: малые, малые стандартные, большие стандартные, Q-flex и Q-max. Диапазон развиваемых скоростей: 10-25 уз. В качестве объекта исследования выбраны СПГ-танкеры, во-первых, потому что ценность представляет решение многовариантной задачи комплектации их главных и вспомогательных энергетических установок. Во-вторых, потому что определение эксплуатационных характеристик судна в условиях необходимости утилизации испаряющегося груза – сложная оптимизационная задача. В-третьих, потому что СПГ-танкеры имеют наибольшую построечную стоимость среди всех типов судов гражданского флота, что в комплексе с перевозкой дорогостоящего скоропортящегося груза криогенных параметров обуславливает наибольший экономический эффект от оптимизации их характеристик.

Валидность расчётных данных САПР обеспечивается применением зависимостей по корректировке эксплуатационных характеристик, предлагаемых производителями оборудования в соответствующей литературе (например, [5]); актуальных методов определения энергетической эффективности (например, [6]); актуальных опытных данных об эксплуатации систем в составе СЭУ (например, [7]).

САПР позволяет решать следующие задачи:

- Определение числа и серии ГВ (со всеми вытекающими характеристиками), обеспечивающих максимальную пропульсивную эффективность;
- Выбор типа СЭУ, соответствующей условиям проектирования (экономическим, логистическим, экологическим и т.д.). Типов и количества главных и вспомогательных двигателей в её составе.
- Определение в первом приближении мощности судовой электростанции;
- Расчёт мощности специальных потребителей электроэнергии;
- Обоснование применения установки повторного сжижения газа;
- Обоснование применения системы глубокой утилизации теплоты и валогенераторов;
- Определение необходимого уровня качества термоизоляции грузовых танков;
- Расчёт расходов судна по топливу и энергоэффективности его СЭУ.

Решение этих и многих других задач в рассматриваемой САПР возможно с различной степенью участия проектировщика. В программе присутствуют поля для ручной корректировки некоторых параметров; возможности расчёта ряда параметров по аппроксимационным зависимостям даже в массиве исходных данных; обеспечивается свобода проектировщика в выборе конкретных элементов в составе СЭУ (при нежелании вести расчёт по всему спектру предлагаемого оборудования).

Эргономичность программы обеспечивается высоким уровнем визуализации выходных данных. Например, модуль расчёта СЭУ с малооборотными ГД оснащён отдельным модулем визуализации. В последнем показывается положение проектной точки ГВ на диаграмме серии, приводится диаграмма совместной работы ГД и ГВ на различных режимах эксплуатации, визуализируется распределение нагрузки на электростанцию по генераторным агрегатам различных типов и распределение генерируемой электроэнергии по потребителям.

Охарактеризованные черты программы позволяют определить оптимальные характеристики СЭУ СПГ-танкера для основного эксплуатационного режима, при работе на которых будет обеспечена доставка максимального объёма перевозимого груза (т.н. полезная грузоместимость). Последняя для СПГ-танкеров агрегирует в себе множество частных показателей. Перспективным видится обеспечение самостоятельности проектировщика в выборе целевой функции, а также обеспечение работы программы в условиях поликритериальной оптимизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. MAN B&W ME-GI, Dual-fuel, low-speed engine. - Копенгаген: MAN Diesel & Turbo, 2016. 5 с.
2. Low-speed Engines 2018. – Винтертур: Win GD, 2018. 80 с.
3. Wärtsilä solutions for marine and oil & gas markets. – Хельсинки: Wärtsilä, 2018. 194 с.
4. Marine products and systems, - Лондон: Rolls-Royce, 2017. 226 с.
5. MAN B&W S70ME-C8.2-GI-TII, Project Guide. - Копенгаген: MAN Diesel & Turbo, 2014. 439 с.
6. MARPOL 73/78 Annex 5, Resolution MEPC.245(66), Guidelines on the method of calculation of the attained EEDI for new ships. - 2014. 30 с.
7. Waste heat recovery system (WHRS) for reduction of fuel consumption, emissions and EEDI. - Аугсбург: MAN Diesel & Turbo, 2014. 32 с.

УДК 629.5

РОБАСТНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ИНТЕРВАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ СУДНА ПО КУРСУ

Голозубова Елена Николаевна, Казиева Алина

Санкт-Петербургский Государственный Морской Технический Университет «СПбГМТУ»,

Лоцманская ул., 3, Санкт-Петербург, Россия

e-mails: golozubova.lenochka@mail.ru, kazyeva.alina@gmail.com

Аннотация. Рассматривается эффективность работы системы автоматического управления движением судна по курсу для автоматизированного решения многих навигационных задач, связанных с расхождением с судами, когда требуется реализация определенных маневров, при удержании судна на заданном курсе, или движении по любой необходимой траектории с прогнозированием возможной ситуации и др.

Ключевые слова: робастность; системы автоматического управления движением судна по курсу; адаптивные и робастные подходы; авторулевой.

DEVELOPMENT OF THE ROBUST SYSTEM BY AUTOMATIC INTERVAL CONTROL BY THE MOVEMENT OF THE VESSEL ON THE COURSE

Elena Golozubova, Alina Kaziyeva

St. Petersburg State Marine Technical University «SPbGMTU»,
3 Lotsmanskaya Str., St. Petersburg, Russia
e-mails: golozubova.lenochka@mail.ru, kaziyeva.alina@gmail.com

Abstract. The effectiveness of the automatic control system of ship movement at the rate, for the automated solution of many navigational tasks associated with disagreement with vessels, when it is required to implement certain maneuvers, while keeping the vessel on a given course, or moving along any necessary trajectory with forecasting a possible situation and others.

Keywords: robustness; automatic control system of ship movement at the rate; adaptive and robust approaches; autopilot.

Комплексная автоматизация производственных процессов на судах является в настоящее время одним из основных направлений научно-технического прогресса на водном транспорте. Разработка и внедрение комплексных автоматических систем управления судовыми механизмами и судном в целом способствуют повышению безопасности мореплавания, обеспечивает повышение производительности труда плавсостава при одновременном сокращении численности экипажей судов, а также создает необходимые предпосылки к улучшению технико-экономической эффективности работы флота и его конкурентоспособности на мировом рынке.

Исключительно важная и ответственная роль в деле комплексной автоматизации судовождения принадлежит системам автоматического управления движением судна по курсу. На сегодняшний момент данные системы нашли широкое применение на судах, однако качественные характеристики в ряде случаев не соответствуют возрастающим требованиям эксплуатации. Вследствие этого, разработка современных автоматизированных систем, обеспечивающих движение судна по заданной траектории, удержание на заданном курсе в условиях изменяющихся погодных факторов, ограниченности маневра и интенсивности движения, оперативная автоматическая коррекция выбранного пути и скорости движения являются актуальными задачами.

Робастность - свойство системы сохранять качество функционирования в пределах, предъявляемых к ней требований при изменении ее параметров или структур [2].

Современный уровень развития техники в нашем мире характеризуется неуклонным повышением разнообразности и сложности управляемых объектов в проектируемых системах управления. Типичным становится случай, когда отсутствует точное математическое описание объекта или происходит преобразование его параметров неизвестным образом в широких пределах. В подобных условиях целесообразно использовать в построении систем управления адаптивные и робастные подходы, которые позволяют повысить надежность системы и снизить технологические требования к изготовлению отдельных ее узлов.

Робастное управление — совокупность методов теории управления, целью которых является синтез такого регулятора, который обеспечивал бы хорошее качество управления (к примеру, запасы устойчивости), если объект управления отличается от расчётного или его математическая модель неизвестна. Таким образом робастность означает малое изменение выхода замкнутой системы управления при малом изменении параметров объекта управления. Обычно робастные контроллеры применяются для управления объектами с неизвестной или неполной математической моделью, и содержащими неопределённости [2].

Естественно, что теоретические исследования активно развиваются в направлениях, которые востребованы практикой. Активно развивается теория управления в условиях запаздывания, адаптивное и робастное управление. Полученные на сегодняшний день методы адаптивного и робастного управления позволяют улучшить качество систем, а также найти конструктивные решения для широкого класса объектов, функционирующих в неопределённых условиях.

В современной теории автоматического управления особое внимание уделяется методам адаптивного и робастного управления по выходу, т.е. без измерения производных выходной переменной или переменных состояния объекта. Интерес к указанной проблеме обусловлен тем, что управление по выходу позволяет уменьшить затраты на проектирование и разработку различных датчиков, которые увеличивают размерность математической модели системы и вносят дополнительные погрешности, связанные с ошибками измерений.

Эффективность работы системы автоматического управления движением судна по курсу находится в прямой зависимости от того, насколько установленные значения регулируемых параметров настройки авторулевого близки к оптимальным для данных условий плавания судна. При этом под оптимальной понимают такую настройку параметров авторулевого, при которой обеспечивается максимальная эксплуатационная скорость движения судна при минимальных потерях полезной мощности судовой силовой установки на управление.

Сравнительный анализ предлагаемой системы с другими аналогами показал перспективность предложенного подхода.

Для автоматизированного решения многих навигационных задач, связанных с расхождением с судами, когда требуется реализация определенных маневров, при удержании судна на заданном курсе, или движении по любой необходимой траектории с прогнозированием возможной ситуации и др., необходим адаптивный авторулевой, оптимально настраивающий параметры системы. Такой адаптивный авторулевой должен обеспечивать корректировку математических моделей судна и внешних сил, которые воздействуют в данный момент на судно. Поэтому и возникла необходимость в разработке новых адаптивных авторулевых [1].

Необходимо также отметить, что в Федеральной целевой программе «Глобальная навигационная система. Технология высокоточной навигации и управления движением», утвержденной президентом Российской Федерации на период до 2011 года, особое место отводится разработке интеллектуальных систем. Программа предполагает разработку и создание интегрированных информационных навигационных комплексов, обеспечивающих принятие решений капитаном по всему аспекту навигационных задач, связанных с обработкой и хранением информации, прогнозированием ситуаций и более эффективному их решению. Также следует отметить требование Международной морской организации (ИМО) к системам управления движением судна, которое указывает на необходимость обеспечения стабилизации судна на заданной траектории и определенном курсе.

В связи с этим разработка современных автоматизированных систем, обеспечивающих движение судна по заданной траектории, удержание на заданном курсе в условиях изменяющихся погодных факторов, ограниченности маневра и интенсивности движения, оперативная автоматическая коррекция выбранного пути и скорости движения являются приоритетными задачами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Березин С.Я., Тетюев В.А. Системы автоматического управления движением судов по курсу. Л.: Судостроение, 1974. - 241 с.
2. Бесекерский В.А., Небылов А.В. Робастные системы автоматического управления. М.: Наука, 1983. - 239 с.

УДК 004.056.53

ЧТО ТАКОЕ ФИШИНГ И КАК ОТ НЕГО ЗАЩИТИТЬСЯ

Демидов Кирилл Сергеевич

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

Лоцманская ул., 3, Санкт-Петербург, 190121, Россия

e-mail d.k.19999@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ способов мошенничества. Определены все возможные способы защиты от интернет-мошенничества (фишинг).

Ключевые слова: фишинг; виды мошенничества; способы защиты.

PHISHING AND HOW DEFEND YOURSELF AGAINST HIM

Demidov Kirill

State Marine Technical University of Saint-Petersburg

3 Locmanskaya Str., St. Petersburg, 190121

e-mail: ula-sensova@mail.ru

Abstract. Analysing how people can cheat in internet. Define all ways of protections from internet fraud.

Keywords: phishing; ways of cheating; ways of protection.

За последние десятилетие интернет вошел в нашу жизнь. Мы используем его для оплаты счетов, покупок, мы переписываемся с друзьями и заводим новых. И если мы не будем соблюдать элементарные правила, то наша личная информация попадет в руки злоумышленникам, которые ей воспользуются в своих целях.

Фишинг это одна из разновидностей интернет-мошенничества, с целью получения конфиденциальной информации пользователя и использования ее в своих целях. По данным на 2013 год на каждые 509 писем, полученных вами по электронной почте одно или два письма, окажутся фишинговыми. Одна такая атака стоит примерно до 2 тысяч долларов, а прибыль может быть до нескольких десятков тысяч.

Интерес злоумышленников состоит в личных данных пользователей, например, телефонные номера, номера и пароли банковских карт, логины и пароли от социальных сетей. Причин, по которой, фишинг работает очень много.

Есть масса способов сыграть на доверии пользователя. Причин, по которым онлайн-мошенничество работает, на самом деле достаточно много. Преступники умело играют на психологии жертвы так, что жертва добровольно отдаёт свои данные. Для того чтобы проводить свои операции у преступников есть фишинговые сайты, рассылка на электронную почту, всплывающие окна, таргетированная реклама. Пользователь получает предложение зарегистрироваться для получения какой-либо выгоды или подтвердить свои персональные данные якобы для банковских или коммерческих учреждений, клиентом которых он является. В основном мошенники делают свои сайты похожие на сайты популярных компаний.

Технически фишинг всегда развивается, его инструменты использования с течением времени становятся лучше и изощреннее. Поэтому сейчас поддельные сайты очень тяжело отличить от настоящих, потому как иногда на них работает защищенное соединение (HTTPS), причем с подлинными сертификатами.

Данный вид мошенничества действительно так популярен, потому как считается очень выгодным и инструменты, необходимые для выполнения целей, сравнительно легко доступны.

Поэтому даже при небольшом проценте попавшихся мошенники также могут неплохо заработать. В основном так как охота идет за банковскими картами, то для получения денег не нужно придумывать каких-то сложных способов.

Способ защиты тоже немало. Самое главное это иметь здравый смысл.

1) Всегда проверяйте ссылка, куда вы переходите: не перепутаны ли буквы в названии сайта, это один из основных признаков мошенничества.

2) Прежде чем вводить пароль, нужно проверить, защищено ли соединение. В основном это можно посмотреть в адресе сайта, если в адресе вы увидите префикс https (где s обозначает secure – безопасное). Но с этим сейчас стало проще, потому как некоторые антивирусы, дают вам безопасный ввод вашего пароля, благодаря защищенному соединению.

3) Даже если письмо пришло от близких людей, все равно не надо забывать, что их тоже могли взломать.

4) То же самое касается писем из разных авиакомпаний, налоговой, онлайн-магазинов и так далее. Подделать письмо, чтобы оно выглядело, как настоящее не, так и сложно, поэтому всегда нужно быть внимательным.

5) По возможности лучше не пользоваться открытыми wi-fi соединениями в кафе или на улице для входа в интернет-банк, лучше воспользоваться мобильным интернетом, чем потерять все деньги с банковских счетов. Дело в том, что за такими открытыми wi-fi соединения могут стоять мошенники, подменяющие адрес сайта на уровне подключения к странице банка, заменяя ее на поддельную.

Данные способы защиты очень просты для понимания и весьма актуальны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Как защититься от фишинга: 10 советов / <https://www.kaspersky.ru/blog/phishing-ten-tips/9744>
2. Википедия: фишинг / <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B3>
3. Фишинг / <http://it-web-log.ru/2012/02/fishingovaya-ataka/>

УДК 519.711.3

ВАРИАНТНАЯ ПОЛИМОДЕЛЬНАЯ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНИВАНИЯ КАЧЕСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Каганский Михаил Александрович

Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия им. Н.Г. Кузнецова»,
Ушаковская наб., 17/1, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: gans1to@mail.ru

Аннотация. Рассматривается комплексная математическая модель оценивания качества автоматизированных систем поддержки принятия решений, которая построена на основе наиболее эффективных методов оценивания качества. С помощью предлагаемой модели производится сравнительное оценивание качества для различных критериальных вариантов.

Ключевые слова: математическая модель; информационная технология; оценивание качества; показатель качества; перспективность развития; конкурентная способность.

VARIANT POLYMODEL MULTICRITERIAL MATHEMATICAL MODEL OF QUALITY ASSESSMENT OF AUTOMATED DECISION SUPPORT SYSTEM

Kagansky Mikhail

The Military Educational-and-Research Centre Naval Academy named after «Admiral of the Fleet of the Soviet Union
N.G. Kuznetsov»
17/1 Ushakovskaya em., St. Petersburg, Russia
e-mail: gans1to@mail.ru

Abstract. A complex mathematical model of the quality evaluation of automated decision support systems is considered, which is based on the most effective methods for assessing quality. By means of the proposed model, a comparative quality assessment is carried out for various criterial options.

Keywords: mathematical model; information technology; quality assessment; quality indicator; prospects for developing; competitive ability.

Введение. Автоматизированные системы поддержки принятия решений (АСППР) доказали свою эффективность в различных сферах деятельности, поэтому продолжают совершенствоваться и развиваться.

На сегодняшний день существует большое количество предприятий разработчиков программного обеспечения (ПО) и специального программного обеспечения (СПО) для АСППР. Разработано огромное

множество СПО различного качества, что обуславливается отсутствием единых государственных стандартов, сложностью и трудностью реализации программных комплексов, лежащих в основе АСППР, необходимостью координирования большого количества специалистов и ряда других проблем.

Таким образом, в целях получения оптимального (заданного) соотношения цены и качества при принятии решения о выборе определенной системы или производителя, возникает необходимость проведения сравнительного оценивания качества, конкурентной способности и перспективности развития, разработанного СПО для АСППР.

С этой целью сформирована вариантная полимодельная многокритериальная математическая модель оценивания качества АСППР и СПО лежащего в его основе.

Предлагаемая модель разрабатывалась в рамках широко применяемой в квалиметрии методики оценивания качества [1]. Данная методика была адаптирована для оценивания качества ПО (СПО) АСППР на этапе эксплуатации жизненного цикла изделия.

Прежде чем перейти к непосредственному рассмотрению математической модели необходимо остановиться на алгоритме оценивания качества [1], который состоит из девяти основных этапов и является базой предлагаемой модели:

- на первом этапе проводится формулирование целей сравнительного оценивания качества АСППР;
- на втором этапе определяется исходная ситуация сравнительного оценивания качества АСППР;
- на третьем этапе строится структура системы показателей качества («дерева свойств») АСППР [2];
- на четвертом этапе формируется относительная оценочная шкала для реализации полимодельного подхода оценивания качества АСППР;
- на пятом этапе производится определение значений единичных показателей (свойств) качества АСППР;
- на шестом этапе производится определение значений коэффициентов весомости (важности) оцениваемых показателей АСППР;
- на седьмом этапе производится сравнительное оценивание уровня качества. В рамках задаваемого оценивания качества по единичному, групповому, агрегированному и (или) интегральному показателю качества;
- на восьмом этапе производится оценивание погрешности уровня качества АСППР;
- и на заключительном этапе производится верификация и оценка валидности полученных научно-технических результатов.

На основании представленного выше алгоритма была разработана комплексная математическая модель, состоящая из семи основных блоков:

- а) первый блок представляет собой вербальное описание системы показателей свойств АСППР;
- б) второй блок представляет собой математическую модель шкалирования в общем виде. Благодаря своей универсальности основной шкалой выбрана шкала отношений [3];
- в) третий блок содержит полимодельный комплекс определения значений показателей (свойств) в зависимости от яруса системы показателей («дерева свойств») [2]. Показатели разделены по группам: частный (простой, квазипростой), групповой (сложный), агрегированный (сводный, обобщенный) и интегральный показатели качества. Наиболее сложным является определение значений частных показателя качества из-за необходимости перехода от качественных характеристик к количественным и отсутствия возможности инструментального измерения некоторых значений. При невозможности инструментального измерения и вычисления значений показателей в рассматриваемой модели применяется метод приписывания баллов [4]. Для определения относительных значений применяется метод определения нормированных значений показателей [5];
- г) четвертый блок является ключевым блоком комплексной математической модели т.к. содержит полимодельный комплекс оценивания общего уровня качества [6, 7]. Основу комплекса составляет метод аддитивной и мультипликативной свертки значений показателей качества с последующим применением метода гармонической свертки [7], позволяющего минимизировать отрицательные стороны каждого из вышеуказанных методов;
- д) пятый блок, представляет собой математическую модель определения коэффициентов весомости показателей качества. В качестве основного метода применяется метод анализа иерархий Томаса Саати [8]. Для получения более точного результата при недостаточной согласованности экспертных оценок используется метод анализа иерархий с более сложными вычислениями и повышенной точности;
- е) шестой блок представляет собой математическую модель определения погрешности значений показателей качества, как некоторой результирующей функции. В том числе, методы её минимизации для каждого этапа, например, проверка согласованности мнений каждого эксперта и группы экспертов для экспертных методов, инструментальная погрешность измерений, погрешность количества свойств и т.д. [1, 4, 8];
- ж) И наконец, седьмой блок содержит методы определения перспективности развития и конкурентной способности [7, 9]. Перспективность развития определяется через отношение агрегированного показателя качества АСППР к агрегированному показателю качества, принятого за базовый (опорный период). Конкурентная способность, в свою очередь, определяется через отношение агрегированного показателя качества АСППР к агрегированному показателю качества конкурентного (сравниваемого) образца. Основным условием является тождественность сравниваемых систем показателей (свойств) или единичных показателей.

Заключение. Таким образом, предложенная комплексная математическая модель позволяет оценивать качество относительно других рассматриваемых систем, либо эталонной системы для выбранного единичного, группового, агрегированного или интегрального показателя качества.

Имеет ряд преимуществ, заключающихся во всестороннем анализе свойств АСППР, использовании современных достижений в сфере оценивания качества, комбинации наиболее эффективных методов. Применение полимодельного подхода позволяет компенсировать недостатки одних методов положительными сторонами других.

Предложенная модель, по мнению автора, является универсальной и позволяет оценивать качество различных объектов.

В качестве наиболее важных и перспективных направлений совершенствования комплексной математической модели можно выделить необходимость совершенствования применяемых математических методов определения значений единичных показателей качества, а также определение погрешности единичных, групповых и сводных показателей качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азгальдов, Г.Г. Квалиметрия для всех: Учеб. пособие / Г.Г. Азгальдов, А.В. Костин, В.В. Садовов. – М.: ИД ИнформЗнание, 2012. – 165 с.: ил.
2. Чекмарев, А.Н. Квалиметрия и управление качеством. Ч.1. Квалиметрия: учеб. пособие / А.Н. Чекмарев. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2010. – 172 с.
3. Квалиметрия: метод оды количественного оценивания качества различных объектов (курс лекций и практических занятий): учеб. пособие / Г.В. Астратова [и др.]; под общ. и науч. ред. д.э.н., профессора Г.В. Астратовой; ГОУ ВПО ХМАО – Югры «Сургут. гос. пед. ун-т». – Сургут: РИО СурГУ, 2014. – 160 с.
4. Макарова, И.Л. Анализ методов определения весовых коэффициентов в интегральном показателе общественного здоровья / И.Л. Макарова // Междунар. науч. журн. «Символ науки». – 2015. – № 7-1 – С. 87-94. – Библиогр.: с. 94
5. Алексеев, А.В. Квалиметрический SWOT-анализ и его применение в задачах управления развитием критических морских объектов / А.В. Алексеев, Е.Н. Удодова // Морские интеллектуальные технологии. – 2016. – Т.1, № 1 (31). – С. 38-48. – Библиогр.: с. 48
6. Алексеев, А.В. Концептуальные аспекты управления развитием критических объектов морской техники и морской инфраструктуры / А.В. Алексеев // Морские интеллектуальные технологии. – 2015. – Т.1, № 2 (28). – С. 48-58
7. Алексеев, А.В. Оценка конкурентной способности риск-ориентированных технологий обеспечения безопасности объектов морской техники / А.В. Алексеев, М.А. Каганский, Р.И. Мусатенко // Актуальные проблемы защиты и безопасности (АПЗБ-2017). Материалы XX Всероссийской НПК – СПб.: Изд-во СПбГУ (Российское Научное Общество анализа Риска, Российская академия ракетных и артиллерийских наук), 2017. – С. 43-48
8. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати; пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.
9. Алексеев, А.В. Реализация обобщенного метода квалиметрического анализа факторов развития и технология обеспечения управления развитием критических морских объектов / А.В. Алексеев, В.В. Антипов, В.Ю. Бобрович, С.М. Евсеев // Морские интеллектуальные технологии. – 2016. – Т.1, № 1 (31). – С. 27-37. – Библиогр.: с. 37

УДК 355.3.001

МЕТОД КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ С УЧЕТОМ МНОГОСФЕРНОЙ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ СИЛ (ВОЙСК)

Карпов Андрей Евгеньевич, Алексеев Анатолий Владимирович

Научно-исследовательский центр оперативно-стратегического обоснования

Научно-исследовательского института оперативно-стратегических исследований строительства ВМФ

Военного учебно-научного центра ВМФ «Военно-морская академия»

Разводная ул., 17, Петродворец, Санкт-Петербург, 198516, Россия

e-mail: 17151@bk.ru

Аннотация. Предложен метод квалиметрической оценки и анализа качества специализированных систем управления военного назначения, адаптированный для решения актуальных проблем при ситуационном решении поставленных задач с учетом интероперабельности сил (войск), их многосферности применения на основе формирования и определения их оптимального и адаптивного к сложившейся обстановке состава. Отличительной особенностью метода является многокритериальная оценка полимодельного показателя качества системы управления военного назначения на основе гармонического и других алгоритмов свертки применительно к решению оперативных задач сил (войск) и с учетом их многосферной интероперабельности.

Ключевые слова: метод оценки качества; сложные системы управления военного назначения; адаптивное управление; многосферная интероперабельность; полимодельный показатель качества.

THE METHOD OF QUALITATIVE ANALYSIS, SPECIALIZED CONTROL SYSTEMS FOR MILITARY PURPOSES SUBJECT TO THE MNOGOMERNOI INTEROPERABILITY OF FORCES (TROOPS)

Andrey Karpov, Anatoly Alekseev

Research center of operational and strategic justification Research Institute of operational and strategic studies of the Navy Construction Military Training and Research Center of the «Navy naval Academy»

Razvodnaya str., 17, Petrodvorets, St. Petersburg, 198516, Russia

e-mail: 17151@bk.ru

Abstract. The method of the qualimetric estimation and the analysis of quality of specialized control systems of military appointment adapted for the solution of actual problems at the situational decision of objectives taking into account interoperability of forces (troops), their multi-sphere application on the basis of formation and determination of their optimum and adaptive to the developed situation of structure is offered. A distinctive feature of the method is a multi-criteria assessment of the polymodel quality indicator of the military control system based on harmonic and other convolution algorithms applied to the solution of operational tasks of forces (troops) and taking into account their multi-sphere interoperability.

Keywords: method of evaluation of quality; sophisticated control systems for military use; adaptive management; mnogomernaya interoperability; polymodally quality score.

Ведение современных войн последних тридцати лет показало особую необходимость обеспечения взаимодействия всех видов и родов войск (сил) по единому замыслу и плану под единым командованием в целях решения поставленной оперативной задачи в составе единой группировки сил (войск) [1]. Проблема интероперабельности (обеспечения взаимодействия между участниками военных действий) существовала столько же, сколько существуют войны [2, 3]. Военной наукой разработаны и совершенствуются формы применения группировок сил (войск). Для решения поставленных задач, как известно, основную роль играет система управления силами (войсками). Основные требования развития системы управления силами (войсками) в данных условиях должны быть направлены на повышение оперативности и адаптивности управления, эффективности совместного применения существующих и перспективных систем и комплексов с учетом многосферной интероперабельности на основе создания сложных систем управления (ССУ).

Роль современных ССУ определяется ее возможностями по реализации функций комплексного и эффективного управления, выделенными ресурсами средств, согласованных по дальности (досыгаемости) и сферам применения, в режиме времени, близком к реальному, с учетом динамично меняющейся обстановки [3].

Представленные сегодня в публикациях взгляды на ССУ и круг рассмотренных вопросов указывают на необходимость детальных исследований вопросов функционирования системы управления, ее узких сторон, специализации и реализуемости системы в целом с учетом её многосферной интероперабельности. Однако, анализ тенденций развития систем управления силами (войсками) ВМФ показывает, что в целом ряде случаев отсутствуют единые и обоснованные методы количественного обоснования и системного анализа качественных аспектов формирования структуры ССУ военного назначения. В этой связи ниже представлен разработанный и апробированный метод, обеспечивающий автоматизированную многокритериальную полимодельную оценку качества функционирования системы управления силами (войсками).

В процессе разработки метода были исследованы основные свойства систем управления силами (войсками) ССУ военного назначения, определена и сформирована система критериев и показателей эффективности их функционирования из 6 групповых (ГПК) и более 20 частных показателей качества (ЧПК).

Предложено формирование ССУ военного назначения строить на следующих принципах: конкретности формулирования цели - в обеспечение создания временного контура с определенной целью для решения вытекающих из цели (целей) конкретных задач; общности цели – в обеспечение единой (целостной, системной) организации временного объединения компонентов для выполнения задач в интересах конкретного формирования в целом; временного объединения – в обеспечение информационного комплексирования средств разведки с формированиями, осуществляемого в определенный период времени; равнопрочной ответственности – в обеспечение ответственности за выполнение задач, возлагаемых на начальников разведки и сил того формирования, из состава которого привлекается данное формирование.

Системные свойства ССУ военного назначения обусловлены такими требованиями к управлению силами (войсками), как оперативность, непрерывность, устойчивость, скрытность и обоснованность управления.

Задача обеспечения обоснованного управления развитием современных сложных организационно-технических систем в составе ССУ ВН является одной из наиболее важных, а её интегрированная (системная, обобщенная, агрегированная) оценка качества функционирования, эффективности её применения и, более того, перспективности развития (ПР), конкурентной способности (КС), перспективности её инвестирования (ПИ) в настоящее время является весьма сложной, но исключительно востребованной и актуальной.

Среди альтернативных и перспективных методов оценки качества функционирования ССУ ВН в этом контексте наряду с известными методами SWOT-анализа и его модификациями (STEER, PETS, PETSE, STEERV, STEPLE) [4, 5], а также рядом других методов [6], заслуживает определенного внимания предложенный обобщенный метод (иллюстрирован на рис. 2) и технология квалиметрического анализа факторов развития (ОМКАР), адаптированные в рамках выполненных исследований к типовым задачам ССУ ВН в варианте метода квалиметрического анализа специализированных систем управления (далее - метода МКАССУ).

К особенностям МКАССУ в сравнении с ОМКАР могут быть отнесены: учет специфических для ССУ ВН требований к управлению с соответствующей системой критериев и показателей качества; полимодельная оценка качества функционирования ССУ ВН; анализ корневой чувствительности показателей качества; синтез и количественное обоснование рекомендаций по оптимизации структуры и тактико-технических требований к элементам ССУ ВН при обосновании их оптимального состава и оперативно-тактических свойств.

Разработанный МКАССУ реализован в «публичной» программной среде (самого широкого распространения) «Microsoft Excel» и позволяет рассчитывать и оценивать (после верификации данных и оценки

валидности) ППК функционирования ССУ ВН для последующего использования в программных комплексах поддержки принятия решения различного назначения в процессе их подготовки операторами и принятия ЛПР.

Инвариантность разработанного МКАССУ к специфике объектов анализа позволяет обрабатывать и использовать получаемые оценки качества систем управления в едином поле ППК, что весьма существенно, так как обеспечивает единое информационное пространство и сопоставимость добываемых (когнитивных) данных.

Представленный МКАССУ с учетом многосферной интероперабельности сил (войск), по мнению авторов, является эффективным средством количественного обоснования проектного качества ССУ ВН (в ходе формирования и/или строительства, включая обоснование тактико-технических требований к ССУ ВН и их элементам) и эффективности применения сил (войск), либо их ожидаемой эффективности в ходе обоснования и принятия решений на ведение операций и боевых действий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Молчанов Г. Развитие военно-политической обстановки в мире и угрозы национальной безопасности России / Зарубежное военное обозрение, 2016, №2.
2. Башлыкова А.А., Олейников А.Я. Интероперабельность и информационное противоборство в военной сфере / Радиоэлектроника, №12, 2016.
3. Шпак В.Ф., Директоров Н.Ф., Мирошников В.И., Навойцев С.П., Наумов В.Н., Серегин А.В., Синешук Ю.И., Туровский О.М. Информационные технологии в системе управления силами ВМФ - Санкт-Петербург, «Элмор», 2005.
4. Субетто А.И., Алексеев А.В. Теория практики квалиметрического обеспечения развития морских автоматизированных систем / Актуальные проблемы морской энергетики: материалы седьмой Всероссийской межотраслевой научно-технической конференции в рамках Второго Всероссийского научно-технического форума «Корабельная энергетика: из прошлого в будущее». – СПб.: Изд-во СПбГМТУ, 2018, с. 78 – 86.
5. Алексеев А.В. Квалиметрическое обеспечение организации принятия проектных и управленческих решений в сложных системах / Системный анализ при создании кораблей, комплексов вооружения и военной техники. Тематический сборник. Выпуск 15. – СПб.: «Моринтех», 2008, с. 67 - 75.
6. Захаров И.Г. Концептуальный анализ в военном кораблестроении. - СПб.: Судостроение, 2001.
7. Карпов А.Е., Алексеев А.В., Худобородов Е.Ф. Актуальность квалиметрической оценки превосходства информационно-управляющего пространства сложных эргатических систем / Региональная информатика (РИ-2016). Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2016)». Санкт-Петербург, 26-28 октября 2016 г.: Материалы конференции. \ СПОИСУ. - СПб, 2016, с. 443-444.
8. Карпов А.Е., Алексеев А.В., Худобородов Е.Ф. Принципы и базовые критерии оценки превосходства информационно-управляющего пространства сложных эргатических комплексов / Там же, с. 444-445.
9. Алексеев А.В., Карпов А.Е., Александров В.Л. Оценка валидности системного имитационного моделирования сложных процессов организационно-технического управления критическими объектами морской техники / Восьмая Всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2017). 18-20 октября 2017 г. Труды конференции – СПб.: НОИМ, 2017, с. 74 - 75.

УДК 618.5

ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПОСТРОЕНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Коновальцева Елена Галимовна

АО «Концерн»НПО «Аврора»,
Карбышева ул., 15, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: konovaltseva.ele@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены понятие системы поддержки принятия решений и ее функции. Приведена краткая история развития и классификация СППР.

Ключевые слова: система поддержки принятия решений; моделирование; классификация; история формирования; функции.

SOME ASPECTS OF BUILDING AND MODELING of decision support system

Elena Konovaltseva

Concern Avrora Scientific and Production Association Joint Stock Company,
15 Karbysheva str, St. Petersburg, Russia
e-mail: konovaltseva.ele@mail.ru

Abstract. The concept of decision support system and its functions are considered. A brief history of development and classification of DSS is given.

Keywords: desision support system; modeling; classification; technology history; functions.

Введение. Задача принятия решений возникает, когда присутствует несколько вариантов действий (альтернатив) для достижения заданного или желаемого результата, при этом требуется выбрать наилучшую в определенном смысле альтернативу. В настоящее время существуют несколько систем поддержки принятия решений (СППР), автоматизирующих этот процесс. Ниже приведено несколько их определений.

В общем виде, СППР – это комплекс математических и эвристических методов и моделей, объединенных общей методикой формирования альтернатив управленческих решений в организационных системах, определения последствий реализации каждой альтернативы и обоснования выбора наиболее приемлемого управленческого решения [1]. В [2] СППР определяется, как «основная на использовании моделей совокупность

процедур по обработке данных и суждений, помогающих руководителю в принятии решений». В [3] предлагается рассматривать СППР в качестве «интерактивных автоматизированных систем, которые помогают лицам, принимающим решения, использовать данные и модели, чтобы решить неструктурированные проблемы». Высокий интерес, который возник к таким системам, обусловлен тем, что их использование снижает сложность в принятии решений, дает точность в оценке различных альтернатив их прогнозировании.

Формирование СППР. Первые СППР выросли из систем управления и мониторинга транзакций в середине 60-х — начале 70-х. Тогда эти системы не обладали никакой интерактивностью, представляя собой, надстройки над реляционными системами управления баз данных, с некоторым функциями численного моделирования. Одной из первых систем можно назвать DYNAMO, разработанную в Массачусетском технологическом университете. Она представляла собой систему симуляции каких-либо процессов на основе исторических транзакций. После выхода на рынок мейнфреймов IBM 360 стали появляться и условно-коммерческие системы, применявшиеся в военных и научно-исследовательских целях.

Появление в начале 80-х персональных компьютеров позволило автоматизировать ведение учета и обработку данных даже небольшим компаниями, что послужило толчком для развития формирования СППР и их подклассов, таких как MIS (Management Information System), EIS (Executive Information System), GDSS (Group Decision Support Systems), ODSS (Organization Decision Support Systems) и др. Эти системы представляли собой программное обеспечение, способное работать с данными на различных уровнях (от индивидуального до общеорганизационного), на глубинные уровни которого можно было внедрить какое-либо моделирование. Примером может служить разработанная Texas Instruments для United Airlines система GADS (Gate Assignment Display System), которая решала такие задачи, как определение оптимального времени стоянки и т.п.

В конце 80-х появились ПСППР (Продвинутые — Advanced), которые позволяли использовать нечеткую логику, осуществлять анализ данных и использовали более продвинутый инструментарий для моделирования.

В 1993 г. Е. Коддом (E.F. Codd) был предложен термин OLAP (Online Analytical Processing) для СППР специального вида — оперативный анализ данных, онлайн-аналитическая обработка данных для поддержки принятия важных решений. Исходные данные для анализа представлены в виде многомерного куба, по которому можно получать нужные разрезы — отчеты. Выполнение операций над данными осуществляется OLAP-машиной. По способу хранения данных различают MOLAP, ROLAP и HOLAP. По месту размещения OLAP-машины различаются OLAP-клиенты и OLAP-серверы. OLAP-клиент производит построение многомерного куба и вычисления на клиентском ПК, а OLAP-сервер получает запрос, вычисляет и хранит агрегатные данные на сервере, выдавая только результаты.

Следующим этапом развития следует считать интеллектуальные СППР (ИСППР) появившиеся в середине 90-х. Главное отличие ИСППР заключается в использовании инструментов статистики и машинного обучения, теории игр, эвристических методов (генетические алгоритмы, метод отжига и т.д.) и системного анализа.

Многообразие СППР. На данный момент существует несколько способов классификации СППР, опишем 3 популярных:

По области применения:

- 1) Бизнес и менеджмент (гибкое настраивание цены, оценка окупаемости продукции, стратегия);
- 2) Инжиниринг (дизайн продукта, контроль качества);
- 3) Финансы (кредитование, займы);
- 4) Медицина (лекарства, виды лечения, диагностика);
- 5) Окружающая среда.

По соотношению данные\модели (методика Стивена Олтера) [4]:

- 1) FDS (File Drawer Systems — системы предоставления доступа к нужным данным);
- 2) DAS (Data Analysis Systems — системы для быстрого манипулирования данными);
- 3) AIS (Analysis Information Systems — системы доступа к данным по типу необходимого решения);
- 4) AFM(s) (Accounting & Financial models (systems) — системы расчета финансовых последствий);
- 5) RM(s) (Representation models (systems) — системы симуляции (AnyLogic);
- 6) OM(s) (Optimization models (systems) — системы, решающие задачи оптимизации);
- 7) SM(s) (Suggestion models (systems) — системы построения логических выводов на основе правил);

По типу применяемого функционала согласно книги Даниэля Пауэра «Системы поддержки принятия решений» [5]: управляемые моделями, управляемые данными, управляемые сообщениями, управляемые документами.

Типовая структура состоит из следующих компонентов: моделирование, интерфейс, база данных и/или база знаний. Поэтому при построении подобной СППР следует придерживаться следующих шагов: анализ области применения, сбор данных, анализ данных, выбор моделей, экспертный анализ\интерпретация моделей, внедрение моделей, оценка СППР, внедрение системы, сбор обратной связи (на любом этапе).

Подобные алгоритмы используются IBM в своей СППР Tivoli, которая позволяет определять состояние своих супер-компьютеров (Watson): на основе определенных сводок данных (логов), выводится информация по состоянию Watson, прогнозируется доступность ресурсов, необходимость обслуживания и т.п. Компания ABB предлагает клиентам DSS800 для анализа работы электродвигателей, собственного производства. Финская компания Vaisala использует ИСППР для предсказания того, в какие периоды необходимо применять анти-обледенитель во избежание аварий на дорогах. В аэропорту города Дубай в грузовом терминале работает

СППР, которая определяет подозрительность груза. В ее основе лежат алгоритмы, оценивающие информацию из сопроводительных документов и вводимых сотрудниками таможни.

О применении машинного обучения, нейронных сетей и теории игр. Отличие между СППР и ИСППР состоит в заложенных в них математических методах. В зависимости от области применения используют как простые линейные модели, так и сложные математические, эвристические и/или статистические методы.

С одной стороны, есть задачи по прогнозированию и управлению цепями поставок, производства, многокритериальная оптимизация и пр., применения к которым теории игр, нейронных сетей, эвристических методов (генетических алгоритмов, метода роевого поведения и т.д.) могут привести дополнительную информацию (нахождения новых закономерностей). Примером может служить методология проведения анализа и выявления наиболее критических шагов производственных процессов Failure Mode and Effects Analysis.

С другой стороны, в задачах принятия решения в условиях полной определенности (система оценки кредитоспособности), подойдут простые линейные модели и классические методы системного анализа и оптимизации.

Заключение. СППР возникли во второй половине 20 –го века, и благодаря развитию технологий совершили огромный скачок до интеллектуальных систем, движущихся в область задач искусственного интеллекта. При использовании ряда подходов и методов (аппарат нечеткой логики, нейронные сети, теорию игр, байесовские сети, генетические алгоритмы) можно добиться повышения эффективности процессов принятия решения, но ни один из них не является универсальным из-за разнородности задач. Перечисленные методы помогут найти новые закономерности в данных, решить оптимизационные задачи, обосновать выбор лучшей альтернативы, но не могут предложить качественно новый вариант решения, как человек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Силаенков А.Н. Компьютерные системы поддержки принятия решений : конспект лекций для дистанционной формы обучения. / А.Н. Силаенков ; ОмГТУ. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2007. - 79 с.;
2. Little I.D.C. Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus.//Management Science/ - 1970-16, № 8 - p. B466- B485
3. Gorry G.A., Scott Morton M.S. A Framework for Management Information Systems.// Sloan Management Review. - 1971.-13, № 1. - p. 55-70
4. S. L. Alter, Decision Support Systems: Current Practice and Continuing Challenge,» Addison-Wesley, Reading, 1980
5. Daniel J. Decision support systems: concepts and resources for managers / Daniel J. Power. – Westport, Conn., Quorum Books, 2002. 261 с

УДК 004.94

СПОСОБЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СУДОВЫХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

Котеков Владислав Александрович, Большаков Игорь Валерьевич
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет
Лотманская ул., 3, Санкт-Петербург, 190121, Россия
e-mails: vladkotekov@mail.ru, bolshakov.off@gmail.ru

Аннотация. Описываются основные повреждения и причины выхода из строя судовых центробежных насосов. Рассматриваются способы управления и контроля технического состояния насосов.

Ключевые слова: судовой центробежный насос; дефекты; контролируемые параметры; мониторинг; регулирование.

METHODS OF DIGITAL CONTROL AND TECHNICAL STATE MANAGEMENT FOR MARINE CENTRIFUGAL PUMPS

Vladislav Kotegov, Igor Bolshakov
St. Petersburg State Marine Technical University
3 Lotsmanskaya Str., Saint Petersburg, 190121, Russia
e-mails: vladkotekov@mail.ru, bolshakov.off@gmail.ru

Abstract. Marine centrifugal pumps' main kinds of damage and failure causes are described. Methods of pumps controlling and technical condition monitoring are explored.

Keywords: marine centrifugal pumps; defects; controlled parameters; monitoring; controlling.

Центробежные насосы, как объект морской техники, являются неотъемлемой частью судовой энергетической установки, систем и оборудования. Выход насоса из строя, неустойчивость его работы способны остановить движение судна, нарушить нормальное функционирование вспомогательных устройств и жизнедеятельность экипажа. На практике насосы значительное количество времени работают не в оптимальных режимах, то есть в зоне низкого КПД, что характерно снижением гидравлических характеристик, повышением утечек в проточных частях и уплотнениях, увеличением механических потерь. Предупреждение и ликвидация причин, порождающих данные ситуации, являются важной задачей проектирующих и эксплуатирующих организаций.

В процессе дефектации центробежных насосов, работающих в системах водоснабжения, были зафиксированы повреждения отдельных элементов у подавляющего большинства агрегатов (около 70%). В основном повреждения касались уплотнений (44%), подшипников (37%), проточных частей (19%). Дефекты

уплотнений выявлены следующие: износ посадочных диаметров, коррозия, отложения на рабочих поверхностях (для торцевых уплотнений), истирание сальниковой набивки (для сальниковых уплотнений). Дефекты подшипников: выкрашивание посадочных диаметров, деформация, коррозия (подшипники качения), выработка баббита, износ наружных поверхностей рубашек, повреждения маслоудерживающих колец, коррозия, кавитация (подшипники скольжения). Под дефектами проточных частей понимались неисправности валов, рабочих колес, направляющих аппаратов, уплотнительных колец. Так у валов были определены дефекты: износ посадочных поверхностей, превышение допуска биения, коррозия, окисления. У рабочих колес и направляющих аппаратов – кавитационные разрушения, усадочные пористости, коррозия. Уплотнительные кольца (щелевые уплотнения) содержали незначительную коррозию и износ поверхностей в местах сопряжения с рабочими колесами. Так как подробному анализу подвергались насосы с различным временем работы, как правило от года до нескольких десятков лет, то имелась возможность оценить степень развития соответствующих дефектов по мере наработки. Однако, большинство деталей в агрегатах одинаковой марки и номера модернизации, эксплуатирующиеся непродолжительный период, находились в объективно худшем состоянии, чем аналогичные, практически отработавшие свой срок службы. Если принять, что детали абсолютно идентичны, прошли проверку ОТК, качественно смонтированы в насос, то можно сделать вывод, что ведущими факторами, влияющими на выход из строя деталей, а затем самих агрегатов, являются условия эксплуатации. Основной причиной, приведшей к возникновению этих изъянов, следует считать недостаточно своевременную реакцию на изменения и исправление работы насосов системами регулирования.

Неисправности уплотнений и подшипников возникают после продолжительной работы на фоне повышения и понижения давления и температуры охлаждающей и смазывающей сред, присутствия абразивных включений в ней, перемены частоты вращения вала насоса, наличия сухого хода. Повреждения валов начинались вследствие продолжительной работы в условиях недостаточного охлаждения, повышенной частоты вращения, наличия сухого хода. Отмечено, что повреждения прилегающих поверхностей вала, подшипников, уплотнений взаимосвязаны, то есть вращение вала в ненормальных частотах, ненадлежащий физический и химический состав контактной среды наносят вред деталям в виде ускоренного истирания поверхности, появления коррозии, механического разрушения. Например, наиболее частым повреждением валов является износ шеек в местах сопряжения с подшипниками и уплотнениями. Интенсивный износ этих пар трения происходит из-за большого количества абразивных примесей в технической воде, предназначенной для смазки подшипников, и приводит к значительным зазорам между валом и подшипником, далее возрастает биение вала и вибрация насосного агрегата. Повреждения рабочих колес и направляющих аппаратов происходили по причине неприемлемого биения и недопустимой частоты вращения вала насоса, подсоса воздуха через уплотнения, недостаточного или наоборот чрезмерного давления жидкости на всасывающем трубопроводе. Установлено, что кавитационные разрушения направляющих аппаратов случаются не только из-за отличных от оптимальных значений подачи и напора, создаваемого рабочим колесом, подвода разреженной или имеющей твердые включения жидкости. Но и в ситуациях, когда колесо доставляет к направляющему аппарату несимметричный поток жидкости, то есть в лопасти статорной детали подается среда неодинакового количества и давления (в первую очередь характерно для многоступенчатых агрегатов с лопаточными отводами). Происходит данное явление по причине повышенного биения вала и рабочих колес. По той же причине начинается износ уплотнительных колец на сопрягаемых с рабочим колесом поверхностях (щелевых уплотнений). На основании вышесказанного, можно сделать вывод, что неудовлетворительное функционирование и выход из строя насосных агрегатов возникают из-за повреждения небольшой детали, которое не было вовремя определено системой контроля технического состояния и нанесло вред всей конструкции.

Основные контролируемые параметры на судовых центробежных насосах: температура ($^{\circ}\text{C}$), давление ($\text{кг}/\text{см}^2$), расход ($\text{м}^3/\text{ч}$), частота вращения ($\text{об}/\text{мин}$), вибрация ($\text{мм}/\text{с}$). Термометрами определяют температуру охлаждающих сред подшипников, перекачиваемой жидкости на входе в насос, масла в маслобаке. Манометрами измеряют давление перед подшипниками, в напорном и всасывающем патрубках насоса, за разгрузочным диском (если имеется), в конце масляной магистрали, у масляных насосов, перед и после паровой турбины (в турбонасосных агрегатах). Расход диагностируют в напорном трубопроводе дроссельными приборами. Вибрацию определяют в подшипниках посредством виброметров. На агрегатах, использующих в качестве привода паровую турбину, контроль частоты вращения производится реле-усилителем с помощью импеллера, а измерение перепадом. При недопустимом изменении некоторых параметров происходит включение системы управления, регулирования и защиты, которая автоматически восстанавливает нормальную работу насоса или производит его остановку. Но система реагирует на перемены лишь части величин. Таких как, частота вращения вала, давление перекачиваемой среды на входе и выходе, за разгрузочным диском, масла в системе смазки, отработавшего пара. Значение остальных параметров выводится на специальные приборы, способные подавать сигнал об ухудшениях с целью скорого вмешательства управляющего персонала. Так как приборы работают по отдельности, они могут недостаточно показывать общее состояние насосного агрегата попросту из-за нехватки контактных связей. Оператор же не сможет определить эти связи ввиду недостаточных квалификации и знаний конкретного насоса. Например, давление и температура смазывающей среды перед подшипником могут находиться в нижних допустимых пределах в течение какого-либо времени, но этот срок ограничен и часто не зафиксирован. В таких условиях ресурс детали ускоренно вырабатывается, что вредит всему агрегату в целом. Порой одна система регулирования устанавливается на несколько насосов, работающих параллельно или совместно, и из-за этого сложно выделить один насос, в котором имеются проблемы. В данном случае возникает

потребность в разработке и установке системы управления и контроля технического состояния, которая будет связывать воедино все показания контрольно-измерительных приборов, предоставлять доступ к ним проектным организациям и, самое главное, регулировать работу насоса для повышения надежности и энергоэффективности. Стоит отметить, что за рубежом контроль и регулирование работы насосов осуществляется похожим образом, но более точными приборами и более цифровизованно. Так, например, вибрацию в подшипниках определяют с использованием дискретного вейвлет преобразования (DWT) с многорежимным анализом (MRA), контроль давления - приборами, оснащенными программными логическими контроллерами (PLC) с цифровыми и коммуникационными модулями, регулирование характеристики насоса взаимодействием частотного преобразователя с регулирующими клапанами.

Процесс мониторинга и регулирования работы насосов можно осуществлять с помощью EAM systems (системы управления ресурсами предприятия). Данная установка представляет собой базу данных, в которой фиксируется, цифровизируется и сохраняется каждый измеряемый параметр агрегата в режиме реального времени. Инженеры и операторы имеют доступ к базе и в любой момент могут принять совместное решение по какому-либо объекту. К тому же система EAM позволяет не только удобно визуализировать входные данные, но и принимать автоматические ответные действия. Такие как, уведомление персонала, сигнализация. Благодаря базе данных можно проанализировать причины повреждения узлов и деталей, отказа оборудования, определить критические переменные надежности. Разработки концерна KSB позволяют оценивать параметры и изменять работу насоса через интернет. Но эта система не принимает решения автономно, она лишь выгодно предоставляет их.

Оглашенные способы управления и контроля технического состояния судовых центробежных насосов вполне успешно применяются на различных объектах морской техники, однако они требуют доработки и развития взаимосвязей в области саморегуляции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ремонт крупных осевых и центробежных насосов; Справочник/ В.Л. Кузнецов, И.В. Кузнецов, Р.А. Очиллов.-М.: Энергоатомиздат, 1996.
2. Малюшенко В.В., Михайлов А.К. Основное насосное оборудование тепловых электростанций. М., «Энергия», 1969.
3. Волков А.В., Панкратов С.Н. Анализ повреждений насосного оборудования на тепловых энергетических объектах// Тяжелое машиностроение, 2005, № 10.
4. Е.А. Ерохин, Осинцев А.Н. Эволюция систем технического обслуживания и ремонта оборудования. ВГТУ, 2009.
5. Zhounian Lai, Peng Wu, Shuai Yang, and Dazhuan Wu. A Control Method to Balance the Efficiency and Reliability of a Time-Delayed Pump-Valve System. China, 2016.
6. Berli Kamiel, Kris McKee, Rodney Entwistle, Ilyas Mazhar, Ian Howard. Multi Fault Diagnosis of the Centrifugal Pump Using the Wavelet Transform and Principal Component Analysis. Proceedings of the 9th IFTOMM International Conference on Rotor Dynamics, 2015.
7. Levon Gevorgov. Pressure Regulation in Centrifugal Pumping System with PLC. Tallinn University of Technology, 2015.

УДК 004.94

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧИ ВЗАИМНОГО ПРЕСЛЕДОВАНИЯ В СРЕДЕ ANYLOGIC

Никитченко Сергей Николаевич¹, Бассауэр Алексей Анатольевич¹

¹Военный учебно-научный Военно-Морского флота «Военно-Морская академия им. Н.Г. Кузнецова», Санкт-Ушаковская наб. 17 Санкт-Петербург, Россия
e-mails: serg_nikitchenko@mail.ru, nemetzz@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются подходы к моделированию задачи преследования в среде AnyLogic, в которой два игрока стремятся поразить друг друга снарядами. Один из них обладает превосходством над другим в дальности обнаружения и, как следствие, упреждающим ударом. Во избежание поражения ответным ударом траектория снаряда имеет угол на дистанции. Второй игрок обладает снарядами, способными наводиться по следу, оставляемому противником и его снарядом при движении в окружающей среде.

Ключевые слова: имитационная модель; взаимное преследование; кривая погони; параллельное сближение; AnyLogic.

THE SIMULATION OF PURSUING PROBLEM IN THE ENVIRONMENT OF ANYLOGIC

Nikitchenko Sergey¹, Bassauer Aleksey¹

Military training and research center of the Navy «Naval Academy named after N. G. Kuznetsov»,
17 Ushakovskaya Emb, St. Petersburg, Russia
e-mails: serg_nikitchenko@mail.ru, nemetzz@mail.ru

Abstract. In article the aspects of simulating modeling of a variant of a pursuing problem in which two players to aspire to amaze each other with shells is described. One of them possesses the superiority over another in range of detection and as consequence a pre-emptive strike. In order to avoid retaliation the trajectory has a corner on a distance. The second player possesses shells capable to be directed on a trace left the opponent and its shell at movement in environment.

Keywords: simulation model; pursuing problem; pursuit curve; parallel distance decreasing; AnyLogic.

Задачи взаимного преследования обладают значительной сложностью. Особенность подобных задач заключается в неполноте информации о взаимном расположении игроков и факторов, воздействующих на них. В таких задачах рассматривается конфликтная ситуация, в которой участвуют две (или более) стороны, имеющие различные интересы и обладающие возможностями применять для достижения своих целей различные действия.

Рассматриваемая задача взаимного преследования заключается в следующем: два игрока движутся в некотором непрерывном двумерном пространстве с задачей взаимного обнаружения и уничтожения самонаводящимися снарядами. Один из игроков («синий») имеет преимущество в дальности обнаружения другого («красного»), следовательно, может выпустить снаряд раньше. С обнаружением «красного» «синий» игрок применяет снаряд. При этом, наблюдая «красного», он имеет возможность управлять своим снарядом, постоянно корректируя его траекторию. Таким образом, снаряд «синего» имеет возможность двигаться по кривой погони. Причем снаряд выпускается с определенным маневром, чтобы «красный» игрок, обнаружив снаряд «синего», не имел достоверной информации о реальном положении соперника.

«Красный» обнаруживает выпущенный в него снаряд при его сближении до некоторой дистанции, не имея при этом пригодной гипотезы о вероятном нахождении своего противника. В такой ситуации «красный» игрок не может ответить противнику поражающим ударом. Однако в модели используется гипотетическое свойство, согласно которому игроки и их снаряды, двигаясь в пространстве, на некоторое время оставляют след, вызванный возмущением окружающей среды. Таким образом, снаряд «красного» игрока имеет возможность обнаружения границы такого следа. Гипотетически, маневрируя сначала вдоль границы следа снаряда, а затем и следа «синего» игрока, снаряд «красного» игрока способен «найти» «синего» игрока и начать его преследование. По реалистичным условиям задачи, запасы хода снарядов ограничены некоторыми значениями. Задача преследования для «красного» игрока считается успешной, если его снаряд попадает в «синего» игрока до того, как будет исчерпан запас хода снаряда. Так как сторона движения «синего» не известна, «красный» игрок запускает два снаряда одновременно и направляет их по разным сторонам следа снаряда противника.

Исходные данные перед запуском модели вводятся на странице настройки эксперимента. В начале розыгрыша «красный» игрок всегда находится в центре поля. «Синий» игрок находится на удалении несколько большем, чем дальность обнаружения противника. Сторона появления «синего» игрока либо является случайной величиной, распределенной по равномерному закону, либо задается вручную.

«Синий» игрок движется в направлении «красного», обнаруживает его и выпускает снаряд. Снаряд движется по траектории, исключающей обнаружение «синего» игрока. В это время «синий» игрок маневрирует таким образом, чтобы избежать обнаружения себя «красным», т. е. сохраняет дистанцию в некоторых пределах. С обнаружением снаряда «синего», «красный» выпускает навстречу ему два своих снаряда, чтобы хотя бы один из них гарантированно обнаружил след снаряда «синего».

Снаряд «красного», обнаружив след снаряда противника, следует вдоль его кромки каждый со своей стороны. В ходе розыгрыша один из снарядов «красного» непременно промахнется в силу решающего правила перехода со следа снаряда на след выпустившего его игрока. В то же время второй снаряд «красного» игрока, совершив правильный переход с кромки следа вражеского снаряда на кромку следа «синего» игрока, если позволит запас хода, догонит соперника. При этом задача считается успешно решенной для «красного» игрока.

Таким образом, «красным» игроком решается задача поиска и преследования противника – «синего» игрока – в условиях изначального проигрыша в дальности обнаружения, отсутствия информации о месте положения противника и характере (параметрах) его движения.

Предлагаемая к рассмотрению задача взаимного преследования относится к задачам с двойными (геометрическим и интегральным) ограничениями на управление. С помощью геометрических ограничений учтены конструктивные особенности управляемых объектов (игроков и их снарядов): это скорости, радиусы поворотов, дальности обнаружения и др. Интегральные ограничения определяют условия об ограниченности запаса хода снаряда, частоты измерения параметров движения и характеристик среды.

При разработке модели реализован объектно-ориентированный подход языка Java. Игроки и их снаряды являются агентами, являющимися дочерними классами одного базового класса. Базовый класс обладает общими для всех дочерних классов свойствами: параметрами, переменными, диаграммами и другими элементами управления. Эти свойства отвечают за общий для всех агентов модели аспект – движение. При движении игроки и их снаряды представляются материальными точками, которые в зависимости от управляющего воздействия могут двигаться прямолинейно или циркулировать, равномерно или с ускорением (замедлением). Их траектория строится из простейших участков, в границах которых реализован определенный тип движения.

Модуль, реализующий вычисление координат движущихся объектов в каждой точке траектории, представляет собой систему дифференциальных уравнений, построенных с использованием библиотеки системной динамики AnyLogic. Смена типа движения осуществляется двумя диаграммами действий, которые также содержатся в базовом классе: `headingState` (управление курсом) и `speedingState` (управление скоростью).

Изначально, в отсутствие управляющего воздействия, диаграммы находятся в исходных состояниях, что соответствует либо прямолинейному (`straight`) равномерному (`constant`) движению, либо нахождению в покое. Как только поступает команда на установление новой скорости или направления движения, происходит выход из начального состояния и смена типа движения.

Управляющим модулем каждого агента являются диаграммы `mainOperatingState`. Эти диаграммы уникальны для каждого агента, не наследуются от базового класса, и, по сути, являются поведенческой моделью

игроков и их снарядов, определяющей логику их взаимодействия. Необходимо отметить, что след, который создают игроки и их снаряды, также является агентом, обладающим своей поведенческой моделью.

Представленная имитационная модель позволяет оценить требуемые значения запаса хода снарядов «красного» игрока в зависимости от большого количества факторов, прежде всего маневренных качеств игроков и их возможности по обнаружению друг друга. В качестве второстепенного результата могут быть получены вероятность и время решения задачи.

Так же с помощью данной модели может быть обоснована и оптимизирована логика работы управляющего контура объектов, выступающих в качестве игроков и снарядов в данной задаче.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боев В. Д., Кирик Д. И., Сыпченко Р. П. Компьютерное моделирование: Пособие для курсового и дипломного проектирования. — СПб.: ВАС, 2011. — 348 с.
2. Каталевский Д. Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении: Учебное пособие. — М.: Издательский дом Дело, 2015. — 513 с.

УДК 681.518

ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОМПЕНСАЦИИ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ «ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА» ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ И МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Поляничко Виктор Викторович

Центр Научных Исследований и Разработок «Кристалл»

Петроградская наб., 34, лит Б, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: centrcrystal@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена одна из основных критических проблем автоматизации управления жизненным циклом объектов морской техники и инфраструктуры- проблема «человеческого фактора». Рассмотрены пути её решения. Обоснована системная технология контроля качества управления с дополнительной подсистемой индивидуальной автоматизированной оценки действий ЛПР, её конкурентоспособность и перспективность. Приведены примеры её успешного внедрения, как системы организационно-технического мониторинга, прогнозирования и проектного управления жизненным циклом объектов морской техники и инфраструктуры.

Ключевые слова: жизненный цикл; человеческий фактор; ошибки управления; метапортрет профессионального соответствия; конкурентная способность; перспективность развития.

THE WAYS OF ADDRESSING THE PROBLEM OF COMPENSATION OF THE «HUMAN FACTOR» NEGATIVE IMPACT AT AUTOMATING LIFE CYCLE MANAGEMENT MARINE FACILITIES AND MARINE INFRASTRUCTURE

Viktor Polyanchko

Center for research and Development «Crystal»,

34, lit «B» Petrogradskaya Nab., St. Petersburg, Russia

e-mail: centrcrystal@mail.ru

Annotation: One of the main critical problems of automating life cycle management marine facilities and marine infrastructure, the «human factor» problem, has considered. The ways of addressing this problem have considered. A competitiveness and perspectivity of the system technology of quality control management and additional subsystem of the individual automated assessment of the actions of the LPR have justified. The successful implementation examples of this system as a system of organizational and technical monitoring, forecasting and project life cycle management of marine facilities and marine infrastructure are presented.

Keywords: life cycle; human factor; mismanagement; meta-portrait of professional suitability; competitiveness; the prospect for the development.

Введение. Одной из основных критических проблем управления объектов морской техники и морской инфраструктуры (ОМТИ) и их структурой и качеством жизненного цикла (ЖЦ) характерных и для управления эргатическими (человеко-машинными) системами в целом является системная проблема контроля качества управления (СПККУ). Доказательством этому служит особое внимание, уделяемое в последнее десятилетие развитию систем менеджмента качеством (СМК) организаций и предприятий при выпуске продукции услуг.[2]

Одним из элементов системы управления жизненным циклом (СУ ЖЦ) является человек или группа людей с его специфическими позитивными и негативными свойствами, так называемым «человеческим фактором» (ЧФ). В условиях тенденции роста сложности ОМТИ, требований к их надежности, и качеству, необходимость компенсации негативного влияния субъективных свойств оператора и обеспечение его надёжности при автоматизации управления ЖЦ ОМТИ становится критической проблемой.

Главенствующая роль в управлении ЖЦ ОМТИ принадлежит оператору, лицу принимающему решения (ЛПР), основным содержанием работы которого являются прием и переработка информации, принятие решения и его реализация, что требует определенного уровня эмоциональной устойчивости, значительной скорости интеллектуальных процессов, высокой точности выполнения сложных действий.

Поэтому в процессах управления ЖЦ ОМТИ существует возможность ошибки ЛПР, особенно, в случае если у ЛПР недостаточно времени для принятия решений. [3]

Таким образом, важнейшим условием безаварийной работы потенциально опасных объектов является обеспечение надежности их персонала.

Именно поэтому особое значение для современных сложных эргатических систем (ЭС) приобретает комплекс задач объективного непрерывного контроля и своевременного реагирования на достигаемый уровень и динамику качества управления на всем протяжении ЖЦ ОМТИ [2]. Существующие на данный момент и известные системы управления ЖЦ ОМТИ, относящиеся к так называемым системам PLM-класса в той или иной мере решают задачи, связанные с управлением базами данных и знаний (СУ БДЗ), либо относятся к системам автоматизированного проектирования (САПР). Однако среди них нет (нам не известны) системы управления ЖЦ ОМТИ, решающей системную проблему контроля качества управления (СПККУ) [1].

Системным решением данной проблемы следует считать введение в процесс управления процедуры непрерывного автоматизированного наблюдения (мониторинга), прогнозирования и управления развитием обстановки [1]. Инструментом реализации здесь, на наш взгляд, должна стать система поддержки принятия решений и проектного управления ЖЦ ОМТИ- (СПРУ ЖЦ ОМТИ) с подсистемой мониторинга, прогнозирования и управления метапортретом профессионально соответствия ЛПР.

Представляемая технология и созданная на её основе система организационно-технического мониторинга, прогнозирования и управления (СОТМУ) успешно апробирована и внедрена при решении задач на АО «Адмиралтейские верфи», в Техническом центре (ТЦ).[4]. Поэтому представляется целесообразным: [5]

— считать представленную разработку СТККУ и её внедрение перспективным и уникальным технологическим решением по обеспечению:

— Контроля качества управления жизненным циклом ОМТИ, продукции и услуг организаций и предприятий;

— Компенсации негативного влияния ЧФ при решении задачи автоматизации управления ЖЦ ОМТИ.

— Для решения задачи дополнительного контроля и оценки действий ЛПР, придания СОТМУ ЖЦ ОМТИ большего функционала и универсальности, гибкости и надежности необходимо и технологически возможно включить в её состав подсистему мониторинга, прогнозирования и управления МПС ЛПР.

— рекомендовать и расширить масштабы внедрения предложенной отечественной технологии и средств её реализации в других подразделениях и на других предприятиях отечественного судостроения и кораблестроения;

— считать возможными рекомендовать ввиду инвариантности СТККУ к специфике решаемых задач внедрение данной технологии и средств её реализации в качестве типового проектного решения для ряда задач автоматизированного управления современными сложными эргатическими комплексами и системами, включая ОМТИ и аналогичными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поляничко В.В., Алексеев А.В. Концепция построения и использования системы организационно-технического мониторинга и процессного управления структурой и качеством жизненного цикла объектов морской техники / Региональная информатика (РИ-2016). Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2016)». Санкт-Петербург, 26-28 октября 2016 г.: Материалы конференции. \ СПОИСУ. - СПб, 2016, с. 427-428.
2. Александров В.Л., Алексеев А.В., Поляничко В.В., Ходан С.В. Экспериментальная отработка технологии ОТМУ в защищенном исполнении программой развития ОМТИ / Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2017). Юбилейная X Санкт-Петербургская межрегиональная конференция. Санкт-Петербург, 1-3 ноября 2017 г.: Материалы конференции / СПОИСУ. – СПб., 2017, с. 296 – 298.
3. Я.Д.Вишняков, Н.Н.Радаев. Общая теория рисков : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — 2-е изд., испр. — М. : Издательский центр «Академия». — 368 с.. 2008.
4. Алексеев А.В., Поляничко В.В. Критические проблемы автоматизации процессов управления/ Региональная информатика (РИ-2018). XVI Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2018)». Санкт-Петербург, 24-26 октября 2018 г.: Материалы конференции. \ СПОИСУ. - СПб
5. Александров В.Л., Алексеев А.В., Поляничко В.В., Ходан С.В. Проблема организационно-технического мониторинга, прогнозирования и управления жизненным циклом / Четвертая международная научно-практическая конференция «Имитационное и комплексное моделирование морской техники и морских транспортных систем» (ИКМ МТМТС-2017). Труды конференции – СПб.: АО «ЦТСС», 2017, с. 11 – 15.

УДК 004.421.4

КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЕ РАНЖИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КЛАССА PLM, А ТАК ЖЕ ЛУЧШИХ ПРАКТИК ИХ ОСВОЕНИЯ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ОБЪЕКТА МОРСКОЙ ТЕХНИКИ ТИПА АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ МАЛОГАБАРИТНАЯ КОТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА

Русинов Ярослав Олегович, Лауш Николай Игоревич

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

Лоцманская ул., 3, Санкт-Петербург, 190121, Россия

e-mail: rusinovyo@yandex.ru

Аннотация. На примере анализа использования информационных технологий класса PLM при управлении жизненным циклом объекта морской техники типа судовая автоматизированная малогабаритная котельная установка предложено с целью обеспечения конкурентной способности создаваемых и внедряемых

новых установок получить результаты квалиметрического ранжирования программно-аппаратных комплексов типа «ЛОЦМАН-PLM», реализующих ИТ класса PLM.

Ключевые слова: класс технологии; квалиметрия; ранжирование; конкурентная способность.

KVALIMETRIC RANGE OF INFORMATION TECHNOLOGIES OF THE CLASS PLM, AND THE BEST PRACTICES OF THEIR DEVELOPMENT IN THE LIFE CYCLE OBJECTS OF MARINE TECHNOLOGY TYPE AUTOMATED SMALL BOILER INSTALLATION

Rusinov Yaroslav Olegovich, Laws Nikolay Igorevich

St. Petersburg State Maritime Technical University

Lotsman Str., 3, St. Petersburg, 190121, Russia

e-mail: rusinovyo@yandex.ru

Annotation. By analyzing the use of information technology class PLM in managing the object lifecycle in marine engineering-type of ship compact automated boiler plant is proposed with the aim of providing competitiveness of created and introduced new plants to the results of qualitative ranking of hardware-software complexes of the type «PILOT-PLM», implement it class PLM..

Keywords: technology class; qualimetry; ranking; competitive ability.

Информационная технология управления жизненным циклом (ЖЦ) продукции, изделий (Product Lifecycle Management, PLM) представляет собой сложную организационно-техническую систему, обеспечивающую обработку и управление всей информацией об изделии и связанных с ним процессах на протяжении всего его ЖЦ, начиная с проектирования и производства до снятия с эксплуатации. Сегодня технология PLM – это целостная методология применения информационных технологий (ИТ) для повышения конкурентоспособности (КС) промышленных предприятий за счёт эффективного управления всем ЖЦ их объектов. Основано применение PLM на использовании информационной модели (ИМ) объекта, предполагающей новые методы работы с информацией об объекте и позволяющей: тесно увязать её с производственными и бизнес-процессами; обеспечить доступ и использование полных, достоверных и актуальных данных всеми заинтересованным лицам. Сама ИМ – это представленная в цифровом виде информация об инженерном объекте, включающая, как правило: интегрированную пространственную 3D-модель объекта и набор 3D-моделей его элементов; описание набора элементов объекта, включающее атрибутивную информацию по каждому элементу и ассоциативные связи между ними.

Основными компонентами PLM-системы являются: технологическая PDM-подсистема (Product Data Management), которая является основой PLM и представляет собой целостную систему хранения и управления инженерными данными об изделии, технологическая CAD-подсистема (Computer Aided Design), предназначенная для проектирования объектов; технологическая CAE-подсистема (Computer Aided Engineering), обеспечивающая комплекс инженерных расчетов; технологические подсистемы визуализации объектов и данных, а также другие информационные подсистемы (системы).

Тем самым, технологию и методологию PLM можно представить, как один из краеугольных камней ИТ-структуры современного промышленного предприятия [1], наряду с системами планирования производственных ресурсов (ERP), управления цепочками поставок (SCM) и взаимодействия с клиентами (CRM) и другими, которые, безусловно, должны быть информационно сопряжены и обеспечивать единое информационное пространство. Однако, это далеко не всегда реализуется и представляет собой весьма сложную организационно-техническую проблему. В этой связи возникает весьма актуальная задача квалиметрического (на базе количественной оценки системного качества PLM-технологии) выполнить ранжирование (сравнительную оценку и классификацию) реализующих ИТ класса PLM программно-аппаратных комплексов (ПАК), а также лучших практик их освоения в ЖЦ объектов морской техники (ОМТ), например, типа морская автоматизированная малогабаритная котельная установка (АМКУ). Подобное ранжирование представленных на современном рынке ПАК класса PLM позволит конкретно рассматривать в последующем различные сложные технические объекты (корабли и автомобили, самолёты и ракеты, компьютерные сети и др.) в аспекте практических количественных оценок сравнительных технологических возможностей. В докладе рассмотрена специфика АМКУ, состав и содержание информации об АМКУ, как объекте PLM-системы, являющиеся цифровым макетом моделирования (ИМ) этого объекта [2]. Показано, что роль PLM в цифровом преобразовании ОМТ является ключевой и уже приводит к трансформации отрасли судостроения и промышленных предприятий. Эта трансформация связана с очень высокой степенью роботизации и автоматизации предприятий судостроения и кораблестроения, промышленности в целом, влечет за собой существенные изменения ролевых функций специалистов и сотрудников этих предприятий, поскольку многие ручные операции будут заменены робототехническими комплексами [1-4].

Уже сегодня PLM-технология имеют ряд уникальных системных возможностей, что хорошо иллюстрируется анализом возможностей ПАК-PLM на примере «ЛОЦМАН-PLM» [3]: календарное планирование и управление проектами; управление структурой и конфигурацией изделий; управление документами и архивом документов; интеграция с документальным ПО (CAD/ECAD, EDA, CAE, CAM, CAPP); управление изменениями; управление бизнес-процессами (Workflow); прикладные модули для решения задач

технологической подготовки производства, управления изменениями конструкторской и технологической документации, архивного учета технической документации и решения других специфических задач.

Использование подобных систем дает предприятиям возможность производить продукцию высокого качества и обеспечивает заказчикам и пользователям наилучшие преимущества в работе с конкретными видами продуктов. Интеграция технологий PLM с ИТ других классов дает новые возможности и открывает такие сферы, где потенциал связанного с изделием интеллектуального капитала реализуется внутри расширенного предприятия. Уже сегодня среди широкого спектра областей применения PLM [4]: управление процессом формирования идей; цифровое производство; анализ и управление моделированием; послепродажное обслуживание, включая техобслуживание, ремонт и эксплуатацию; комплексные программы гарантийного обслуживания; управление исходными требованиями; управление портфельными активами; управление портфелем программ; управление портфелем продукции; управление активами в дискретном производстве; мехатроника, как управление интеграцией электронных устройств и программного обеспечения; проектирование систем; управление техническими характеристиками/рецептурой/номенклатурой; управление соответствиями и многие другие. Ярким примером реального PLM-развития является комплексный проект по дигитализации КАМАЗа, который сегодня активно ведется КАМАЗом совместно с Siemens Digital Factory и предлагает существенную модернизацию существующих мощностей КАМАЗа, как инжиниринговых подразделений, так и непосредственно промышленных площадок. Проект реализуется на базе технологий, объединяющих виртуальный и реальный мир, в числе которых PLM, промышленные контроллеры, датчики, системы RFID и другое оборудование [1].

В этой связи постановка задачи сравнительного квалитетического ранжирования ИТ и соответствующих ПАК класса PLM, как, очевидно, и других классов ИТ, нам представляется весьма актуальной, требующей привлечения широкого круга специалистов и публичного обсуждения полученных результатов, включая формат и рамки Международной конференции «РИ-2018».

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. PLM Эксперт. Инновации в промышленности №10, апрель 2018.
2. <http://constructor.ru/solutions/967/>
3. Сквозная 3D-технология АСКОН 15с.
4. http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:Product_Lifecycle_Management.

УДК 621.313

МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ МНОГОФАЗНОЙ РЕАКТИВНОЙ МАШИНЫ, ОСНОВАННОГО НА РЕГУЛИРОВАНИИ ВЕКТОРОВ ТОКА В ОСЯХ ФАЗ АИН

Самосейко Вениамин Францевич, Улиссский Николай Анатольевич

Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова

Двинская ул., 5/7, Санкт-Петербург, Россия

e-mails: samoseyko@mail.ru, nikolayulisskiy@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены существующие алгоритмы управления многофазным электроприводом; реализуемые с помощью вычислительной техники; а также промоделированы; с использованием ЭВМ; режимы работы электропривода.

Ключевые слова: многофазный электропривод на основе реактивной машины с анизотропной магнитной проводимостью ротора алгоритмы управления; моделирование системы управления.

MODELING OF THE CONTROL ALGORITHM OF A MULTIPHASE REACTIVE MACHINE BASED ON REGULATION OF VECTOR CURRENTS IN THE AXIS OF PHASE Power Inverter

Veniamin Samoseyko, Nikolay Ulisskiy

The State University of Marine and River Fleet, named after Admiral S.O. Makarov,

5/7 Dvinskaya St, St. Petersburg, 198035, Russia

e-mails: samoseyko@mail.ru, nikolayulisskiy@mail.ru

Abstract. The existing algorithms for controlling a multi-phase electric drive realized with the help of computer technology are considered, and the modes of operation of the electric drive are simulated using a computer.

Keywords: multiphase electric drive based on a reactive machine with anisotropic magnetic conductivity of the rotor; control algorithms; control system simulation.

На сегодняшний день, всё большее применение получают гребные электрические установки переменного тока. Следует отметить, что проблема создания универсальных, качественных и эффективных гребных электрических установок переменного тока до сих пор окончательно не решена.

Рассмотрим в качестве ГЭУ многофазную машину с анизотропной магнитной проводимостью ротора. Многофазные двигатели, по сравнению с конкурентами, имеют следующие преимущества: во-первых, при симметричных токах фаз высшие гармоники токов частично взаимно компенсируются в магнитном поле и вызывают незначительные пульсации электромагнитного момента. В роторе отсутствуют обмотки, отсутствуют

контактные кольца. Потери энергии в роторе существенно меньше, а коэффициент полезного действия такого двигателя может достигать 96-98%. Такой двигатель обладает высокими энергетическими характеристиками, не уступая синхронному двигателю с постоянными магнитами [2].

В мощных СЭД токи в обмотках низковольтных двигателей и в полупроводниковых преобразователях велики. Для уменьшения токов двигателя выполняют с несколькими обмотками, а преобразователи выполняют многоканальными. Многофазное исполнение двигателей и многотактное преобразование энергии позволяют подавить высшие гармоники токов на входе преобразователя, снизить пульсации электромагнитного момента двигателя [6]. Для управления многофазной реактивной машиной используется преобразователь, система питания которого является многоканальной, и в каждом параллельно включенном канале используется полупроводниковый преобразователь, который включает в себя инвертор тока или напряжения и во многих случаях – широтно-импульсный преобразователь, повышающий напряжение питания. Двигатель имеет 6 трехфазных обмоток, взаимно сдвинутых по фазе на угол $\pi/18$. Каждая обмотка получает питание от источника постоянного напряжения по индивидуальному каналу. Канал содержит 4-тактный широтно-импульсный преобразователь (ШИП) и 2-тактный инвертор напряжения (АИН).

Установки с многотактными автономными инверторами напряжения (АИН), содержащими одноктактные АИН, включенные параллельно, обладают особенностями [3]. В них токи АИН могут содержать составляющие нулевой последовательности. СУ должна обеспечивать равномерное распределение нагрузки между одноктактными АИН.

Задачи усложняются при управлении двигателем с несколькими трехфазными обмотками с несинусоидальными ЭДС. Увеличивается количество регуляторов. Возникают задачи распределения нагрузки между обмотками двигателя, подавления уравнивающих токов между АИН через индуктивные связи обмоток двигателя, подавления высших гармоник тока в фазах двигателя. В работе [2] представлено математическое описание системы управления реактивным электродвигателем в осях ротора dq. Для многофазной реактивной машины рассмотрим алгоритм управления, основанный на регулировании векторов тока в осях фаз АИН.

СУ включает в себя ПИ-регулятор скорости, задатчик токов фаз и П-регуляторы токов в каждой фазе всех АИН. ПИ-регулятор скорости формирует экстремум I_m заданных токов фаз всех АИН путём контроля заданной ω_{rsc} и фактической ω частоты вращения ротора. На входы задатчика токов фаз поступают сигналы по экстремуму токов I_m , по фазе токов φ_{IE} относительно ЭДС возбуждения, по сдвигу токов в каждой обмотке φ_m . На выходе задатчика токов формируются заданные мгновенные значения токов фаз АИН i_{nz} . Работоспособность алгоритма управления обеспечивается при поддержании в каждом канале выходного напряжения ШИП. В СУ ШИП во внешнем контуре ПИ-регулятор выходного напряжения формирует заданный ток для всех параллельно включенных ветвей. Внутренние контуры содержат ПИ-регуляторы тока в каждой ветви ШИП. Импульсы управления транзисторами ШИП и АИН формируются при сравнении пилообразных опорных напряжений и напряжений управления. В ШИП пилообразные напряжения однополярные, в АИН – двухполярные. Пилообразные напряжения параллельно включенных ветвей ШИП и АИН взаимно сдвинуты по фазе, что обеспечивает многотактный режим работы системы.

Алгоритм управления ориентирован на подавление составляющих нулевой последовательности токов, параллельно включенных АИН путем задания одинаковых амплитуд токов фаз и выбора больших коэффициентов усиления П-регуляторов. Ослабление составляющих нулевой последовательности токов обеспечивается также дросселями.

Полученные результаты моделирования системы управления многофазным электроприводом свидетельствуют о симметрии токов фаз и о взаимной компенсации высших гармоник в магнитном поле [5]. Данный вариант СУ обеспечивает лучшее качество электромеханических процессов по всем показателям.

Токи фаз одноктактных АИН искажены, в них присутствуют пульсации на частотах ШИМ. В токах фаз двигателя (на выходе двухтактных АИН) эти пульсации отсутствуют, но содержатся высшие гармонические составляющие на более низких частотах.

В напряжениях управления АИН «токовые» составляющие имеют небольшую долю. Поэтому увеличение коэффициента усиления П-регуляторов токов не вызывает значительных колебаний напряжений управления и не приводит к неустойчивости системы. Вместе с тем, большие значения этих коэффициентов позволяют подавить в токах не основные составляющие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самосейко, В.Ф. Реактивные электрические машины. Теория и проектирование: монография/ В.Ф. Самосейко. – СПб.: Изд-во ГУМРФ им. ад. С.О. Макарова, 2017. – 324 с.
2. Самосейко В.Ф. Управление гребным реактивным электродвигателем с анизотропной магнитной проводимостью ротора/ В.Ф. Самосейко, С.В. Шарашкин// Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. -2017. – Т.9. - №2. – С.390 -401.
3. Zoran Mihailovic, Modelling and Control Design of VSI-Fed PMSM Drive Systems with Active Load, MS thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, 1998
4. Bose, Bimal K. Modern power electronics and AC drives. – USA. Prentice Hall PTR. – 2002. 730с
5. Чаплыгин Е.Е. Спектральное моделирование преобразователей с широтно-импульсной модуляцией: учебное пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений. – М. 2009. – 56 с.
6. Мустафа Г.М. Преобразователь частоты для гребного электродвигателя / Г.М. Мустафа, С.В. Волков, А.А. Ершов [и др.] // Электротехника. – 2014 - №1 – с.46-53.

УДК 004.056.53

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**Синцова Ульяна Алексеевна**

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

Лоцманская ул., 3, Санкт-Петербург, 190121, Россия

e-mail: ula-sensova@mail.ru

+7(922)118-30-67

Аннотация. Проведен анализ актуальности использования нейронных сетей. Определены достоинства и недостатки сетей, а также возможность реализации для организаций.

Ключевые слова: искусственные нейронные сети; системы обнаружения; информационная безопасность.

THE RELEVANCE OF USING NEURAL NETWORKS FOR SECURITY DETECTION SYSTEMS**Uliana Sintsova**

State Marine Technical University of Saint-Petersburg

3 Locmanskaya Str., St. Petersburg, Russia, 190121

e-mail: ula-sensova@mail.ru

Abstract. Analyzed relevance of neural networks. Advantages and disadvantages of neural networks in information security. Possibility of using that technologies by some organizations.

Keywords: neural network; detection system; information security.

На сегодняшний момент тяжело представить современный мир без тех технологий, которыми мы пользуемся. Каждая компания и организация использует различные технические устройства, многие процессы автоматизированы, множество систем работает по написанным программам, а человеку остаётся лишь контролировать процесс исполнения деятельности, и писать новые программы для большего ускорения процессов. С помощью современных программ, а также компьютерных технологий, люди достигли больших высот и преобразований почти во всех сферах жизни общества. Для многих организаций нарушение в системе передачи данных или утечка важной информации будет нести за собой огромные убытки. Последствия от несанкционированного получения информации имеют самый разнообразный масштаб: от безобидных проказ до финансовых потерь в больших размерах и банкротств компаний [1-2].

Большинство существующих систем обнаружения атак, используемых для отслеживания безопасности информационных систем, основаны на использовании правил, благодаря которым анализируется вектор входных данных и на основании этого делается вывод об отсутствии или наличии атаки. Для эффективного обнаружения атак требуется постоянный мониторинг и обновления. Сегодня эти обновления выполняются, чаще всего, вручную или автоматизированной системой через определенный промежуток времени. При не своевременном обновлении атака может быть не обнаружена. Поэтому обычные системы обнаружения атак не подходят для данной задачи. Для оперативного реагирования на постоянно изменяющиеся условия информационной среды и нахождение новых угроз и атак нужно придать системе адаптивные свойства. Главную роль в этом процессе играет модуль контроля и предупреждения вредоносной активности, построенный на основе искусственных нейронных сетей (ИНС).

У ИНС есть как свои преимущества, так и недостатки. Гибкость сети является ее преимуществом, к тому же нейронная сеть может анализировать неполные данные. Нелинейность потоков данных в общении сети так же влияет на выбор. Поскольку выход нейронной сети выражается как вероятность, это дает возможность сети в будущем делать определенные прогнозы. Так как НС может улучшать свои способности путем самообучения, тогда выходная информация могла бы использоваться для создания различных действий в случаях, когда сеть предупредила о возможной атаке.

Существует много разных видов искусственных нейронных сетей. Для решения задач в сфере информационной безопасности подходит НС с обратной связью, которые обучаются с помощью метода обратного распространения. Данный тип нейронной сети обеспечивает достаточную гибкость и применяется для решения масштабных задач.

Но не смотря на явные преимущества у искусственных нейронных сетей есть два основных недостатка из-за которых они не применялись в решении задач обнаружения вторжений в прошлом. Первая причина - это правильное обучение НС. Процедура обучения требует очень большой объем данных, если мы хотим гарантировать статически точные результаты. Из этого следует что, для обучения системы требуется тысячи атак и вторжений непрерывно, чтобы сеть научилась их выявлять, прогнозировать и предотвращать.

Вторым наиболее существенным недостатком является природа «черного ящика» нейронной сети. Искусственные нейронные сети адаптируют свой анализ в ответ на полученное обучение. Они раскладывают задачу на две более простые и сначала извлекают признаки (промежуточные представления), а уже потом конвертируют их в финальный ответ. Все связи и придаточные функции сетевых узлов замораживаются, когда сеть достигла определенного уровня успеха в событии. Когда сеть достигает определенной высокой вероятности успеха. Основа этого уровня точности не всегда известна.

Есть два возможных способа внедрения ИНС в системы обнаружения атак. Первая возможность использования ИНС автономно, что позволит нейронной сети самостоятельно получать данные из сетевого потока, анализировать их и выявлять наличие вторжения и возможные уязвимости системы. Во втором случае ИНС внедряется в существующую систему. В данном случае сеть будет фильтровать входящие данные, чтобы выявить подозрительные события, которые показывают уязвимость в системе или возможность вторжения в нее. Но, несмотря на все явные преимущества и небольшие недостатки, разработка и внедрение такой системы в рабочую среду организации обойдется компании достаточно дорого.

В системах обеспечения информационной безопасности ИНС весьма эффективны при решении задач анализа трафика, обнаружения вредоносных атак и новых типов вирусов. Поэтому данные системы являются весьма актуальными и эффективными для организаций. Однако небольшим организациям нет смысла устанавливать эти системы так как они очень дорогостоящие, а крупным организациям с большим потоком информации и критическими данными нужно пробовать устанавливать такие сети, как дополнительный уровень защиты информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.С. Кочеткова. Применение нейронных сетей для мониторинга безопасности / Вестник Волгоградского государственного университета. URL: <https://cyberleninka.ru/journal/n/vestnik-volgogradskogo-gosudarstvennogo-universiteta-seriya-9-issledovaniya-molodyh-ucheniy> и HYPERLINK <https://cyberleninka.ru/journal/n/vestnik-volgogradskogo-gosudarstvennogo-universiteta-seriya-9-issledovaniya-molodyh-ucheniy> верситета. Серия 9: Исследования молодых ученых, 2007г. С 163-165.
2. Комбин Н.Н. ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ // Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. LIV междунар. студ. науч.-практ. конф. № 6(53). [https://sibac.info/archive/technic/6\(53\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/6(53).pdf)
3. Фимичев Н.Н. Применение нейронных сетей в обнаружении вторжений // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 10 [Электронный ресурс]. <http://web.snauka.ru/issues/2015/10/58404> - Загл. с экрана

УДК 338.26

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА ОКУПАЕМОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Смирнова Елена Юрьевна

Санкт-Петербургское государственное унитарное предприятие

«Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр»,

Транспортный пер., 6, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: elena.smirnova@iac.spb.ru

+7(921)743-0202

Аннотация. Рассматриваются средства информационно-аналитической поддержки мониторинга окупаемости инвестиций. Предлагается использовать текущий среднегодовой индекс рентабельности в качестве критерия оценки инвестиционных проектов после выхода на точку безубыточности капитальных вложений.

Ключевые слова: инвестиционный проект; индекс рентабельности; мониторинг; контроллинг; стратегическое бюджетирование.

INFORMATION TECHNOLOGY IN CAPITAL EXPENDITURE PROFITABILITY MONITORING

Elena Smirnova

St. Petersburg State Unitary Enterprise «St. Petersburg Information and Analytical Centre»

6 Transportnyj per., St. Petersburg, Russia

e-mail: elena.smirnova@iac.spb.ru

Abstract. Tools for supporting investment profitability monitoring data analysis are considered. We suggest to use the current average annual profitability index as a metric to assess investment profitability after the cash breakeven point.

Keywords: investment project; profitability index; monitoring; controlling; strategic budgeting.

В условиях роста макроэкономической неопределенности актуально решение проблемы соизмерения и сводной оценки эффективности долгосрочных инвестиционных проектов. Насущной стратегической задачей является ведение мониторинга окупаемости инвестиционной программы предприятия, которое возможно только на основе использования информационных технологий анализа данных.

Системный подход к проектному управлению капитальными вложениями на основан на деятельности субъекта обратной связи (контролера), наблюдающего за состоянием объекта инвестирования и принимающего корректирующие решения для достижения запланированных результатов. Экономический мониторинг окупаемости инвестиционной программы предприятия (контроллинг инвестиций) представляет собой процесс сбора, структурирования и обобщения информации [1] на полной длительности жизненного цикла системы «проект → объект». Анализ экономической эффективности потока проектов в составе инвестиционной программы предприятия требует регулярной оценки уровня и динамики текущих показателей финансовой отдачи на стадии эксплуатации тех объектов, для создания которых инвестиции и были реализованы. При этом именно

эксплуатационная стадия в наибольшей степени характеризуется неопределенностью — как по длительности полезного функционирования объекта инвестирования, так и по волатильности элементов денежного потока и финансовых результатов реализации проекта.

Традиционные критерии инвестиционного анализа, по которым проводится оценка эффективности и принимается решение на этапе планирования, не всегда допускают корректное межпроектное сопоставление разнородных (по объемам вложений и срокам реализации) проектов при мониторинге окупаемости инвестиционной программы. Для целей ведения экономического мониторинга абсолютный эффект от реализации отдельного проекта измеряется текущим годовым сальдо его денежного потока и терминальным финансовым результатом (с учетом дисконтирования к текущей дате). Для построения агрегированной оценки сводного уровня окупаемости всей инвестиционной программы предлагается использовать среднегодовой индекс текущей рентабельности капитальных вложений («индекс скорости удельного прироста стоимости» [2]), взвешенный по объему терминальных инвестиций.

Даже при построении плановой модели инвестиционного проекта на достаточно точных исходных данных, фактические финансовые результаты в среднем обычно бывают ниже первоначально ожидаемых. Основными причинами этого являются [3]: оптимизм менеджеров на этапе бизнес-планирования; завышенная оценка маркетологами перспективного спроса на продукт; недооценка затрат и сложностей реализации проекта; а также неизбежное изменение рыночных условий ведения бизнеса.

Актуализация ключевых переменных, влияющих на промежуточные и конечные финансовые результаты, а также сводный уровень окупаемости вложений, должна проводиться регулярно, в автоматизированном режиме и с использованием единого централизованного набора данных. Эти требования приводят к необходимости ведения мониторинга на уровне автоматизированной информационной системы предприятия, реализующей обмен данными между подразделениями и поддерживающей решение долгосрочных задач стратегического управления. В современных условиях корпоративные информационные системы обычно включают в себя как транзакционные базы данных для ведения оперативного учета, так и многомерные аналитические хранилища с технологией OLAP-анализа, пригодные для автоматизации задач инвестиционного бюджетирования.

Для автоматизации ведения мониторинга необходим реестр объектов мониторинга. В составе полей записи данных по каждому проекту в реестре необходимо предусмотреть атрибуты как для хранения исходной информации, так и для аналитических признаков группирования (управленческих классификаторов), обозначающие сходство проектов (отрасль, технология, территория, окупаемость). Для подготовки текущей отчетности в схему реестра данных целесообразно также включить расчетные признаки группирования проектов по измерениям окупаемости: проект работает лучше (или хуже) плана по выбранному критерию; пройдена ли точка инвестиционной безубыточности (самоокупаемость капитальных затрат).

Регулярное пополнение истории данных мониторинга инвестиций формирует информационно-статистическую базу для более достоверного обоснования новых вложений с учетом технологического, рыночного и финансового опыта реализованных ранее проектов: статистику отклонений от плана в ходе реализации, достигнутый уровень эффективности, модели действия внешних факторов риска и варианты корректирующих решений. Прогноз модели развития факторов, порождающих неблагоприятные отклонения в уровне эффективности проекта, дает возможность управления окупаемостью вложений, включая корректировку утвержденного плана и оценку вариантов прекращения реализации проекта, не приносящего плановой отдачи или вывода из эксплуатации объекта с отрицательной стоимостью владения. Предиктивная аналитическая оценка фактического срока полной окупаемости отдельных инвестиционных проектов может строиться по данным мониторинга с учетом экспертных сценариев и моделей развития факторов риска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исаев Д.В. К вопросу об оценке уровня развития систем управления эффективностью // Бизнес-информатика. 2014. № 1 (27). С. 43. [Электронный ресурс]. URL: [https://bijournal.hse.ru/2014--1%20\(27\)/120387371.html](https://bijournal.hse.ru/2014--1%20(27)/120387371.html) (дата обращения: 30.06.2018).
2. Коган А.Б. Метод определения оптимального момента замены используемого оборудования // Корпоративные финансы. 2013. №3(27). С. 73-84. [Электронный ресурс]. URL: <https://cfjournal.hse.ru/article/view/1510> (дата обращения: 30.06.2018).
3. Рябых Д.А. Рыночные силы Портера и оценка инвестпроектов. Корпоративный менеджмент: сайт. [Электронный ресурс]. URL: http://www.cfin.ru/finanalysis/invest/Porter_forces.shtml (дата обращения: 30.06.2018).

УДК 681.3.06

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

**Стахно Роман Евгеньевич, Алексеев Сергей Алексеевич, Парфенов Николай Петрович
Яковлева Наталья Александровна**

Санкт-Петербургский университет МВД России
Летчика Пилютова, ул., 1, Санкт-Петербург, 198206, Россия
e-mails: rstakhno2@mvd.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы разработки комплексной информационной системы, реализующей автоматизированное проектирование и оперативный расчет объектов морской инфраструктуры. Определены и подробно рассмотрены основные блоки автоматизированного оптимального проектирования и оперативного расчета объектов морской инфраструктуры. Сделаны выводы, что процесс проектирования и

расчета объектов морской инфраструктуры ускоряется в ряде случаев на два и более порядка при достижении высокого качества оформления проектной документации и высокого уровня точности расчетов.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование; информационная система; алгоритм операций; экономическая эффективность; оперативный расчет.

AUTOMATED INFORMATION SYSTEM DESIGN AND CALCULATION OF OBJECTS OF SEA INFRASTRUCTURE

Roman Sakhno, Sergey Alekseev, Nikolay Parfenov, Yakovleva Natalia Alexandrovna

St. Petersburg University of the Russian Interior Ministry

1 Pilot Pilyutov St., St. Petersburg, 198206, Russia

e-mails: rstakhno2@mvd.ru

Abstract. The article deals with the development of a comprehensive information system implementing automated design and operational calculation of marine infrastructure. The basic blocks of computer-aided optimal design and operational calculation of marine infrastructure objects are defined and considered in detail. It is concluded that the process of design and calculation of marine infrastructure is accelerated in a number of cases by two or more orders of magnitude with the achievement of high quality of design documentation and a high level of accuracy of calculations.

Keyword: computer-aided design; information system; algorithm of operations; economic efficiency; operational calculation.

Введение. Разработка комплексных информационных систем для применения при автоматизированном проектировании и расчете объектов морской инфраструктуры (ОМИ) представляет собой перспективное направление на основе применения современных вычислительных машин. В отличие от стандартного ручного и полуавтоматизированного проектирования и расчета ОМИ, которые пока остаются основой современного проектирования и расчета ОМИ, автоматизированное оптимальное проектирование и оперативный расчет ОМИ только начинает свое развитие [1].

Впервые полуавтоматизированное оптимальное проектирование и оперативный расчет были применены в 60-70-е годы прошлого века академиком В. Глушковым для проектирования уникальных промышленных сооружений на Украине. В середине 80-х годов полуавтоматизированное оптимальное проектирование и оперативный расчет были разработаны в ВКА им. А.Ф. Можайского для сложных специальных сооружений типа МИК РН и КА (автор – Д.В. Сурин). Описание математических процедур данного проектирования описано в книге автора «Проектирование производственных зданий МО», ВКА им. А.Ф. Можайского, 1976г.

Автоматизированное оптимальное проектирование и оперативный расчет (АОП и ОП) применительно к ОМИ разрабатывается в настоящее время и представляет предмет обсуждения в данной работе в части описания общего логического алгоритма операций.

Отметим, АОП и ОП ОМИ охватывает широкую номенклатуру по объемно-конструктивному решению ОМИ различного назначения с обширным банком исходных данных, новыми методами разработки принципиальных проектных решений и методами расчета ОМИ на воздействие внешних нагрузок [1].

Общий алгоритм АОП и ОП ОМИ состоит из 10 крупных блоков, каждый из которых включает совокупность обеспечивающих блоков. Краткое описание содержания системы основных блоков автоматизированного оптимального проектирования и предварительного расчета представлены ниже.

Блок 1 – Формирование оперативно-тактического задания (ОТЗ) на проектирование ОМИ содержит следующие обеспечивающие блоки: общие тактико-технические требования (ОТТТ); общие требования по составу и техническим характеристикам внутреннего оборудования (ВО) систем: специального технологического оборудования (СТО), технических системы (ТС), специальных систем защиты (ССЗ) и системы жизнеобеспечения (СЖО); банк исходных данных по расчетным нагрузкам.

Блок 2 – Формирование технического задания (ТЗ) на проектирование ОМИ содержит: общие строительные требования (ОСТ) к ОМИ, строительные нормы и правила проектирования ОМИ.

Блок 3 – Формирование вариантов исходных данных для проектирования и расчета ОМИ содержит: варианты ОМИ по функциональному (целевому) назначению, схем основных типов ОКР ОМИ, виды основного конструкционного материала, предельных расчетных состояний прочности защитных конструкций ОМИ, варианты требуемой степени защиты, варианты видов (у поверхности земли на грунтов по глубине посадки ОМИ) и их физико-механическими характеристиками; варианты уровня грунтовых вод в месте строительства ОМИ; номенклатуру, количество и тип входов; номенклатура блоков помещений, удельные площади и общие полезные площади ОМИ для каждого из варьируемых типов ОМИ по назначению.

Блок 4 – Разработка альтернативных принципиальных вариантов ОКР ОМИ по совокупности $N = i \times j$ (i – тип ОКР, j – вид основного конструкционного материала) содержит следующие методики: расчета полезного объема ОМИ различного назначения; методики предварительного расчета габаритов ОМИ; расчета удельного расхода основного конструкционного материала – железобетона на единицу внутреннего объема ОМИ; сметно-финансового расчета стоимости затрат в деле единицы объема основного конструкционного материала; расчета коэффициентов объемно-конструктивного удорожания единицы объема основного конструкционного материала; расчета коэффициентов общестроительного удорожания строительства ОМИ; расчета коэффициентов функционально-технологического удорожания строительства ОМИ с учетом стоимости затрат

на системы внутреннего оборудования; расчета приведенной стоимости затрат на возведение единицы объема основного конструкционного материала базового ОМИ.

Блок 5 – Оптимизация ОКР ОМИ по совокупности альтернативных принципиальных вариантов ОКР ($N = i \times j$) содержит: методики формирования показателя и критерия эффективности (оптимальности) ОКР ОМИ.

Блок 6 – Детальный расчет принципиального оптимального варианта ОКР ОМИ и корректировка его конструктивных параметров содержит следующие методики: предварительного приведения проектных параметров конструкций и габаритов ОМИ к стандарту по условиям требований модулизации, унификации и стандартизации; корректировочного итогового расчета конструкций и габаритов параметров ОМИ с учетом требований модулизации, унификации и стандартизации.

Блок 7 – Оптимизация ОПР ОМИ в оболочке проектных параметров оптимального варианта ОКР содержит следующие методики: построения показателя эффективности (оптимальности) принципиального ОПР ОМИ; обоснования номенклатуры и площадей блоков помещений; построения альтернативных принципиальных вариантов ОПР в оболочке проектных параметров оптимального варианта ОКР ОМИ; расчета показателя эффективности (оптимальности) альтернативного принципиального варианта ОПР ОМИ; оптимизации альтернативных принципиальных вариантов ОПР ОМИ.

Блок 8 – Техничко-экономическая оценка качества проектирования ОМИ содержит методики: формализации построения технико-экономических показателей (ТЭП) качества проектирования ОМИ; расчета частных ТЭП качества проектирования СФС; расчета общих и комплексных ТЭП качества проектирования ОМИ.

Блок 9 – Экономическая оценка эффективности функционирования ОМИ содержит методики: предварительной оценки стоимости затрат на эксплуатацию ОМИ на гарантирующий срок эксплуатации; формирования показателей и критериев экономической эффективности функционирования ОМИ; оценки экономической эффективности функционирования ОМИ.

Блок 10 – Автоматизированная разработка проектно-сметной документации (ПД) для строительства ОМИ содержит: пакет прикладных компьютерных программ по разработке чертежей и расчетно-пояснительной записки (ПСД) технологического и строительного проектирования ОМИ.

Отметим, что представленный выше состав блоков автоматизированного оптимального проектирования и предварительного расчета ОМИ подкреплён методиками детальных расчетов проектных параметров ОМИ с сопоставлением по точности предварительных расчётов в пределах 10-15%.

Заключение. Преимущества данного вида проектирования очевидны: используются современные логические структуры процессов проектирования и расчета, а также алгоритмы, которые наиболее эффективны для применения на современных ПЭВМ, ускоряется процесс проектирования и расчета в ряде случаев на два и более порядка при достижении высокого качества оформления текста с математическими и графическими формулами, достигается высокий уровень точности расчетов. Однако для автоматизированных расчетов требуются разработанные алгоритмы и специальные компьютерные программы, а в условиях оптимизации проектных решений ОМИ требуется также специальная управляющая компьютерная программа алгоритма совокупности операций по проектированию и расчету ОМИ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев С.А., Гончар А.А., Стахно Р.Е. Основы квалиметрии, автоматизации и интеллектуализации систем организационного управления практической подготовкой в вузах МВД. // Наука, техника и образование. № 5 (35) Москва. изд. «Проблемы науки». -2017. -С.29-32.
2. Методическое руководство по оптимальному обоснованию объемно-конструктивных решений и расчету специальных фортификационных сооружений командных пунктов // Д.В. Сурин [и др.]. - МО РФ, 2004. – 132 с.

УДК 004.056.53

СИСТЕМА НАГРАЖДЕНИЯ ДЛЯ ХАКЕРОВ

Тюрин Иван Сергеевич

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет
Лоцманская ул., 3, Санкт-Петербург, 190121, Россия
e-mail: lefes123@gmail.com

Аннотация. Рассмотрены понятия хакера в категории «Белой шляпы». Способы снижения рисков и уменьшения уязвимостей сервисов за счет использования человеческих ресурсов сети интернет в рамках тестирования на проникновение. Снижение затрат для бизнеса, обеспечивая при этом прирост безопасности.

Ключевые слова: хакеры, bugbounty; награждение; человеческие ресурсы.

REWARD SYSTEMS FOR HACKERS

Ivan Tiurin

State Marine Technical University of Saint-Petersburg
3 Locmanskaya Str., St. Petersburg, Russia, 190121
e-mail: lefes123@gmail.com

Abstract. The concepts of a hacker in the category of «White Hat» are considered. Methods for reducing the risks and consequences of vulnerability-services through the use of human resources network internet in the framework of penetration testing. Reducing costs for business, with increase in security.

Keywords: hackers; bugbounty; rewards; human resources.

В текущих реалиях постоянного роста сложности инфраструктур и отдельных систем контроль за уязвимостями в сервисах и программном обеспечении является практически не разрешимой задачей. Поэтому на данный момент уже на этапе разработки вкладываются определенные архитектурные типы и тест, которые позволяют в будущем избежать уже известных уязвимостей. Покрытие тестами также не дает сто процентный результат, а лишь снижает вероятность обнаружения уязвимостей в ПО. Чаще всего уязвимостям подвержены Web приложения в связи с их большой доступностью в сети Интернет.

Один из способов снижения рисков взлома и утечек данных это программа BugBounty. Данная программа позволяет выплачивать любому участнику этой программы деньги за обнаруженные уязвимости в рамках тестирования на проникновения, которые описаны в договоре программы. Это помогает значительно снизить вероятность утечек данных при обнаружении уязвимости, а также постоянного роста безопасности приложений. Согласно сайту HackerOne, одной из главных площадок для этих программ, хакеры часто встают перед вопросом: продать уязвимость на черный рынок или написать разработчику, чтобы ее закрыли. Благодаря BugBounty хакер может написать разработчику, гарантировано получить сумму меньше, чем он получил бы на черном рынке, но избежав проблем с законом и, тем спасая саму компанию от краха или большой утечки.

Исследование, проведенное HackerOne, привело к следующим результатам:

- Жизнь многих хакеров изменилась. Многие хакеры стали зарабатывать больше, принося при этом пользу компаниям и обществу в целом.
- Примерно 1 из 4 хакеров не сообщит о найденной уязвимости из-за того, что компания не имеет канала для связи
- Главная причина хакерства (деньги) перестала быть таковой, она переместилось на 4 место с 2016 года, теперь это в основном «испытания», «для веселья»
- Примерно 58% хакеров – самоучки.
- Для 13% хакеров программы bugbounty - это постоянный и основной заработок.
- За все время работы сайта HackerOne было выплачено 24 миллиона долларов хакерам.

Существует два вида программы: открытая и закрытая. «Открытая», как следует из названия, доступна всем пользователям платформы, которые согласились с правилами данной программы, тогда как «Закрытая» обычно проводится по приглашениям. Чаще всего приглашения получают самые успешные «Охотники за головами», которые проводят первый осмотр сервиса и выявляют самые распространенные уязвимости. После чего чаще всего программа открывается для всех желающих. В первую очередь это сделано с целью облегчения отработки докладов от исследователей, а также ускорению их отработки. Когда программа сразу попадает в категорию «открытая», бывает огромное количество дубликатов, которые приходится разбирать. Это, как расстраивает исследователей, так и усложняет работу для компании.

В России данный подход также развивается большими шагами. В программе уже учувствуют такие гиганты как Yandex и MailRu, которые ежедневно выплачивают хакерам деньги за найденные уязвимости.

Например, социальная сеть ВКонтакте за два года работы программы выплатила хакерам 148 тысяч долларов, вознаграждения получили 292 специалиста. При этом было закрыто 385 актуальных уязвимостей. Кроме этого, за два года было получено более трех тысяч сообщений.

Все больше и больше компаний присоединяются к данному движению, так как польза от этого становится все более очевидной, как для бизнеса, так и для конкретных приложений, а чем больше площадок для исследований имеют хакеры, тем больше молодежи присоединяется для проверки своих способностей. Нарбатывая свою репутацию, получая за это деньги, студенты и молодые сотрудники могут обрести высокую квалификацию, продвинутся в дальнейшем по карьерной лестнице за счет своих достижений, добытых в процессе «самообразования».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The 2018 Hacker Report [Электронный ресурс] / hackerone company. – Режим доступа: https://www.hackerone.com/sites/default/files/2018-01/2018_Hacker_Report.pdf свободный. – Загл. с экрана.
2. Правила системы награждения за найденные уязвимости Google. [Электронный ресурс] / Google Vulnerability Reward Program (VRP) Rules. – Режим доступа <https://www.google.com/about/appsecurity/reward-program/>, свободный. – Загл. с экрана.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОСВОЕНИИ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

УДК 004.056.53

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Матвейкин Григорий Валерьевич

Военная академия связи им. С.М. Буденного
Тихорецкий, пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия
e-mail: matveykingv@gmail.com

Аннотация. В статье предложена оценка комплексного информационного воздействия на телекоммуникационную инфраструктуру арктического региона с помощью математического аппарата топологического преобразования стохастических сетей и выработка предложений по формированию подсистемы безопасности информации.

Ключевые слова: информационные технологии; Арктика; безопасность информации.

MODELING OF INTEGRATED INFORMATION IMPACT ON TELECOMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE IN THE ARCTIC REGION

Grigory Matveykin

Military Academy of Communications named S.M. Budyonnogo
3 Tikhoretsky Av, St. Petersburg, 194064, Russia
e-mail: matveykingv@gmail.com

Abstract. The article proposes an assessment of the complex information impact on the telecommunications infrastructure of the Arctic region using the mathematical apparatus of the topological transformation of stochastic networks and the development of proposals for the formation of the security subsystem of information.

Keywords: information technologies; Arctic region; information security.

Одной из главных целей государственной политики Российской Федерации в арктическом регионе является развитие сферы информационных технологий и создание единого информационного пространства, обеспечивающего телекоммуникационными услугами широкий круг потребителей. Список потенциальных потребителей услуг связи охватывает практически все министерства и ведомства (обороны, транспорта, регионального развития, чрезвычайных ситуаций), местные органы власти и различные коммерческие компании.

Для обеспечения данных потребностей в суровых климатических условиях арктического региона необходимо создать современную инфотелекоммуникационную систему на базе наземных, подводных и космических средств связи. Применение разнотипного оборудования усложняет управление сетью и обеспечение безопасности информации. Вопросам обеспечения информационной безопасности в современных условиях уделяется большое внимание из-за участвовавших деструктивных информационных воздействий, реализуемых нарушителями, целью которых является нарушение функционирования телекоммуникационной сети.

Анализ показал, что информационные воздействия на телекоммуникационную инфраструктуру реализуются нарушителем на основе данных, получаемых с помощью информационного воздействия «анализ сетевого трафика». При этом нарушителем выбирается информационное воздействие, которое с максимальной степенью нарушит функционирование информационной инфраструктуры.

Поэтому, при планировании телекоммуникационной сети необходимо учитывать риски реализации нарушителем комплексного информационного воздействия и выявления слабых мест телекоммуникационной инфраструктуры. Для моделирования реализации комплексного информационного воздействия целесообразно использовать апробированный математический аппарат топологического преобразования стохастических сетей адекватно отображающий информационное воздействие нарушителя на телекоммуникационную сеть.

Таким образом, моделирование комплексного информационного воздействия на телекоммуникационную сеть арктического региона позволит оценить степень деструктивных воздействий нарушителя и выработать требования к подсистемам безопасности информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обеспечение устойчивости информационно-телекоммуникационных сетей в условиях информационного противоборства/ М.А. Коцыняк, А.И. Осадчий, М.М. Коцыняк, О.С. Лаута, В.Е. Дементьев, Д.Ю. Васюков – СПб.: ЛО ЦНИИС, 2014, 126 с.
2. ГОСТ Р 53111-2008 Устойчивость функционирования сети связи общего пользования. Требования и методы проверки.

УДК 316.4.06

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ**Митько Арсений Валерьевич**

Ленинградское отделение Центрального научно-исследовательского института связи
Варшавская, ул., 11, Санкт-Петербург, 196128, Россия
e-mail: arseny73@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы развития обеспечения информационных технологий в Арктических регионах. В последнее время Арктика все больше привлекает внимание как регион с огромными потенциалами в сфере природопользования, развития судоходства и создания для этого необходимой инфраструктуры, а также как площадка для научного, культурного сотрудничества и туризма. Анализируя Арктические стратегии стран Северной Европы, можно сделать вывод, что правительства намерены работать над улучшением доступа северных территорий к надежной и функциональной цифровой инфраструктуре.

Ключевые слова: информационные технологии; Арктика; регион; Северная Европа.

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN ARCTIC REGIONS**Arseny Mitko**

Leningrad branch of the Central Research Institute of communications
11 Varshavskaya Str., St. Petersburg; 196128, Russia
e-mail: arseny73@yandex.ru

Abstract. The article deals with the problems of development of information technologies in the Arctic regions. In recent years, the Arctic is increasingly attracting attention as a region with huge potential in the field of environmental management, development of navigation and the creation of the necessary infrastructure, as well as a platform for scientific, cultural cooperation and tourism. Analyzing the Arctic strategies of the Nordic countries, it can be concluded that the governments intend to work on improving the access of the Northern territories to a reliable and functional digital infrastructure.

Keywords: information technologies; Arctic region; Northern Europe.

Арктический регион в первую очередь ассоциируется с большими расстояниями между населенными пунктами, и только современные технологии могут сблизить людей, что важно, как для реализации социальных программ, так и для бизнес-сектора. Спутниковая навигация, мобильная связь и системы наблюдения также важны для поисково-спасательных работ и исследований вопросов изменения климата.

Последствия антропогенного вмешательства: аварии на море, загрязнение окружающей среды и ухудшение состояния биосферы, все это можно избежать благодаря налаженной телекоммуникационной сети. Для устойчивого развития отдаленных поселений необходимы интеллектуальные решения. Инновационные инфраструктурные проекты могут открыть новые возможности для арктического региона, а новые участники будут играть важную роль в стимулировании его развития. Перспективы использования северных морских путей в этой хрупкой среде требуют применения экологически чистых методов судоходства и баланса между экономическими выгодами, безопасностью и стабильностью. Одним из инструментов достижения поставленных целей власти северных государств видят во внедрении информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Данным вопросом экспертное сообщество задавалось еще задолго до формирования первых Арктических стратегий.

Стоит отметить, что именно научное сообщество является активным сторонником активизации процесса развития ИКТ на северных широтах. Каждое из рассматриваемых государств имеет научные центры или программы, которые нацелены на реализацию проектов по оснащению новыми технологиями не развитых Северных районов.

В Норвегии это университетский центр на Шпицбергене (UNIS), который является самым северным высшим учебным заведением в мире, расположенным в Лонгйре на 78° N. Одно из исследовательских направлений UNIS это арктические технологии. Также активно реализуются программы по изучению развития ИКТ в Арктике в столичном университете науки и техники. Исследования прикладного характера проводятся в многопрофильной научно-исследовательской и инновационной компании Norut. Исследователи имеют более чем 30-летний опыт, проводят фундаментальные исследования, прикладные исследования и коммерческие проекты.

ИКТ - одна из пяти основных сфер деятельности Федерации финских технологических отраслей. Членские организации Федерации в отрасли информационных технологий образуют группу филиалов «Digi». Финский информационный кластер (FISC) и финский кластер местоположения (FLIC) также работают в области перехода на цифровые технологии в Финляндии.

Финский подход отличается унификацией структур и созданию общих групп, занимающихся определенным вопросом. Так, например, команда Arctic Finland стремится обеспечить устойчивое развитие с максимальной надежностью, безопасностью, качеством и эксплуатационной эффективностью технологий, которые используются в Арктике. В данную группу входят университеты и исследовательские центры, целью которой является создание научной базы для использования ноу-хау. Комбинированные доходы компаний Team Arctic Finland составляют +15 млрд. евро, что говорит о востребованности консолидирующего проекта. Одной из

главных целей «команды» является привлечение инвестиций. С декабря 2017 года по январь 2018 года научный центр Arktikum провел выставку Arctic Expo 2017, на которой были представлены новейшие технологии, созданные для работы в экстремальных условиях, а также решения по обеспечению труднодоступных районов ИКТ. Благодаря ранее проведенным акциям по привлечению инвестиций, финнам удалось реализовать проект ICEYE. Это первая коммерческая спутниковая компания в Финляндии, история которой началась со спутникового проекта в Университете Аалто, входящего в команду Arctic Finland.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайков К.С. «Инновационный вектор экономического развития северных и арктических территорий России и стран Северной Европы». Журнал «Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз» Том 10, No 3, 2017
2. Kristina Schönfeldt «The Arctic in International Law and Policy», 2017, 203 с.

УДК 621.396.988

РАЗВИТИЕ НАВИГАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

Митько Арсений Валерьевич

Ленинградское отделение Центрального научно-исследовательского института связи

Варшавская, ул., 11, Санкт-Петербург, 196128, Россия

e-mail: arseny73@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы развития навигационных технологий в Арктическом регионе. С точки зрения навигации Арктический регион отличается двумя принципиальными особенностями: он расположен в высоких географических широтах и водная поверхность покрыта мощными ледяными полями. Только создав специальные технологии, учитывающие эти особенности, можно обеспечить арктическую навигацию. Проблема навигационного обеспечения в высоких широтах определяется тем, что направляющая сила гироскопа пропорциональна угловой скорости вращения Земли, и по мере приближения к оси вращения Земли (т.е. к географическому полюсу) эта сила убывает до нуля.

Ключевые слова: навигация; технология; Арктика, регион.

DEVELOPMENT OF NAVIGATION TECHNOLOGIES IN THE ARCTIC REGION

Arseny Mitko

Leningrad branch of the Central Research Institute of communications

11 Varshavskaya Str., St. Petersburg, 196128, Russia

e-mail: arseny73@yandex.ru

Abstract. The article deals with the problems of development of navigation technologies in the Arctic region. From the point of view of navigation, the Arctic region is distinguished by two fundamental features: it is located in high geographical latitudes and the water surface is covered by powerful ice fields. Only by creating special technologies that take into account these features, it is possible to provide Arctic navigation. The problem of navigation support in high latitudes is determined by the fact that the guiding force of the gyroscope is proportional to the angular velocity of the earth's rotation, and as it approaches The earth's axis of rotation (i.e., the geographical pole), this force decreases to zero.

Keywords: navigation; technology; Arctic; region.

Проблема навигационного обеспечения в высоких широтах определяется тем, что направляющая сила гироскопа пропорциональна угловой скорости вращения Земли, и по мере приближения к оси вращения Земли (т.е. к географическому полюсу) эта сила убывает до нуля. Выход в таком случае заключается в трансформации системы координат с переносом особой точки. Применительно к навигации в приполюсном районе задача была решена в начале шестидесятых годов прошлого века коллективом авторов из ЦНИИ «Электроприбор» и Государственного навигационно-гидрографического института Министерства обороны. Была сформирована новая система координат - квазигеографическая, в которой полюс перемещен в точку пересечения экватора и 180-го меридиана. В дальнейшем были выпущены карты в квазигеографической системе координат, которыми с тех пор пользуются при плавании в приполюсном районе. При этом переходят от выработки курса к хранению курса, определенного на достаточно большом расстоянии от географического полюса. Чем меньше дрейф гироскопов, тем меньше накапливается с течением времени отклонение от истинного курса и тем дольше можно осуществлять навигацию в Арктическом районе.

Первый подледный поход советской атомной подводной лодки К-3 к Северному полюсу обеспечивался специально разработанным ЦНИИ «Электроприбор» первым всеширотным навигационным комплексом «Сила-Н», хранение направления в котором обеспечили гироазимуты на шаровых гироскопах с аэростатической опорой ротора. Следующим шагом стал разработанный НИИ «Дельфин» навигационный комплекс «Тобол», в составе которого были инерциальные системы на поплавковых гироскопах (1972 г.). Затем в 1980 г. на полюс пришла АЛЛ с навигационным комплексом «Медведица», в состав которого входили инерциальные навигационные системы на шаровых гироскопах с аэродинамической опорой ротора. Наконец, в 1984 г. поход к полюсу обеспечил навигационный комплекс «Симфония» с инерциальным корректором на электростатическом гироскопе (ЭСГ).

ЭСГ является и надолго останется самым точным среди всех известных видов гироскопов. Бесконтактный подвес ротора ЭСГ, поддерживаемого электрическим полем, исключил один из двух факторов, определяющих дрейф роторного гироскопа, - трение в опоре ротора. Второй фактор - несовпадение центра масс ротора с центром его вращения - минимизируется комплексом технологических мероприятий. Технология изготовления ЭСГ включает 288 технологических операций, причем 35 операций являются критическими. Оригинальные конструкторские, технологические и метрологические решения защищены 130 охраняемыми документами на интеллектуальную собственность. Среди используемых материалов - изостатический бериллий и особо чистая корундовая керамика, нитрид-титановое покрытие ротора и алмазоподобные посадочные поверхности.

В заключение отметим, что результаты гравиметрической съемки в Северном Ледовитом океане, наряду с одновременно проводившимися сейсмической и батиметрической съемками, используются в материалах, обосновывающих установление внешней границы континентального шельфа России в Арктике

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года. – Режим доступа: www.minregion.ru/upload/02_dtp/101001_str.doc
2. Кузнецов, В.Д. Физика солнечно-земного взаимодействия и проблемы безопасности энергетической инфраструктуры страны / В.Д. Кузнецов, Н.А. Махутов // Вестник Российской академии наук. –2012. –Т. 82, № 2. - С.110–123.

УДК 004.73

РАЗВИТИЕ ИНФОТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Митько Арсений Валерьевич

Ленинградское отделение Центрального научно-исследовательского института связи

Варшавская, ул., 11, Санкт-Петербург, 196128, Россия

e-mail: arseny73@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления развития инфотелекоммуникационных систем Арктической зоны РФ. На сегодняшний день, поставленных государством целей практически невозможно достичь без разработки самих научно-методических основ, моделей и технологий информационно-аналитической поддержки задач расширения жизненного пространства Арктических регионов Российской Федерации.

Ключевые слова: инфотелекоммуникационные технологии; система; Арктика; регион.

DEVELOPMENT OF INFO-TELECOMMUNICATIONS SYSTEMS OF THE ARCTIC REGION

Mitko Arseny

Leningrad branch of the Central research Institute of communications

11 Varshavskaya Str., St. Petersburg, 196128, Russia

e-mail: arseny73@yandex.ru

Abstract. In the article describes the main directions of development of infotelecommunication systems of the Arctic zone of the Russian Federation. To date, the goals set by the state are almost impossible to achieve without the development of scientific and methodological foundations, models and technologies of information and analytical support for the expansion of the living space of the Arctic regions of the Russian Federation.

Keywords: info-telecommunications technologies; system; Arctic; region.

На сегодняшний день прослеживаются три основных пути развития единого информационного пространства арктических территорий. Первый подразумевает создание объединенной системы связи и передачи информации на основе военных (или других ведомственных) сетей. В то же время предусматривается возможность предоставления коммуникационные ресурсы в общее пользование на коммерческой основе и, тем самым, некоторая компенсация развертывание подобных сетей. На сегодняшний день существуют небольшие проекты предоставления незанятых служебных коммуникационных ресурсов на воздушном, морском транспорте. Второй путь – изолированно и независимо от ведомственных сетей, но централизованно развивать сети общего пользования. Третий вариант подразумевает (который на сегодняшний день реализуется) практически полностью изолированное узковедомственное развитие: каждый игрок на рынке инфотелекоммуникационных услуг (оператор сотовой связи, Интернет-провайдер), любая компания (топливная, энергетическая и т. д.) развивает свои инфотелекоммуникационные сети самостоятельно. Далее изложен один из проектов развития единого информационного пространства арктических территорий в интересах силовых ведомств, относящийся скорее к первому пути развития и представляющийся как наиболее рациональный. Также изложены другие масштабные проекты развития различных технологий связи, которые должны лечь в основу единого информационного пространства Арктических территорий.

На основе вышеизложенного могут быть сформулированы основные требования к развитию телекоммуникационных систем в целом, а также в интересах силовых ведомств. Первым пунктом таких требований является создание цифровой полносвязной сети связи региона на базе имеющихся линий и цифровых сетей различных операторов, наземных спутниковых терминалов и местных соединительных линий для

включения всех объектов региона в общую сеть. Следующей проблемой является формирование непрерывной транспортной среды с возможностью подключения любого объекта к сети связи общего пользования России и получения необходимых услуг в любой точке Арктики. Кроме того, представители силовых ведомств отмечают необходимость создания пользовательского узла доступа на однотипном оборудовании, обеспечивающем подключение всех технологических подсистем, их работу и возможность соединения объектов между собой в объединенной сети в соответствии с технологическими нуждами. Еще одним важным пунктом является обеспечение надежности и оперативности путем создания нескольких маршрутов соединений для каждого объекта, автоматической маршрутизации и коммутации, постоянного мониторинга состояния и работы сети.

Список потенциальных потребителей услуг связи в Арктической зоне Российской Федерации охватывает практически все министерства (обороны, транспорта, экономического развития, чрезвычайных ситуаций и др.), местные органы власти и различные коммерческие компании.

Комплексный подход к развитию единого информационного пространства Арктического региона на основе объединенной автоматизированной цифровой системы связи Вооруженных Сил (ОАЦСС) и доверенной сети связи МО предполагает наличие наземного, воздушного, морского и космического эшелонов (сегментов) связи.

Таким образом, создание и интеграция в единую инфотелекоммуникационную систему современных наземных, подводных и космических средств в условиях тесного взаимодействия независимых научных ассоциаций, квалифицированных инициативных групп специалистов и международного сотрудничества в области крупных арктических проектов, позволят сформировать и поддерживать в актуальном состоянии единое информационное пространство в Арктической зоне РФ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепции формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов. Сайт Сибирского отделения РАН. – Режим доступа: http://www.nsc.ru/win/laws/russ_kon.htm.
2. Олейник, А.Г. Проблемы и задачи формирования единого информационного пространства Арктической зоны Российской Федерации / А.Г. Олейник, А.М. Федоров // Труды Кольского научного центра РАН. Информационные технологии. - Вып.2. -4/2011 (7). – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2011. - С.19-28.

УДК 654.16

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНОЙ АРКТИЧЕСКОЙ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Митько Валерий Брониславович, Сторожук Николай Леонидович

Ленинградское отделение Центрального научно-исследовательского института связи

Варшавская ул., 11, Санкт-Петербург, Россия,

e-mails: snl@loniis.ru; vmitko@Arcticas.ru

Аннотация. Формирование единой инфокоммуникационной системы является важнейшим фактором определяющую роль, что и определило создание Арктической академией наук совместно и на базе Ленинградского отделения Центрального научно-исследовательского института связи Инновационного центра Арктических инфокоммуникационных технологий.

Ключевые слова: Арктические инфокоммуникационные технологии; кластер; система управления; информационный каркас.

PROBLEMS AND PERSPECTIVE DIRECTIONS OF UNITED ARCTIC INFOCOMMUNICATION SYSTEM FORMING

Mitko Valery, Storozhuk Nikolay

196128 Leningrad branch of the Cntal research Institute of communications

11 Varshavskaya str., St. Petersburg, Russia

e-mails: snl@loniis.ru; vmitko@Arcticas.ru

Abstract: Forming of united infocommunication system play essential role that is determined by the Arctic Academy of Science jointly and on the base of Leningradian branch of research institute of communication creation of innovative centre ArcticInfocommunication technologies.

Keywords: Arctic infocommunication technologies; claster; control system; information frame

«Если смотреть шире, инфраструктурные проекты, заявленные в рамках ЕврАзЭС, и инициативы «Один пояс – один путь» в связке с СМП способны создать принципиально новую транспортную конфигурацию евразийского континента» - так сформулировал президент России В. Путин в выступлении в Пекине на открытии международного форума «Один пояс – один путь», своё отношение к необходимости встраивания евразийских стран в единую инфокоммуникационную систему [1]. Выдвинутый глобальный проект руководством Китая «Сообщества единой судьбы» и поддержанный рядом стран, географически сгруппированных вокруг исторически сложившихся транспортно-логистических формирований Великого шёлкового пути, не является фантастическим, но вполне реальным. Эта идея демонстрирует общее видение экономических перспектив всеми странами, заинтересованными в открытом сотрудничестве. Объединение инфраструктур - одно из приоритетных

направлений строительства «Сообщества единой судьбы». Оно позволит сформировать единый экономический евразийский каркас. Что касается сотрудничества в сфере инфраструктуры связи, то ускоренными темпами предполагается вести прокладку трансграничных волоконно-оптических кабелей. Необходимо также разработать план прокладки межконтинентального кабеля по морскому дну и усовершенствовать спутниковые каналы связи, расширить обмен информацией, совместными усилиями способствовать созданию регионально сети магистральных линий связи и в значительной мере повысить уровень взаимосвязанности международных коммуникационных сетей [2]. В итоге должен быть создан удобный, быстрый и бесперебойный «информационный» Шелковый путь.

Перечисленные принципы соответствуют одной из главных целей государственной политики Российской Федерации в Арктике, суть которой заключается в развитии сферы информационных технологий и создании единого информационного пространства Арктических территорий, как обязательного компонента комплексной системы подготовки, планирования и реализации мероприятий государственной политики РФ в Арктике и едином евразийском пространстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года (Указ Президента РФ № 232 от 08.02.2013г.).
2. Бабкин Ю.А., Ефимов В.В., Фёдоров А.В. Создание Центра арктических инфокоммуникационных технологий на базе филиала ФГУП ЦНИИС–ЛО ЦНИИС для развития инфраструктуры связи в Арктическом регионе Российской Федерации./ Центральный научно-исследовательский институт связи. Санкт-Петербургский филиал. Сборник научных трудов.- СПб, 2016, том 2, с. 106-111.

УДК 654.16

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА АРКТИЧЕСКОМ ШЕЛЬФЕ

Митько Валерий Брониславович, Сторожук Николай Леонидович

Ленинградское отделение Центрального научно-исследовательского института связи

Варшавская ул., 11, Санкт-Петербург, Россия

e-mails: snl@loniis.ru; vmitko@Arcticas.ru

Аннотация. Транспортно-коммуникационная система является основой формирования арктической организации государства, основой системы управления Арктической зоной Российской Федерации. Формирование единой инфокоммуникационной системы играет определяющую роль, что и определило создание Арктической академии наук совместно и на базе Ленинградского отделения Центрального научно-исследовательского института связи. Инновационного центра Арктических инфокоммуникационных технологий с целью формирования Арктического инфокоммуникационного кластера, столь актуального для создания информационного каркаса Арктической зоны России, обеспечения информационного суверенитета и национальной безопасности.

Ключевые слова: Арктические инфокоммуникационные технологии; кластер; система управления; информационный каркас.

INFORMATION GUARANTTEEING OF ECONOMIC ACTIVITY ON ARCTIC SHELF PROBLEMS

Mitko Valery, Storozhuk Nikolay

196128 Leningrad branch of the Cntentral research Institute of communications

11 Varshavskaya str., St. Petersburg, Russia

e-mails: snl@loniis.ru; vmitko@Arcticas.ru

Abstract. Forming of united infocommunication system play essential role that is determined by the Arctic Academy of Science jointly and on the base of Leningradian branch of research institute of communication creation of innovative centre ArcticInfocommunication technologies.

Keywords: Arctic infocommunication technologies; cluster; control system; information frame.

В рамках арктической реформы осуществляется взаимосвязанное, скоординированное реформирование Арктической системы управления и пространственного планирования, транспортно-коммуникационной системы и других компонентов арктической организации государства, включая российские и зарубежные инвестиции в проекты различного масштаба, например, развитие Северного морского пути, формирование единого информационного пространства Арктики, международной системы обеспечения глобальной, региональной и национальной безопасности в регионе для обеспечения безопасности хозяйственной деятельности в регионе.

Цель работы состоит в разработке предложений по созданию Единой системы информационного обеспечения хозяйственной деятельности на арктическом шельфе с учётом геополитических факторов циркумполярного, федерального и регионального масштабов [1]. Новизна исследования состоит в комплексном подходе к оценке современного состояния и перспектив создания единого информационного пространства в Арктике для эффективного управления Арктической зоной Российской Федерации. В основу должен быть положен базовый принцип. На Арктическом шельфе хозяйственной деятельностью одновременно занимается

ряд ведомств (Минэнерго, Минтранс, Роснефть, Газпром, и др.), поэтому создание здесь единой системы информационного обеспечения (ЕСИО) по указанным выше причинам крайне целесообразно. Опыт создания систем показывает, что интегральные межведомственные ЕСИО могут быть созданы путем организации обмена информацией между участвующими в ней ведомственными СИО без использования ИИЦ, при этом системообразующими элементами ЕСИО будут выступать подсистемы обмена информацией между их участниками [2]. Создание таких подсистем обмена информацией уже в значительной мере регламентировано законом РФ №24-93 «Об информации, информатизации и защите информации» и к настоящему времени хорошо освоено на базе Ethernet-технологий. Предлагаемая децентрализованная схема построения ЕСИО позволяет избежать всех указанных выше недостатков систем с ИИЦ, при этом не нужен единый хозяин системы, а достаточно назначить государственный межведомственный орган научно-методического сопровождения согласованного развития ведомственных СИО в рамках интегральных систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года (Указ Президента РФ № 232 от 08.02.2013).
2. Митько В.Б., Минина М.В., Митько А.В., Зимин Н.С., Баглаев С.Б. Разработка предложений по созданию Государственной автоматизированной системы мониторинга наземной, воздушной, надводной и подводной обстановки (ГИАСМО) в Арктике. Сборник работ лауреатов Международного конкурса научных, научно-технических и инновационных разработок, направленных на развитие и освоение Арктики и континентального шельфа 2016 года. - М.: Министерство энергетики РФ, 2016. Сс.101-103.

УДК 654

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ПРИМЕНЕНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

Привалов Андрей Андреевич¹, Колесов Вадим Александрович²

¹Петербургский государственный университет путей сообщения

Московский пр., 9, Санкт-Петербург, 190031, Россия

²Военная академия связи

Тихорецкий пр., 3, Санкт-Петербург, 194064, Россия

e-mail: aprivalov@inbox.ru, z01z1@mail.ru

Аннотация. В статье предложена модель процесса подготовки космических систем различного назначения к применению в интересах обеспечения функционирования информационной системы Арктического региона при угрозе возникновения ЧС регионального характера. Модель основана на использовании метода топологического преобразования стохастической сети. Особенностью полученного решения является поэтапное укрупнение стохастической сети, позволяющее существенно упростить формальную запись ее эквивалентной функции и последующую процедуру определения функции распределения времени реализации моделируемого процесса подготовки космической системы к применению при прогнозировании развития чрезвычайной ситуации природного характера. На основе разработанной математической модели получены количественные оценки длительности интервала подготовки КС к применению при угрозе развития чрезвычайной ситуации природного характера.

Ключевые слова: математическая модель; космическая система; стохастическая сеть; эквивалентная функция; чрезвычайная ситуация; Арктический регион.

MATHEMATICAL MODEL OF THE APPLYING SPACE SYSTEM PROCESS FORECASTING THE DEVELOPMENT OF REGIONAL EMERGENCY SITUATIONS OF NATURAL CHARACTER PROSPECTS IN ARCTIC REGION

Privalov Andrey¹, Kolesov Vadim²

¹St. Petersburg state University of railway engineering

9 Moscovsky Pr., St. Petersburg, 190031, Russia,

e-mail: aprivalov@inbox.ru

²Military Academy of communications

3 Tikhoretsky pr., St. Petersburg, 194064, Russia,

e-mail: z01z1@mail.ru

Abstract. The paper is dedicated to a model of the process space systems' preparation for various applications for use in the interests of functioning of the information system of the Arctic region under the threat of a regional disaster. The model is based on the method of topological transformation of the stochastic network. A special feature of this solution is the gradual enlargement of the stochastic network that can greatly simplify the formal record of its equivalent function and follow the procedure for determining the distribution function of the time of implementation of the preparing simulated space system process for usage in predicting the development of emergency natural disaster situations. On the basis of the developed mathematical model, quantitative estimates of the duration of the preparation interval of the COP for use in the event of a threat of development of a natural emergency are obtained.

Keywords: mathematical model; space system; stochastic network; equivalent function; emergency situation; Arctic region.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации. Выделение Арктической зоны в самостоятельный объект государственной политики обусловлено особыми национальными интересами в этом регионе и его яркой спецификой, которая определяет особенности формирования здесь инновационной экономики. В пределах Арктической зоны Российской Федерации размещены объекты: нефтепроводы, газопроводы, предприятия по добыче, переработке и хранению газа, нефти и нефтепродуктов, атомные электростанции, химически опасные объекты, взрывопожароопасные объекты, важные элементы коммуникаций, которые могут стать источниками ЧС техногенного характера. К значительному ущербу населению и экономике территорий Арктического региона могут приводить и ЧС, вызываемые опасными метеорологическими природными явлениями - шквальными ветрами, сильными морозами, а также весенне-летними половодьями, сопровождаемыми ледовыми заторами на реках Арктического региона [2,3,4].

Особенностями применения космических систем при подготовке их к задействованию в случае угрозы возникновения ЧС являются [1,3,4]:

1. Перечень задач, решаемых в настоящее время космической системой с учетом времени, региона, выполнения поставленных задач, мест нахождения приемо-передающих комплексов.
2. Временем, необходимым для принятия управленческих решений и разработки документов, на уровне от руководства страны до подразделения управления космическими аппаратами.
3. Учет степени загруженности подразделений управления космическими аппаратами и решаемыми задачами.
4. Состояние целевой аппаратуры и других систем космических аппаратов.
5. Параметрами орбит космических аппаратов и расположением комплексов управления космическими аппаратами.

Проведены расчеты процесса задействования КС и оценки уровня ее готовности к определенному времени, с момента получения прогноза о возможности развития региональной чрезвычайной ситуации природного характера [5]. При проведении расчетов полагалось, что среднее время подготовки космической системы к задействованию при минимальных значениях исходных данных составляет 158,403 часа или 6,6 суток, а среднее время совершения сложного события при максимальных значениях исходных данных составляет 203,144 часа или 8,464 суток. Эти временные величины были получены на основе исходных данных промежуточного моделирования, анализа ведомственной принадлежности и особенностей применения космических систем при угрозе возникновения и в ходе ликвидации последствий стихийных бедствий.

Анализ полученных в ходе моделирования показал, что разработанная модель является работоспособной, чувствительной к изменению используемых исходных данных, адекватно отображает события задействования КС различного назначения и позволяет определить вероятностно-временные характеристики моделируемого события; для сокращения времени на подготовку к задействованию КС в условиях возможного развития региональной ЧС природного характера необходимо сократить временной интервал принятия решений от момента получения прогноза на развитие ЧС до начала непосредственной подготовки к задействованию КС; для исключения времени ожидания входа КА в зону радиовидимости КИК необходимо задействовать КА-ретрансляторы.

Полученные в ходе моделирования значения среднего времени подготовки к задействованию КС позволяют проводить оценку влияния различных элементов сети на возможность задействования КС и качественно оценить уровень ее готовности на определенном временном интервале от момента получения прогноза на возможность развития региональной чрезвычайной ситуации природного характера, которое может повлиять на функционирование информационно-телекоммуникационной системы региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 53802-2010 Системы и комплексы космические. Термины и определения М.: Стандартинформ, 2011– 24 с.
2. Молчанов В.П., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Риски чрезвычайных ситуаций в арктической зоне Российской Федерации; МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). 2011. 300 с.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2003 г. №304 «О классификации предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». М., 2003– 11 с.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 5 ноября 1995 г. №1113 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». М., 1995– 12 с.
5. Привалов А.А. Метод ТПСС и его использование для анализа систем связи ВМФ. СПб, ВМА им. Н.Г. Кузнецова, 2001, 168с.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ, ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОЛИГРАФИИ

УДК 628.1.034/655.326.1

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ДЕФЕКТА «ПРИЗРАЧНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ» ВО ФЛЕКСОГРАФИИ НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ СПЕКТРОВ ОТРАЖЕНИЯ

Гнатюк Сергей Павлович, Канатенко Михаил Алексеевич

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

Большая Морская, ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия

e-mails: ganatetsky@yandex.ru, mkanatenko@uprint.spb.ru

Аннотация. Приведены результаты количественного измерения дефекта флексографической печати «призрачные изображения» (фантомы, фантомные изображения). Показано, что, в отличие от денситометрического метода, спектрофотометрический метод статистически достоверно способен оценивать его величину.

Ключевые слова: призрачные изображения; фантомы; фантомные изображения; флексопечать; дефект флексопечати.

QUANTITATIVE ESTIMATION THE DEFECT OF «ILLUSIVE IMAGES» IN THE FLEXOGRAPHY ON THE RESULTS OF MEASUREMENT OF REFLECTION SPECTRA

Sergey Gnatiuk, Mikhail Kanatenko

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design

18 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 191186, Russia

e-mails: ganatetsky@yandex.ru, mkanatenko@uprint.spb.ru

Abstract. The results of a quantitative measurement of a defect in flexographic printing «ghost images» (phantoms, phantom images) are given. It is shown that, unlike the densitometric method, the spectrophotometric method is statistically reliably capable of estimating its magnitude.

Keywords: illusive images; phantoms; phantom images; flexoprinting; defect of flexographic printing.

Введение. Широкое распространение гибкой упаковки на основе металлов, металлизированных материалов, искусственных и синтетических полимеров различной природы, объясняется несколькими факторами – безопасностью (низкой токсичностью); изысканным дизайном; способностью многократного применения посредством переработки материалов; широким спектром механических, сорбционных и физико-химических свойств, отвечающих различным требованиям к транспортировке, хранению, утилизации и т.д.

Однако при печати красочных изображений на поверхности таких подложек может возникать эффект «призрачных изображений» (фантомов, фантомных изображений), который проявляется как непредусмотренный дизайном нечеткий элемент основного изображения на плашечном фрагменте, что характерно для многих широко используемых на настоящий момент технологий репродуцирования [1].

Зачастую печать гибкой упаковки реализуется с помощью флексографии красками низкой вязкости, закрепляющимися на различных (чаще — на гибких) материалах с использованием эластичных печатных форм. Изображение будет сформировано качественно при условии, что растровый вал, формный цилиндр и печатный цилиндр вращаются с одинаковой скоростью [1, 2]. Как полагают специалисты, «призрачные изображения» (фантомы, фантомные изображения) возникают вследствие того, что ячейки растрового вала заполняются не полностью в тех местах, где краску воспринял предыдущий оттиск.

Таким образом, на валу образуется подобие изображения от печатных элементов с формного вала, которое затем передается на плашечные элементы формы недостаточно плотной передачей краски. В результате на плашечном оттиске наблюдается фантомное изображение линейных элементов этой же формы.

Актуальность работы. Обеспечение цветной печати высокого качества невозможно без использования метрологического обеспечения соответствующего уровня. Отличительной особенностью дефекта «призрачного, фантомного изображения» является то, что его цвет и цвет плашки, на которой оно проявилось, совпадает. Эффект фантома всегда проявляется в одном и том же месте и, по сути, дублирует элемент репродуцируемого изображения, присутствующего в дизайне оригинала, но поступательно смещенный в направлении печати репродукции, и, несмотря на то, что цвета «призрачного изображения» (фантома) и плашки всегда совпадают, они могут существенно различаться по светлоте в обоих направлениях. Казалось бы, это существенно упрощает

задачу, однако, анализ проблемы количественной оценки и методики измерений отличий в величине коэффициента отражения, оптической плотности, характеристик тоно – и цветовоспроизведения «призрачного» (фантомного) изображения (фантома) и плашки в настоящий момент отсутствуют и на полиграфических производствах характеризуются исключительно качественно, субъективно. Поэтому исследования, связанные с созданием метода измерений и количественной оценкой этого эффекта, особенно в условиях промышленного производства, представляют несомненный интерес.

При выборе измерительного оборудования было показано, что среди доступных методов (денситометрического, фотоколориметрического, спектрофотометрического), используемых в условиях промышленного производства печатной продукции, только последний обладает способностью реальной оценки цветоразличий на уровне минимальной границы чувствительности системы визуального восприятия человека [3].

В качестве априорной информации использовали результаты многократных ($N=10$) измерений спектрального апертурного коэффициента отражения и пропускания для изображений на непрозрачной и прозрачной подложках соответственно в диапазоне длин волн оптической области электромагнитного излучения от 380 до 730 нм с шагом 10 нм. (измерения проводили с помощью спектрофотометра Eye-One фирмы GretagMacbeth, Швейцария). Анализ полученных данных проводили посредством использования методов математической статистики на всех этапах исследования.

Показано, что для всех включенных в рассмотрение выборок измерений значений спектрального апертурного коэффициента отражения, их эмпирические распределения можно аппроксимировать теоретическим - нормальным или Гауссовым законом. Оценку воспроизводимости и однородности данных осуществляли посредством анализа близости величины дисперсии в выборках измерений.

На уровне доверительной вероятности, равном 95%, статистически значимых отличий в величинах дисперсии в соответствующих совокупностях измерений обнаружено не было, то есть результаты измерений можно считать воспроизводимыми и однородными. Установление факта отсутствия статистически значимых отличий в величинах дисперсии в соответствующих совокупностях измерений позволило рассчитать среднее значение дисперсии (дисперсию воспроизводимости) и провести анализ изменения формы регрессии величины спектрального апертурного коэффициента отражения от длины волны в соответствующих зонах фрагментов призрачного изображения и вне его.

Как и следовало ожидать, значения спектрального апертурного коэффициента отражения для сравниваемых фрагментов изображения находятся в тесной связи, полностью повторяя тенденцию изменения друг друга, что объясняется тем, что величины цветового тона, насыщенности «призрачного изображения» (фантома) и плашки всегда совпадают (сформированы в одних и тех же условиях, с использованием одних и тех же материалов), но могут существенно различаться по светлоте. Именно эти различия удалось обнаружить в довольно широком диапазоне длин волн [4]. Для доказательства статистической значимости этих различий сравнению подвергались соответствующие пары значений математических средних и дисперсий. Показано, что для всех пар соответствующих выборок значений спектрального апертурного коэффициента отражения в указанных диапазонах длин волн, величины их математических средних значимо различаются на уровне доверительной вероятности в 95% при отсутствии значимых различий в величинах дисперсий [5].

Выводы. Доказательство статистически значимых различий в величинах математических средних выборок значений спектрального апертурного коэффициента отражения может быть использовано при дифференциальном подходе к созданию соответствующего критерия, обладающего высокой чувствительностью к оценке величины эффекта «призрачного изображения». Это могут быть, например, величины максимальной разности пар значений спектрального апертурного коэффициента отражения в соответствующих диапазонах длин волн, либо характеристики, в основу которых положены методы интегрального оценивания и т.д.

Предложенный метод количественной оценки дефекта «призрачные изображения» может также быть использован при проектировании автоматизированных систем управления качеством репродукционного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гарнье К. Проблема призрачных изображений во флексографии // Флексо Плюс: электрон. журн. 2005. Апрель. 24 с. URL: http://www.kursiv.ru/kursivnew/flexoplus_magazine/archive/44/index.php#text (дата обращения: 30.04.2018).
2. Fachgruppe V., Meyer K.-H. Technik des Flexodrucks/hrsg. In Zusammenarbeit mit DFTA, Deutschsprachige Flexodrugs. Nebearbeitete Auflage. – St. Gallen: Coating, 1999. 185 с.
3. Ильина О. В. Бондарева К. И. Цветоведение и колористика: учебное пособие. – СПб: СПбГУРП, 2008, 122 с.
4. Д.С. Захаренко, А.В. Пестряков, С.П. Гнатюк Исследование дефекта «призрачные изображения» во флексографии // Инновации молодежной науки: тез. докл. Всерос. науч. конф. молодых ученых / С.-Петербургск. гос. ун-т пром. технологий и дизайна. – СПб.: СПбГУПТД, 2018. – 379 с., стр. 210-211.
5. С.П. Гнатюк, Д.С. Захаренко. Принципы количественного оценивания дефекта «призрачные изображения» во флексографии // Полиграфия: технология, оборудование, материалы: материалы IX науч.- практ. конференции с международным участием (Омск, 15-16 мая 2018 г.) / Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2018. 156 с., с. 27-33.

УДК 655.3.062.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИЗАЙНЕРСКИХ БУМАГ В РЕКЛАМНОЙ ПОЛИГРАФИИ МЕТОДАМИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ОЦЕНКИ**Груздева Ирина Григорьевна, Дмитрук Валентина Владимировна, Тропец Виктория Адамовна**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

Большая Морская, ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия

e-mails: labpm@mail.ru, dmitrukvv@mail.ru, fickus@list.ru

Аннотация. Рассматривается целесообразность применения дизайнерских бумаг с различными характеристиками поверхности для изготовления печатной рекламы способом цифровой печати с помощью методов потребительской оценки.

Ключевые слова: рекламная полиграфия; дизайнерские бумаги; цифровая печать; потребительская оценка, критерии выбора.

INVESTIGATION OF THE DESIGN PAPERS APPLICATION IN ADVERTISING PRINTING BY METHODS OF CONSUMER EVALUATION**Irina Gruzdeva, Valentina Dmitruk, Victoria Tropets**

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design

18 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 191186, Russia

e-mails: labpm@mail.ru, dmitrukvv@mail.ru, fickus@list.ru

Abstract. The expediency of using design papers with different surface characteristics for manufacturing printed advertising by digital printing using consumer evaluation methods is considered.

Keywords: printed advertising; design papers; digital printing; consumer evaluation; selection criteria.

На сегодняшний день одним из основных способов подачи информации является реклама. Именно печатная реклама активно использует возможности современной полиграфии, т.к. успех того или иного рекламного продукта во многом зависит от его полиграфического исполнения. Одно из обязательных условий изготовления любой полиграфической продукции (в том числе и рекламной) – правильный выбор запечатываемого материала. Рекламная продукция разного рода часто изготавливается на так называемых дизайнерских материалах – бумагах и картонах, которым в отраслевой литературе «присвоено» название «Fine Papers». Материалы этого класса разнообразны по свойствам, дороги и, как говорят полиграфисты, совершенно непредсказуемы в своем поведении. Помимо основных (оптических, структурных, физико-механических, сорбционных) характеристик, они обладают такими свойствами как тактильность, различные поверхностные эффекты и др., оценить влияние которых без предварительной тестовой печати невозможно [1].

Рекламная продукция часто изготавливается способом цифровой печати. В пользу данного способа говорит оперативность исполнения заказа, изготовление малых тиражей и хорошее взаимодействие различных красочных материалов с дизайнерскими бумагами. Именно такие критерии дают «свободу маневра» при воплощении разнообразных идей для любых печатных рекламных продуктов.

Главным субъектом оценки рекламной продукции является потребитель. Потребительская (субъективная) оценка, в отличие от экспертной (объективной), позволяет выявить преимущества и недостатки именно с точки зрения покупателя, который оперирует органами чувств и не располагает информацией о показателях качества, установленных измерительными методами. Поэтому для определения весомых показателей качества в данной работе предлагается исследовать именно потребительскую оценку. Таким образом, рассматривается влияние различных характеристик дизайнерских бумаг на восприятие печатной рекламной продукции конечным потребителем.

Для проведения исследования была разработана специальная методика и подготовлен тест-объект, включающий в качестве основных элементов изображения профиль девушки и пейзаж, которые отражают «памятные» цвета (цвет кожи человека, голубое небо, зеленая трава). В качестве запечатываемых материалов были использованы 12 образцов дизайнерских бумаг, любезно предоставленных компанией «Берег» («Бумага Север-Запад») [2]. Ассортимент представлен чистоцеллюлозными бумагами как белыми, так и тонированными в массе, с покрытием и без него, с массой 1 м² 250-350 г. Выбранные бумаги были разделены на 4 группы: гладкие без покрытия, гладкие с покрытием, фактурные без покрытия, фактурные с покрытием. Для полноты сравнения добавлены еще две группы, представленные калькой и белой глянцевой синтетической бумагой на полиэфирной основе. Печать тестовых образцов производили на цифровом электрофотографическом устройстве «Xerox DocuColor 252».

Визуальная оценка качества изображения проводилась путем интервьюирования потенциальных потребителей. В качестве потребителей приглашались студенты старших курсов (средний возраст 20 лет). Для опроса была разработана специальная анкета с целью выявления потребительских предпочтений при просмотре печатной рекламы с оценкой в баллах от 1 (плохо) до 5 (очень хорошо). Среди вопросов анкеты наибольший интерес вызвали следующие: выбрать 3 наиболее понравившихся бумаги (оттиска), оценить качество воспроизведения «памятных» цветов, оценить ассортимент бумаг (оттисков), исходя из личных тактильных ощущений.

По результатам комплексной субъективной оценки потенциальных потребителей рекламной продукции была выделена группа бумаг, которые полностью удовлетворяют их визуальным предпочтениям. В этот перечень попали бумаги с гладкой поверхностью и высокой белизной. Для лучшего отображения цвета кожи хорошо подходят бумаги «теплых» оттенков. Также были отмечены бумаги, более или менее подходящие для изготовления печатной рекламы. И, наконец, третью группу составили бумаги, совершенно не подходящие для печатной рекламы. В эту группу вошли материалы с ярко выраженной фактурной поверхностью.

Таким образом, проведенные эксперименты позволили разделить все исследованные бумаги на группы по степени их пригодности для печати рекламной продукции способом цифровой печати. Как и ожидалось, основным критерием при выборе бумаги для печати является высокая гладкость поверхности, отвечающая за разрешающую способность материала. Белизна бумаги также желательна для более точного воспроизведения цветов оригинала. Фактурные бумаги для цифровой печати выбирать не рекомендуется либо требуется «индивидуальный подход» в зависимости от характера оригинала. Еще одним важным критерием выбора дизайнерской бумаги является ее цена. Так, например, синтетическая полиэфирная бумага, показавшая отличные результаты, в несколько раз дороже остальных бумаг, поэтому ее целесообразно выбирать только в том случае, если рекламная продукция будет подвергаться различным неблагоприятным воздействиям (влажность, солнечный свет, механические деформации и др.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стефанов, С.И. Технология производства печатной рекламы: ч.2 / С.И.Стефанов, Ю.В.Смирнова. – М.: МГУП, 2009. – 348 с.
2. Берег [Электронный ресурс]. – электрон. дан. – СПб., 2017. – Режим доступа: <http://www.bereg.net>, свободный. – Загл.с экрана. – Яз.рус.

УДК 655.224.261.5

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕЧАТНОЙ ЯЧЕЙКИ НА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ШТРИХОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Дмитрук Валентина Владимировна, Груздева Ирина Григорьевна, Тропец Виктория Адамовна

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

Большая Морская, ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия

e-mails: dmitrukvv@mail.ru, labpm@mail.ru, fickus@list.ru

Аннотация. Рассмотрено влияние параметров электромеханического гравирования печатных ячеек алмазными резцами с разными углами заточки на оптическую плотность оттиска глубокой печати и удобочитаемость шрифта. Исследована зависимость краскопереноса не только от объема, но и от формы ячейки.

Ключевые слова: электромеханическое гравирование; цилиндр; печатная ячейка; алмазный резец; оттиск; оптическая плотность; глубокая печать.

A STUDY OF THE EFFECT OF THE CHARACTERISTICS OF A PRINTED CELL ON THE REPRODUCTION OF BAR-LIKE ELEMENTS

Valentina Dmitruk, Irina Gruzdeva, Victoria Tropec

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design

18 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 191186, Russia

e-mails: dmitrukvv@mail.ru, labpm@mail.ru, fickus@list.ru

Abstract. The influence of electromechanical engraving parameters of printed cells with diamond incisors with different grinding angles on the optical density of gravure impressions is considered, and the readability of the front is examined. The dependence of the paint transfer not only on the volume, but also on the shape of the cell is examined.

Keywords: electromechanical engraving; cylinder; printing cell; diamond cutter; impression; optical density; gravure.

В России наметился рост оформления упаковки глубоким способом печати. Этикетка содержит большое количество текстовой информации о продукте, при этом площадь ее уменьшается, а красочность увеличивается. Предъявляются очень высокие требования к насыщенности и повторяемости оттенков при большом разнообразии запечатываемых подложек.

Как известно, качество печатной продукции закладывается на допечатной стадии, поэтому объектом исследования является формное производство глубокой печати. Для подготовки формных цилиндров выбрано электромеханическое гравирование, так как этот способ характеризуется простотой, стабильностью, упрощенным контролем объема печатных ячеек, возможностью перехромирования изношенных цилиндров, хорошей пропечаткой светов и теней. Количество краски, переносимое на поверхность запечатываемого материала, зависит от размера и глубины ячеек, т.е. определяется их объемом. Для гравирования ячеек различной формы и глубины используются алмазные резцы с различным углом заточки. Ячейки одной и той же ширины могут быть получены резцами с различными углами заточки (110°, 120°, 130° и 140°). Чем больше угол заточки резца, тем меньше объем ячейки. Так как печатные элементы при одной и той же линиатуре растра отличаются между собой по площади и количеству в квадратном сантиметре по горизонтали и по вертикали, то существует такое понятие, как фактическая и эффективная линиатура. Четвертый угол поворота растровой решетки

обеспечивает самую высокую фактическую линиатуру записи и рекомендуется для гравирования мелкого штрихового изображения.

Разработан макет монтажной формы, позволяющий контролировать заплывание/непропечатку текстовых элементов; смазывание; структуру/заметность раstra; насыщенность; диапазон степ-эффекта. Проведено электромеханическое гравирование формных цилиндров по медному слою на гелиоклиштографе К 201 с углами заточки резцов 120°, 130°, 140° и линиатурой 54 и 60 лин/см с применением стандартных градаций. Чтобы скорректировать нелинейное соотношение между размером ячейки и размером растровой точки на оттиске, в глубокой печати применяются корректирующие кривые, отображающие соотношение между относительным размером растровой точки на оттиске и желаемой ее относительной плотностью, записанной в файле. Такая корректирующая таблица называется градационной кривой. Контроль тестовых цилиндров осуществлялся с помощью микроскопов Chek master и Troika.

Печать проведена на пленке PVC (поливинилхлорид) с нехарактерной впитываемостью поверхности красками серии G61 PVC при стандартных настройках печатной машины GUOWEI ASY.

На тестовых оттисках измерена оптическая плотность и величина растискивания при помощи спектроденситометра Tekkon. Выявлено, что оптическая плотность на оттиске, равная 1,6, обеспечивает хорошее наполнение и считывание штрих-кодов. Такую плотность на оттисках обеспечивают следующие параметры гравирования 54/4/130; 54/4/140; 60/4/130; 60/4/140. При увеличении объема ячейки (увеличении краскопереноса) увеличивается растекание краски на печатных элементах, что может повлечь за собой ухудшение воспроизведения негативных штрихов. Наименьшую пилообразность штриха обеспечивают параметры гравирования цилиндров 60/4/130, а лучшую его наполняемость (равномерность) и более высокую плотность - параметры 54/4/140, что обеспечит высокую удобочитаемость текста. При этом объемы ячеек, и, следовательно, их краскоемкость одинаковы, а форма ячейки разная.

Доказано, что конфигурация ячейки влияет на четкость контура штриха. Рекомендуется проводить выбор параметров гравирования цилиндра с учетом анализа дизайна оригинала и основных возможностей печатного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цифровые технологии в формных процессах глубокой и флексографской печати [Электронный ресурс] // Центр дистанционного образования МГУП — Электрон. дан — М., 2010 — Режим доступа: <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook724/01/part-002.htm>, свободный — Загл. с экрана — Яз. рус.
2. Глубокая печать [Текст] / Пер. с англ. — М.: МГУП, 2004. — 566 с.
3. Daetwyler [Электронный ресурс] — электрон. дан — [Альтдорф], [2018]. — Режим доступа: <http://www.daetwyler.com/>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
4. Дмитрук, В. Исследование влияния конфигурации и объема ячейки формного цилиндра глубокой печати на краскоперенос [Текст] // Вестник СПбГУТД. Сер.1. — 2014. — №4 — с.53 — 57.
5. СТР для флексографской и глубокой печати [Электронный ресурс] / Ю.Н.Самарин // Журнал «Мир этикетки» — Электрон. журн. — 2008. — № 1. — Режим доступа: <http://www.compuart.ru/Article.aspx?id=16461>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. Рус.
6. Курсив [Электронный ресурс] — электрон. журнал — М., 1990–2018 — Режим доступа: http://www.kursiv.ru/kursivnew/flexoplus_magazine/archive/46/48.php, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. Рус.

УДК 004.45

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ПРИЛОЖЕНИЙ В СРЕДЕ ОС ANDROID

Дроздова Елена Николаевна, Макаров Александр Андреевич

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

Большая Морская, ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия

e-mails: endrozdova2@list.ru, amakarov1996@gmail.com

Аннотация. Рассмотрены особенности разработки программного обеспечения для среды ОС Android. Приведен обзор существующих мобильных платформ. Представлен обзор среды разработки ОС Android. Обсуждаются проблемы интернационализации программного обеспечения для среды ОС Android.

Ключевые слова: Android; операционная система; фреймворк; компиляция; декомпиляция; root-доступ; интернационализация.

FEATURES OF OPERATION OF APPLICATIONS IN THE ENVIRONMENT OF ANDROID OS

Elena Drozdova, Alexander Makarov

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design

18 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 191186, Russia

e-mails: endrozdova2@list.ru, amakarov1996@gmail.com

Abstract. Features of development of the software for the Android OS environment are considered. The review of the existing mobile platforms is provided. The review of the Android OS development environment is submitted. Problems of internationalization of the software for the Android OS environment are discussed.

Keywords: Android; operating system; framework; compilation; decompiling; root-access; internationalization.

Введение. В связи с технологическим ростом и нововведениям в области мобильных технологий мобильные операционные системы получили большое распространение, а разработка приложений под данные платформы стала наиболее перспективной областью. Увеличение спроса на мобильные устройства вызвало появление разнообразных операционных систем, однако, на данный момент в качестве основных можно выделить всего три – Android OS, iOS и Windows Phone.

Учитывая архитектуру Android OS, каждый производитель старается отделить свою разработку от других устройств на данной платформе, как внешним дизайном, так и изменениями в интерфейсе операционных систем. Более того, кроме некоторых изменений внешнего вида ОС многие производители полностью переписывают сценарии работы системы, добавляя новые функции или реализуя некоторые патентные технологии. Подобными разработками отличаются многие производители, в особенности, китайские компании. Примерами таких компаний являются: Xiaomi, Meizu и OPPO. Несмотря на внешнюю красоту, как устройств, так и их ОС, адаптации интерфейса для зарубежных пользователей уделено крайне малое внимание.

В данной статье рассматриваются особенности разработки программного обеспечения для среды ОС Android и, в частности, обсуждаются проблемы интернационализации программного обеспечения для этой среды.

1. Обзор существующих мобильных платформ

Операционная система — основной управляющий элемент любого устройства, построенного на базе микропроцессора. Она представляет собой совокупность программных инструкций, которые обеспечивают корректное функционирование аппаратного обеспечения устройства. Наиболее распространенными устройствами, использующими операционные системы, являются мобильные устройства. С течением времени, появлялось все больше вариантов операционных систем для мобильных устройств (мобильные ОС), а процесс разработки программного обеспечения для данных ОС был значительно упрощен. На данный момент можно выделить несколько типов мобильных операционных систем:

Android — многокомпонентная операционная система для смартфонов, планшетных ПК, электронные книги, цифровых плееров, часов и нетбуков на базе ядра Linux. Первоначально, данная ОС, разрабатывалась компанией Android Inc., которую впоследствии купила компания Google. Впоследствии Google инициировала создание альянса Open Handset Alliance (ОНА), который на данный момент занимается поддержкой и дальнейшей разработкой платформы. Android позволяет создавать приложения на основе Java, которые управляют устройством через разработанные Google библиотеки. Android Native Development Kit позволяет системе использовать библиотеки и компоненты приложений, написанных на языках C++, Kotlin и т.д. Актуальной версией Android OS на январь 2018 г. Является — Android 8.1 (Oreo) [1];

YunOS — отдельная операционная система от Aliyun Group, базирующаяся на ядре ОС Android, распространенная главным образом в Азии. Основным отличием от Android является полное отсутствие прав Root-доступа, а также наличие встроенных приложений, ориентированных на рынок Китая и других стран Азии [2];

Sailfish OS — операционная система использующая ядро Linux и основанная на проектах с открытым исходным кодом и включающая компоненты с закрытым исходным кодом. Sailfish OS развивается с 2012 года финской компанией Jolla. В 2016 году к Jolla присоединилась российская компания «Открытая мобильная платформа». Широкого распространения данная ОС также не получила, и доступна для узкого круга устройств с предустановленной Sailfish OS, а также для ряда устройств на базе ОС Android [3];

iOS (до 24 июня 2010 года — iPhone OS) — это мобильная операционная система, разработанная американской компанией Apple. Она была выпущена в 2007 году; первоначально — для iPhone и iPod Touch, а позже — для таких устройств, как iPad и Apple TV. В отличие от ОС Android, данная ОС доступна только для устройств, производимых Apple. Актуальная версия iOS на данный момент — iOS 11 [4];

В настоящее время Android развивается в геометрической прогрессии: каждый год число пользователей этой операционной системы постоянно растет. По данным от компании Canalys, во втором квартале 2018 год, операционная система Android занимает примерно 89% рынка мобильных устройств в Восточной и Центральной Европе. Подробный квартальный отчет представлен на рисунке 1. Популярность платформы Android является одним из движущих факторов разработки в этой области. Простота, удобство публикации приложений в Google Play (магазин приложений для устройств Android) и огромный спектр устройств под управлением ОС Android является, так же, преимущественным фактором при выборе устройства для покупки пользователем.

2. Обзор среды разработки ОС Android

Операционная система Android основана на платформе Linux для мобильных устройств, разработанных Open Handset Alliance (ОНА), инициированной Google. Она позволяет создавать приложения на основе Java, которые управляют устройством через библиотеки, разработанные Google. Кроме того, можно писать приложения на C и других языках программирования с помощью Android Native Development Kit.1.5 (Cupcake), выпущенной 30 апреля 2009 г. Среди основных улучшений появилась поддержка записи и просмотра видео в режиме камеры; поддержка Bluetooth A2DP; возможность автоматического подключения к Bluetooth-гарнитуре.

Первое устройство, которое работало под управлением Android, стал разработанный HTC смартфон T-Mobile G1, который был запущен 23 сентября 2008. Вскоре последовали многочисленные анонсы других производителей смартфонов, планирующих выпустить устройства с Android.

Имеется несколько основных преимуществ Google, которые отличают устройств на базе платформы Android от аналогичных продуктов:

- открытость — Android позволяет получить доступ к основным функциям мобильного устройства, используя стандартный вызов API;
- разрушение границ — можно объединять информацию из Интернета с данными телефона, например, контактную информацию или географических данных о местоположении, чтобы получить новые возможности;
- равенство приложений — для Android нет никакой разницы между основными телефонными приложениями и программным обеспечением сторонних производителей;
- быстрая и легкая разработка приложений — в SDK есть все необходимое для создания и запуска Android-приложений, в том числе имитатор настоящего прибора и передовые инструменты отладки.

Гибкость Android имеет цену: компании, предпочитающей разрабатывать свои собственные пользовательские интерфейсы, постоянно стремятся к выпуску новых версий ОС. Устройства, что выпустили несколько месяцев назад, становятся устаревшими, поскольку операторы и производители не хотят создавать обновления программного обеспечения, так что пользователи могут использовать новые функции Android. Например, многие эксперты отмечают, что платформа основана на Java, поэтому преимущества и возможности операционной системы Linux на Android не используются в полной мере. Она также не использует в платформе любые из популярных графических инструментов (Toolkit) и библиотек (например, Qt или GTK), что делает маловероятным появление большого числа приложений, перенесенных на Linux с полной версии для домашнего компьютера на мобильную платформу из-за отсутствия общего сервера и библиотеке изображений. Кроме того, сообщалось, что Google будет по своему усмотрению удалять приложение на телефонах пользователя, если нарушаются условия их использования.

Аналитики и эксперты предсказывают для ИТ-рынка Google Android хорошие коммерческие перспективы, в принципе, для продуктов на базе программного обеспечения с открытым исходным кодом, что уже не является сенсацией. Они постепенно занимают ИТ пространство, вытесняя из него признанных лидеров, создавая конкуренцию, что само по себе может только оказать положительное влияние на восстановление рынка.

Большая часть кода лицензируется в соответствии с лицензией Apache 2, открытая и неограниченная лицензия позволяет свободное использование исходного кода для создания своих собственных систем. Тем не менее, система, чтобы быть совместимым с Android, должна начать идти по совместимости с программами для Android — процесс сертификации базовой совместимости со сторонними приложениями, которые создаются сторонними разработчиками. Совместимые системы могут вливаться в экосистему Android, включая Google Play.

3. Особенности интернационализации программного обеспечения ОС Android

Одной из особенностей интернационализации приложений в ОС Android, и также, основной проблемой является различная длина одних и тех же слов в переводе на иностранный язык, что приводит к появлению визуальных артефактов и функциональным потерям. Более того, имеют место быть ошибки при переводе технических терминов, а также, несоблюдение общепринятых норм русского языка (например, правила сокращения слов, единиц измерений, замены слов, транслитерации; неверные переводы общепринятых терминов, патентных имен и имен собственных).

Заключение. Таким образом, рассмотрены особенности разработки программного обеспечения для среды ОС Android и, в частности, проблемы интернационализации программного обеспечения для этой среды. Исходя из этого, можно сделать вывод, что Android OS является лидирующей мобильной платформой на рынке, и разработка программного обеспечения для данной платформы является перспективным направлением, успешно развивающимся в наше время. Кроме того, разнообразие устройств на данной платформе имеет проблему отсутствия адаптации интерфейса под пользователей того или иного региона, что ставит перед разработчиками задачу создания автоматизированного программного обеспечения, позволяющего выполнять процесс интернационализации устройств на базе ОС Android.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об Android OS [Электронный ресурс] // Android. — электрон. дан. — 2018. — Режим доступа: <https://www.android.com>, свободный. — Загл. с экрана.
2. Операционная система Yun OS 3.0.1 на смартфоне ZTE Blade AF3 [Электронный ресурс] // vash-web. — электрон. дан. — 2017. — Режим доступа: <http://vash-web.ru/operatsionnaya-sistema-yunos-3-0-1-na-smartfone-zte-blade-af3>, свободный. — Загл. с экрана.
3. About Sailfish OS [Электронный ресурс] // Sailfish OS. — электрон. дан. — [2017]. — Режим доступа: <https://sailfishos.org/about>, свободный. — Загл. с экрана.
4. Об iOS 11 [Электронный ресурс] // Apple. — электрон. дан. — [2018]. — Режим доступа: <https://www.apple.com/ru/ios/ios-11>, свободный. — Загл. с экрана.

УДК 004.031.42

ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ВОЗМОЖНОСТЯМ САЙТА НАУЧНОГО ЖУРНАЛА

Дроздова Елена Николаевна, Прижимова Галина Олеговна

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

Большая Морская, ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия

e-mails: endrozdova2@list.ru, g_prij@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена история и парадигма научного журнала, требования к структуре и наполнению сайта, описаны необходимые взаимосвязи между структурными компонентами журнала. Определены функции

научного журнала. Изложены требования к функциональным возможностям сайта научного журнала. Представлена классификация сайтов научных журналов.

Ключевые слова: сайт; научный журнал; структура; информация; раздел; статья; выпуск; рубрика; таксономия; представления; материал.

REQUIREMENTS TO FUNCTIONALITY OF THE WEBSITE OF THE SCIENTIFIC MAGAZINE

Elena Drozdova, Galina Prizhimova

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design

18 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 191186, Russia

e-mails: endrozdova2@list.ru, g_prij@mail.ru

Abstract. History and paradigm of the scientific magazine, requirement to structure and filling of the website is considered, necessary interrelations between structural components of the magazine are described. Functions of the scientific magazine are defined. Requirements to functionality of the website of the scientific magazine are stated. Classification of the websites of scientific magazines is presented.

Keywords: website; scientific magazine; structure; information; section; article; release; heading; taxonomy; representations; material.

Введение. Идея электронного журнала обсуждалась с начала 1970-х годов. Первые попытки реализации предприняты в 1976 году и считаются неудачными [1].

Стремительное распространение сети Интернет дало мощный толчок развитию электронных журналов. В настоящее время в мире издается свыше 10 000 электронных журналов. Научные электронные журналы, так же, как и традиционные, проходят официальную регистрацию, получают ISSN, используют традиционную систему рецензирования.

По умолчанию подразумевается, что доступ к научным электронным изданиям осуществляется через Интернет.

Преимущества научных электронных журналов:

- сокращение затрат на печать, рассылку, издание и хранение;
- уменьшение времени, проходящего от поступления статьи в редакцию журнала до ее публикации;
- ускорение получения статьи потребителем;
- расширение целевой аудитории;
- цитируемость;
- мультимедийность и интерактивность;
- быстрый поиск информации.

Недостатки:

- чтение с экрана дает большую нагрузку на глаза, чем чтение с бумаги;
- архивирование: электронный журнал не является полноценной заменой традиционного журнала, пока не решены вопросы — где и кем осуществляется архивирование (библиотекой или издателем), что происходит с архивом, если издатель прекращает выпуск журнала и некоторые другие;

- адресация: реквизиты напечатанного однажды журнала неизменны, в то время как web-сайты могут менять домены или вовсе быть удалены; аутентичность означает, что неизменяемость текстов статей гарантировать невозможно; невозможно проводить поисковые операции с PDF файлами.

1. Понятие электронного научного журнала

Электронный формат представления информации позволяет расширить виды представления данных. Если в печатном издании используется только текстовый формат и диаграммы, то в электронном издании можно использовать аудио и видео фрагменты, анимацию, графическую информацию, трехмерные объекты. Наполнение статей разнообразными видами представления информации повышает интерес читателя и часто упрощает понимание изложенной темы. Однако исследования показали, что для читателя важнее не это, а интерактивность. Ее обеспечивает хорошо продуманная система перекрестных ссылок. Очевидно, что по клику на имя и фамилию автора читатель ожидает увидеть сведения о нем, по клику на название рубрики — список статей в данной рубрике, по клику на название статьи — страницу статьи и так далее. Взаимосвязи, переходы и сервисы, обеспечивающие удобную работу с сайтом, образуют его инфраструктуру. Работа с такими категориями, как «Выпуск», «Рубрика», «Статья», «Автор» помогает читателю лучше ориентироваться в журнале на основе описания (ключевых слов, аннотации, сведений об авторе) [2].

2. Структурные единицы журнала

Самая общая единица — журнал. Журнал состоит из выпусков. Нумерация выпусков ведется с единицы каждый год. Структурные элементы журнала: журнал, год публикации, выпуск, рубрика, статья, автор. Каждый выпуск имеет оглавление, которое состоит из названий рубрик и списка статей. А у статьи есть: автор (авторы), название, аннотация, ключевые слова, текст статьи. Статья принадлежит к одной или нескольким рубрикам.

Сложная на первый взгляд структура сайта облегчает поиск статьи. Предположим, что пользователь помнит только год выхода статьи, или только автора, тогда он может открыть отфильтрованный перечень статей и сократить время поиска.

3. Функции научного журнала

Ключевые функции журнала для успешного функционирования науки: распространения информации; научное рецензирование; архивирование; фиксирование авторства.

Функция распространения информации может быть реализована путем научных дискуссий, представления докладов на конференциях, публикацией в Сети.

Научное рецензирование необходимо для защиты читателя от не заслуживающих внимания статей, кроме того, оно помогает автору улучшить качество публикации и (или) перенаправить ее в более подходящий журнал. Нельзя не отметить, что публикация в рецензируемом журнале для автора является оценкой значимости проделанной работы. Обратной стороной рецензирования является существенное увеличение времени от поступления статьи в редакцию до ее выхода в свет.

В любой научной работе используются результаты предыдущих работ в данной области. Возможность обращения ученых к архивам научных журналов обеспечивает функция архивирования. Необходимость выполнять большой объем информационно-поисковых и информационно-аналитических исследований является веским аргументом в пользу научных электронных журналов.

4. Требования к функциональным возможностям сайта научного журнала

Главным требованием к функциональным возможностям сайта является отдельный вывод каждой статьи, с информацией об авторе, аннотацией, ключевыми словами и текстом.

Перечень разделов сайта: информация о текущем номере: содержание, редакторская заметка; архив номеров — сгруппированный по годам список выпусков; авторский указатель — включает перечень всех авторов журнала; индекс рубрик — все рубрики с выводом статей; страница статьи; служебные страницы.

Перечень возможных служебных страниц: миссия журнала, состав редакционного совета, где необходимо указать полные сведения о членах редколлегии, страница, посвященная этике научных публикаций и принципам рецензирования.

Главная страница сайта должна содержать: полное наименование журнала; международный индекс ISSN; сведения о регистрации; информация о годе начала выхода журнала; сведения о периодичности; контактная информация; информация о последнем вышедшем выпуске журнала; информация для авторов журнала: как отправить статью, какие требования к рукописям.

5. Классификация сайтов научных журналов

От общей концепции научного журнала зависит его представление в сети, оно может иметь вид: одностраничного сайта; информационного портала [3]; сайт — социальная сеть; сайт на платформе Интернет-сообщества; сайт — онлайн библиотека; сайт как Интернет-магазин.

Заключение. Таким образом, рассмотрены понятие и структурные единицы электронного научного журнала, определены функции научного журнала, изложены требования к функциональным возможностям сайта научного журнала. Также приведен перечень основных разделов сайта и представлена классификация сайтов научных журналов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Эпштейн В. Л. Предвидимое будущее научных журналов. — М.: Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, 2004. — 15 с.
2. Григорьева Е. И. Сайт научного журнала. — М.: Полис, 2014. — 20 с.
3. Абрамов Е. Г. Создание сайта научного журнала в России. — М.: Научная периодика: проблемы и решения, 2011. — 30 с.

УДК 655.3.022.11

УФ-ЛАКИ В ПОЛИГРАФИИ

Канатенко Михаил Алексеевич, Гнатюк Сергей Павлович

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

Большая Морская, ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия

e-mails: mkanatenko@uprint.spb.ru, ganatetsky@yandex.ru

Аннотация. Интерес к УФ-лакам в полиграфии вызван их высокими защитными свойствами. Полимеризуются эти вещества под действием ультрафиолетового излучения. Благодаря очень малому времени закрепления, эти технологии позволяют производить отделочные операции непосредственно после печати. В работе изучены вопросы влияния параметров излучения на качество оттиска.

Ключевые слова: УФ-лак; оттиск; подложка; отделка; защита.

UV-VARNISH IN GRAPHIC ART INDUSTRY

Mikhail Kanatenko, Sergey Gnatiuk

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design

18 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 191186, Russia

e-mails: mkanatenko@uprint.spb.ru, ganatetsky@yandex.ru

Abstract. The interest to UV varnishes has recently increased in the printing industry. UV varnishes use the polymerization phenomenon of photo-sensitized binding agent under ultra-violet light. The varnishes and films are placed onto the print very carefully by an extremely thin layer. The effect of UV-light on print quality was studied.

Keywords: UV-varnish; print; paper; finish; protection.

Лаки УФ-отверждения обладают практически всеми преимуществами остальных групп полиграфических лаков, а по многим показателям значительно их превосходят. К этим показателям, в частности относятся почти мгновенная скорость закрепления, высокий уровень глянца, стойкость к истиранию и царапанию, адгезия к не впитывающим поверхностям и др. Полимеризованный слой УФ-лака обеспечивает оттиску необходимую защиту от механических и других неблагоприятных воздействий.

Небольшие типографии, не имеющие возможности приобретать дорогостоящее автоматическое оборудование и специализирующиеся на изготовлении малых тиражей, охотно применяют технологию трафаретного УФ-лакирования на ручных и полуавтоматических станках. Решению о целесообразности применения того или иного режима лакирования должны предшествовать тестовые испытания. Спектральный состав, мощность, длительность воздействия УФ-излучения зависят от многих факторов: марки лака (его химического состава), вида запечатываемого материала, технологических условий лакирования и др.

В работе рассмотрены режимы отверждения УФ-лака в различных зонах УФ-излучения в зависимости от толщины наносимого слоя, изучено влияние параметров УФ-излучения на свойства лакированного оттиска (стойкость к истиранию, уровень глянца, прочность лакового слоя на излом). Определены особенности использования УФ-лака при различных способах нанесения и для различных типов подложек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гербер В.Д. Использование УФ-излучения для отверждения лакокрасочных покрытий и печатных красок/пер. с нем. Т.И.Стукан; под ред. Б.В.Келлера. – М.: Книга, 1988. – 208 с.
2. Шибанов В.В., Репета В.Б. Устройства, генерирующие УФ-излучение//Флексо-плюс. – 2006. - №1.
3. Ингрэм С. Основы трафаретной печати/пер. с англ. М.Бредис; под ред. С.Вартанян. – М.: МГУП, 2004. – 256 с.
4. Гудилин Д. УФ-сушилки для печатных машин//Компьюарт. – 2006. - №6.

УДК 655.3.022.42

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА УВЛАЖНЯЮЩЕГО РАСТВОРА НА ЕГО РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Капуста Татьяна Валерьевна, Ильченко Елизавета Олеговна

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

18 Большая Морская, ул., Санкт-Петербург, 191186, Россия

e-mail: t70t@mail.ru, elizavetailchenko@yandex.ru

Аннотация. В работе сделан выбор состава увлажняющего раствора для различных вариантов офсетного печатного процесса; проведено исследование изменения параметров увлажняющего раствора от состава его компонентов, а также выявлено их влияние на рабочие свойства, как самого увлажняющего раствора, так и печатно-технические характеристики краски.

Ключевые слова: увлажняющий раствор (УР); состав и параметры УР; рабочие характеристики УР; офсетный печатный процесс; печатные краски/бумага/форма; качественные показатели УР.

THE RESEARCH OF REACTION OF FOUNTAIN SOLUTION ON ITS PERFORMANCE FEATURES

Tatiana Kapusta, Elizaveta Ilchenko

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design

18 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 191186, Russia

e-mail: t70t@mail.ru, elizavetailchenko@yandex.ru

Abstract. The determination of suitable fountain solution composition for various types of offset printing process is made in research work; the research of the change of the fountain solution characteristics due to the solution composition is conducted, as well as their influence on performance features of both fountain solution and printing technical characteristics of ink is identified.

Keywords: fountain solution (FS); composition and characteristics FS; performance features FS; offset printing process; printing ink/paper/ form; quality indicators FS.

Введение. Смачивание, адгезия и другие поверхностные явления играют в плоской офсетной печати большую, по сравнению с другими способами, роль. Это объясняется спецификой офсета, которая выражается, прежде всего, в использовании плоских форм, где элементы сформированы различными по молекулярно-поверхностным свойствам адсорбционными слоями.

Увлажняющий раствор, являющийся технологической необходимостью в рассматриваемой технологии, влияет не только на качество выпускаемой продукции, но и на стабильность/производительность самого печатного процесса.

Для изготовления продукции в плоской офсетной печати применяются различные технологические решения, которые связаны с большим выбором запечатываемых материалов, ОРТП, печатных форм, характером закрепления красок, а также конструктивными особенностями увлажняющих аппаратов. В связи с этим, важно из ассортимента предлагаемых буферных и различного рода «специальных» добавок и ПАВ правильно выбрать необходимые по концентрации - для подготовки увлажняющего раствора (УР) с оптимальными параметрами.

В типографии ООО «ММ Полиграфоформление Пэкэджинг» выпускают упаковочную продукцию на листовых печатных машинах «Heidelberg SpeedmasterXL-105-6+LX» и «KBA Rapida 106-10+LTTLFAPC ALV3», для которых используется увлажняющий раствор определенного состава: водопроводная вода, после обратного осмоса, с добавлением двух добавок «Prisco® Aquacon Water conditioner» и «Varn® Aqua Conditioner», регулирующих ее жесткость в требуемых пределах, буферная добавка «Green Fount 9068 & 8068» и ИПС. Однако, применяемый состав УР не всегда стабилен в работе – в процессе печатания возникают различные проблемы: «отмарывание», «перетискивание», разнооттеночность, что приводит к браку выпускаемой продукции. Поэтому возникла необходимость в подборе оптимальных концентраций компонентов для увлажняющего раствора, которые обеспечат ему рабочие параметры ($\text{dH}=5\text{--}12$; $\text{pH}=4,8\text{--}5,5$; электропроводность 800-1500 мкСм) и требуемые технологические свойства [1].

Таким образом, задача исследования состояла в изучении изменения параметров увлажняющего раствора (и используемой для его приготовления воды) - dH , pH , электропроводности, от состава его компонентов, а также в выявлении их влияния на рабочие свойства, как самого увлажняющего раствора, так и на печатно-технические характеристики краски.

В работе применялись следующие методики исследования: определение оптимального состава УР по его параметрам; определение величин краевого угла смачивания и растекания УР на поверхности ОРТП; определение изменения показателей pH УР при взаимодействии с мелованной глянцевой бумагой «Омела»; определение степени эмульгирования печатной краски марки «Novastar» (эмульсии типов В/М, М/В) и скорости ее закрепления на оттиске; определение прочности красочного слоя к истиранию [2,3,4,5].

Полученные результаты работы позволили сделать следующие выводы:

- параметры типографской воды (до осмоса) соответствуют очень жесткой воде, что обуславливает ее непригодность для использования в составе УР. В связи с этим, воду смягчают методом обратного осмоса, что приводит к почти полному ее обессоливанию. Параметры воды после осмоса соответствуют очень мягкой воде с минимальной электропроводностью. Полученные данные по воде, при добавлении 0,3% «жесткостных»/антибактериальных добавок, показывают, что вода стала по содержанию солей на уровне средней жесткости. Следует отметить, что параметры воды до осмоса и после с осмоса с добавлением специальных «жесткостных»/антибактериальных добавок «Aqua condition» + «Aquacon II water condition» 0,5%, не попадают в диапазон оптимальных;

- по результатам измерений, были определены оптимальные параметры увлажняющих растворов для каждого технологического варианта, с определенной концентрацией буферной добавки: 2% и 3% «Green Fount 9068&8068» (0,3% «Aqua condition» + 0,3% «Aquacon II water condition»), 2% и 3% «Green Fount 9068&8068» (0,5% «Aqua condition» + 0,5% «Aquacon II water condition»). Концентрация буферной добавки осталась в диапазоне, рекомендуемом производителем;

- pH УР напрямую зависит от концентрации буферной добавки: чем больше концентрация, тем ниже pH , а при повышении концентрации буферной добавки, электропроводность УР повышается;

- с добавлением в УР ИПС с 8 до 14% у всех рассматриваемых составов увлажнения значительно увеличивается электропроводность, а значения pH – немного уменьшаются;

- количественный состав увлажняющего раствора влияет на его смачивающую способность, то есть на величину краевого угла смачивания. Было выявлено, что действительно, добавление ИПС снижает поверхностное натяжение увлажняющего раствора на границе с ОРТП, уменьшая краевой угол смачивания (с 67° до 52°). Это способствует тому, что увлажняющий раствор будет смачивать одну и ту же площадь поверхности при меньшем своем количестве, а это непосредственно повлияет на его расход – он уменьшится;

- с увеличением количества спирта в УР – краевой угол смачивания уменьшается, а с увеличением концентрации буферной добавки изменяется в зависимости от концентраций самих компонентов в составе УР;

- увлажняющие растворы с использованием воды после осмоса и с добавлением ИПС экстрагируют из бумаги соли и ионы водорода в большей степени, чем увлажняющие растворы других технологических вариантов. Чем больше времени, увлажняющий раствор взаимодействует с бумагой (с определенным уровнем pH), тем его электропроводность и водородный показатель – увеличиваются. Для технологических вариантов со спиртовым увлажнением все рабочие показатели увлажняющих растворов pH , μSm изменяются – увеличиваются в течение времени исследования;

- для технологических вариантов со спиртовым увлажнением хорошие результаты по низкой степени эмульгирования (В/М) с пурпурной краской «Novastar» показали увлажняющие растворы следующих составов: 2% «Green Fount 9068&8068» + 0,3% «Aqua condition» + 0,3% «Aquacon II water condition» + ИПС 10 %; 2% «Green Fount 9068&8068» + 0,3% «Aqua condition» + 0,3% «Aquacon II water condition» + ИПС 12 %; 2% «Green Fount 9068&8068» + 0,5% «Aqua condition» + 0,5% «Aquacon II water condition» + ИПС 12%; 2% «Green Fount 9068&8068» + 0,5% «Aqua condition» + 0,5% «Aquacon II water condition» + ИПС 14%; 3% «Green Fount 9068&8068» + 0,5% «Aqua condition» + 0,5% «Aquacon II water condition» + ИПС 14% (образование такого типа эмульсии приводит в процессе печати к замедленному закреплению краски и снижению ее насыщенности на оттисках, возникновению «отмарывания»/«перетискивания»);

- эмульсии обратного типа (М/В) у всех исследуемых составов УР, судя по оптической плотности окрашенной области на фильтре – имеют низкие значения ($<0,96$ ед. D), что очень хорошо для получения высокого качества оттисков (вероятность появления «тенения» в процессе печати – мала);

— из сопоставления эмульсий обоих типов (всех рассматриваемых составов УР) видно, что с увеличением концентрации ИПС их степень – возрастает. Это может быть связано с составами печатной краски и буферных добавок, также, возможно, и с тем, что ИПС разрушает сольватные оболочки пигментов, тем самым вызывая агрегатирование пигментов, приводящее к повышенному эмульгированию;

— первичное время пленкообразования краски оценивают по оптической плотности следа отмарывания. Чем меньше этот показатель, тем быстрее «схватывается» краска на бумаге. Оптическая плотность сплошного красочного слоя, полученная неэмульгированной краской, выше оптических плотностей сплошных красочных слоев, полученных всеми исследуемыми красочными эмульсиями. Чем выше степень эмульгирования (В/М) УР, тем величина оптической плотности красочной эмульсии – ниже (для конкретных составов УР);

— красочная пленка неэмульгированной пурпурной краски показала более высокую устойчивость к механически воздействиям (в 2 раза), чем все красочные эмульсии. Это связано с тем, что прочность красочных эмульсий снижается из-за наличия в них капелек увлажняющего раствора;

— УР различных количественных составов по-разному влияют на реологические и оптические свойства печатной краски, а именно на ее раскат/накат (краскоперенос) при одинаковом ее количестве на раскатных валиках красочного аппарата пробопечатного устройства;

— стоит отметить, что все пленки красочных эмульсий показали одинаковые результаты к истиранию, однако оптические плотности этих оттисков после механического воздействия отличаются между собой.

Заключение. По итогам проделанной работы для печати на ЛОМ «KBA Rapida 106-10+LTTLFAPC ALV3» и «Heidelberg Speedmaster XL-105-6+LX» в условиях типографии ООО «ММ Полиграфоформление Пэкэджинг» можно рекомендовать увлажняющие растворы следующих концентраций его составляющих компонентов:

— универсальные составы УР для листовой плоской офсетной печати: 2% «Green Fount 9068&8068», 0,3% «Aqua condition» + 0,3% «Aquacon II water condition», ИПС 10% и 3% «Green Fount 9068&8068», 0,5% «Aqua condition» + 0,5% «Aquacon II water condition», ИПС 14%;

— для печати на мелованных бумагах: 3% «Green Fount 9068&8068», 0,3% «Aqua condition» + 0,3% «Aquacon II water condition», ИПС 10% и 2% «Green Fount 9068&8068», 0,3% «Aqua condition» + 0,3% «Aquacon II water condition», ИПС 10%;

— для печати металлизированными красками: 2% «Green Fount 9068&8068», 0,3% «Aqua condition» + 0,3% «Aquacon II water condition», ИПС 10% и 3% «Green Fount 9068&8068», 0,3% «Aqua condition» + 0,3% «Aquacon II water condition», ИПС 14%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костюк, И.В., Дмитрук, В.В., Груздева, И.Г., Капуста, Т.В., Чошина, И.Р. Базовые технологические процессы в упаковочно-этикеточном производстве. Производственно-практический справочник – СПб: СЗИП СПГУТД, 2011. С.70-80.
2. Метод лежащей капли [Электронный ресурс]. URL: http://tirit.org/articles/surface_theory_sessile.php (дата обращения 20.02.2018).
3. Семионова А.А. Испытание полиграфических материалов: Учебник для ВУЗов – М.: Книга, 1964. 312 с.
4. Способ оценки эмульгирующей способности офсетной печатной краски. Патент № RU2044752 (C1). Роспатент – федеральная служба [Электронный ресурс] / В.И. Листратенко, Ю.В. Дембовская. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru (дата обращения 20.02.2018).
5. Тюриков, Д.А., Лялина, Э.Э., Кудрявцев, Б.Б., Печатные краски – М.: Книга, 1971. 230 с.

УДК 510

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМ ГУМАНИТАРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Коваленко Александр Николаевич

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (СПбГУПТД)

Большая Морская, ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия

e-mail: akovalenko@uprint.spb.ru

Аннотация. Преподавание математики у студентов гуманитарных направлений надо существенно менять, сдвинув его в сторону изложения математических идей как общекультурных и переведя практические занятия на компьютер.

Ключевые слова: преподавание математики; компьютер; информационные технологии.

INFORMATION TECHNOLOGIES WHEN TRAINING IN MATHEMATICS OF STUDENTS OF Nontechnical Specialties

Alexander Kovalenko

¹Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design (SPbSUITD)

18 Bolshaya Morskaya, st., St. Petersburg, 191186, Russia

e-mails: akovalenko@uprint.spb.ru

Abstract. Teaching mathematics at students of the nontechnical directions should be changed significantly, having shifted it towards statement of the mathematical ideas as common cultural and having transferred a practical training to the computer.

Keywords: teaching mathematics; computer; information technologies.

Преподавание математики студентам-гуманитариям должно существенно отличаться от традиционных курсов. Первое – быть основанным на современном уровне информационных технологий. Второе – достаточно далеко уйти от умения самостоятельно решать математические задачи. Начнем со второго тезиса.

Гуманитарию, например, редактору, дизайнеру, не приходится самостоятельно решать задачи, выходящие за курс школьной математики. Например, иметь представление о том, как решаются системы уравнений, уметь брать интегралы, рассматривать дифференциальные уравнения. Понятие обо всем этом они иметь должны, это, как и вся математика, развивает мышление и даёт общекультурный кругозор. Но конкретно исследовать – нет, это дело специалистов, к которым они должны уметь обращаться и которых должны в определенной степени понимать. Что же следует из этого на практике? Никаких натаскиваний на вычисление определителей или взятие интегралов. Почти никаких доказательств – только самые полезные для сути утверждений. Излагать, в основном, смысл математических понятий высшей школы и их, обычно весьма полезную историю.

А что же делать на практических занятиях? Вот здесь и начинается разговор об информационных технологиях. Практику проводить в основном в компьютерном классе. Учить все вычисления делать на компьютере, – какой программой, как разбираться в задании данных и в полученных результатах. Геометрия тоже только на компьютере, на бумаге этого было достаточно в школе. Здесь главное – уметь строить графики, вот на этом полезно «набивать руку». Строить и запоминать разный вид параболы, гиперболы, синуса и косинуса, степени и логарифма. Кстати, синус правильно строит не более, чем один из трех-пяти студентов первого курса.

То есть, студентов надо учить нажимать кнопки и вызывать операции. И анализировать свои действия, ведь компьютер – это удобная и быстро работающая экспериментальная установка.

Итог – математику у гуманитариев надо менять, что ставит, в том числе, задачу существенного изменения методики преподавания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балдин К.В. Краткий курс высшей математики: учебник / К. В. Балдин [и др.]. – Москва: Дашков и К°, 2012. 510 с.
2. Балдин К.В. Математика для гуманитариев – М.: Дашков и К°, 2011. – 511 с.
3. Буцык, С.В. Математика для студентов-гуманитариев : учебное пособие / Буцык, С. В., Челяб. гос. акад. культуры и искусств, С.В. Буцык. — Челябинск : ЧГАКИ, 2011 . – 93 с.

УДК 655.2

ТЕХНОЛОГИЯ РЕПРОДУЦИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЦВЕТОВ

Костюк Инна Викторовна, Дёмина Елизавета Константиновна

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

Большая Морская, ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия

e-mail: ivk-29@mail.ru

Аннотация. В работе проведен анализ существующих методов расширения цветового охвата тоновой печати и оценка эффективности и целесообразности их применения для различных задач. Также проведено экспериментальное исследование возможности введения специальных цветов в структуру тонового изображения в программе Adobe Photoshop.

Ключевые слова: репродукционные возможности печати; цветовой охват; специальные цвета; цвета смесевых красок Pantone; технология Hi-Fi печати; допечатная подготовка; цветоделение.

THE TECHNOLOGY OF REPRODUCING IMAGES USING SPECIAL COLORS

Inna Kostyuk, Elizaveta Demina

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design

18 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 191186, Russia

e-mail: ivk-29@mail.ru

Abstract. The existing methods of expanding the color gamut of tone printing are analyzed, the efficiency and expediency of their application for various tasks are evaluated, the possibilities of introducing special colors into the structure of the tonal image in Adobe Photoshop are investigated.

Keywords: reproductive potential of print; color gamut; special colors; Pantone spot colors; Hi-Fi printing; prepress; color separation.

Несмотря на разнообразие технологий изготовления печатной продукции, существует одна проблема для всех – ограничение репродукционного потенциала печатного синтеза, т.е. его возможностей в отношении передачи информационного содержания оригинала. Это препятствует выполнению задачи визуально-тождественного воспроизведения изображений.

Сегодня существует множество технологических решений, направленных на увеличение репродукционных возможностей тоновой иллюстрационной печати (использование смесевых и интенсивных красок, Hi-Fi технологии, печать по принципу дуатон и др.). Оценка тенденций в развитии технологий, обеспечивающих расширение цветового охвата печати, показала, что использованию смесевых красок пока нет

серьезной альтернативы, несмотря на новый виток в развитии технологии Hi-Fi печати. Однако цвета смесевых красок не внедряют в градационную и контурную структуру тонового изображения, путем комбинирования с триадными цветами, что ограничивает область их применения этикеточно-упаковочным производством. Вместе с тем, проблема ограничения возможностей печати в отношении цветопередачи особенно актуальна для изданий, требующих высокой точности воспроизведения иллюстрационной компоненты, например, альбомов по искусству, музейных каталогов и т.п. В связи с этим необходима объективная оценка целесообразности применения смесевых цветов в автотипной иллюстрационной печати и возможностей цветоделения многоградиционных изображений более чем на четыре канала. Сообразно этим задачам в работе проведен ряд исследований, основанных на применении методов инструментального анализа изображений, которые имеют объективный характер.

Для выполнения первой задачи были отобраны смесевые краски Pantone: группа цветов, входящих в область воспроизведения триадной офсетной печати и цвета вне этой области. Специальные цвета сравнивались с их триадными аналогами, воспроизведенными с помощью выбранной печатной системы. Анализ спектральных характеристик сравниваемых объектов показал, что цвета смесевых красок, независимо от их положения относительно цветового охвата триадного печатного синтеза, имеют более рельефные характеристики и отражают больше света на доминирующей длине волны, чем цвета, образуемые триадой.

Результаты оценки спектров отражения триадных и смесевых цветов позволили предположить различие их восприятия в разных условиях освещения. Колориметрический анализ выбранных пар цветов продемонстрировал большую стабильность восприятия специальных цветов наблюдателем при разном спектре освещения. В условиях метамерно-тождественного полиграфического воспроизведения цвета данный факт также можно рассматривать в качестве преимущества исследуемой технологии.

Доказав эффективность смесевых красок в расширении возможностей цветовоспроизведения, можно сделать вывод о целесообразности их применения в иллюстративной печати. Однако на сегодняшний день нет отработанных и доступных алгоритмов распределения информационного содержания изображения по цветовым каналам при его цветоделении более (или менее), чем на четыре цвета, что ограничивает область применения смесевых цветов. Следовательно, разработка программных средств для цветоделения тоновых изображений при работе в наиболее распространенных дизайнерских и графических программах является весьма актуальной задачей. Таким дополнением к программе обработки изображений Adobe Photoshop является внутреннее приложение (Plug-In) – модуль, относящийся к категории фильтров, легко встраиваемых в программную оболочку.

Во второй части работы проводилось практическое внедрение дополнительных каналов для смесевых цветов в изображение, которое необходимо было воспроизвести более чем в четыре краски. Для исследования был использован экспериментальный Plug-In, который позволяет выбрать желаемый дополнительный цвет на основе программной колориметрической оценки исходного изображения и определить область его введения по степени соответствия цветового тона и светлоты смесового цвета и анализируемых участков изображения. В ходе экспериментов был выявлен целый ряд недостатков в работе программного модуля. В качестве основного можно отметить нарушение целостности структуры изображения, неконтролируемые изменения его градиционного содержания. При этом на этапе выбора условий введения дополнительного цвета эти изменения не так очевидны и критичны для наблюдателя, что связано с недостаточной визуализацией информации в диалоговом окне фильтра. Отрицательные результаты показали, что создание подобного программного модуля требует учета большого количества факторов: оптических свойств смесевых красок, характера их взаимодействия с элементами триадных красок и т.д.

По результатам исследования были сформированы некоторые рекомендации для разработки подобных программных продуктов:

проводить оценку пригодности исходного изображения для цветоделения с введением дополнительного цвета в структуру изображения;

для повышения точности цветопередачи необходимо предусмотреть возможность предварительного программного анализа цветового содержания оригинала;

предусмотреть возможность предварительного программного анализа градиционного и контурного содержания оригинала, во избежание разрушения структуры тонового изображения.

Полученные в работе данные, позволили получить объективную независимую информацию, имеющую практическое значение, и создать задел для проведения дальнейших исследований, способствующих развитию методов повышения репродукционного потенциала печати.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов, Ю.В. Основы технологии иллюстрационной печати [Текст] / Ю.В. Кузнецов – СПб: Русская культура, 2016. – 438 с.
2. Color Printing. Four-Color Process Printing [Электронный ресурс] // Tecstra Systems. – Режим доступа: <http://printingtips.com/printing-tips/t-6-13/color-printing.asp>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
3. Pritchard, G. Hi-Fi color – 8 strategies to implementation [Электронный ресурс] // The print guide, 2009. – Режим доступа: <http://the-print-guide.blogspot.ru/2009/06/hi-fi-color-8-strategies-to.html>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. англ.
4. Smyth C. Expanded colour gamut [Электронный ресурс] // Graphic Arts – Электрон. журнал. – Март, 2017. – Режим доступа: <https://graphicartsmag.com/articles/2017/03/expanded-colour-gamut>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

УДК 519.6

К РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ БУМАГОПОДАЮЩЕГО УЗЛА**Степанов Петр Юрьевич**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (СПбГУПТД)

Большая Морская ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия

e-mail: pestepanov@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрен подход к синтезу управления бумагоподающим узлом полиграфической машины, учитывающий смещение рулона бумаги под собственным весом

Ключевые слова: управление; информация; полиграфическое оборудование; бумагоподающий узел; деформация полотна.

TO DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL OF PAPER FEED IN THE PRINTING MACHINE**Petr Stepanov**

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design (SPbSUITD)

18 Bolshaya Morskaya, str., St. Petersburg, 191186, Russia

e-mails: pestepanov@yandex.ru

Abstract. The concept of control of the node submitting the paper to the printing machine is considered. The concept considers offset of a roll of paper under the influence of its weight.

Keywords: control; information; printing equipment; paper roll; deformation of a roll of paper.

Синтез алгоритма управления полиграфической машиной требует знания математической модели этой машины. В бумагоподающем узле одним из элементов является рулон, чьи параметры меняются во времени. Перейдём к более подробному описанию поперечного сечения рулона. В реальности рулон по причине неправильного хранения может быть деформирован под собственным весом. При установке рулона в печатную или листорезальную машину возможно смещение оси вращения. Изменения геометрии втулки также приведут к изменению формы поперечного сечения. Эти факторы являются причиной появления продольных колебаний полотна.

При принятом допущении об отсутствии деформации полотна по толщине, архимедова спираль не годится для описания идеализированного поперечного сечения ввиду несохранения постоянства расстояний, определяемых через нормаль, между витками. Пусть первый виток спирали описывается функцией в полярных координатах:

$$r_0(\varphi) = f(\varphi) + g(\varphi),$$

где $f(\varphi)$ – непрерывная, замкнутая, выпуклая функция сечения втулки, $g(\varphi)$ – монотонно-возрастающая функция, φ_1 – начальный угол отсчёта; удовлетворяющей следующим условиям: область определения функции есть $[\varphi_1; \varphi_1 + 2\pi]$; производные в начальной и конечной точке отсчёта равны и при этом соблюдается равенство их котангенсов – это необходимо для исключения расхождения нормалей в данной точке; разность значений функции в конечной и начальной точке отсчёта составляет заранее определённую константу – шаг спирали – толщина полотна.

Помимо деформации рулона или отклонения геометрии втулки, возможно также смещение оси вращения, обусловленное несимметричной установкой рулона. Момент инерции при совокупности таких условий следует рассматривать, как функцию угла поворота ввиду невозможности определить радиус рулона как строго убывающую функцию, например, при эллипсоидности втулки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новик И. Б., О философских вопросах кибернетического моделирования. М., Знание, 1964.

УДК 316.472.4:004

ПРОДВИЖЕНИЕ КОМПАНИИ ПРИ СОЗДАНИИ ПРОФИЛЯ В INSTAGRAM И В TELEGRAM-КАНАЛЕ**Тимофеева Елена Анатольевна**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

Большая Морская ул., 9, Санкт-Петербург, 194064, Россия

e-mail: urok11.00@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются особенности разработки фирменного стиля компании и необходимость продвижения бренда на сегодняшний день в социальных сетях и мессенджерах.

Ключевые слова: Instagram; Telegram; продвижение; мессенджер.

PROMOTION OF A COMPANY IN CREATING A PROFILE IN INSTAGRAM AND IN TELEGRAM CHANNEL

Elena Timofeeva

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
9 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 194064, Russia
e-mail: urok11.00@mail.ru

Abstract. The features of the development of corporate identity of the company and the need to promote the brand today in social networks and instant messengers are considered.

Keywords: Instagram; Telegram; promotion; instant messenger.

В современном мире информационные технологии развиваются с каждым днем, поэтому замена традиционной рекламы компаний на рекламу в интернете является более продуктивной. Чтобы выделить компанию из общей массы и привлечь аудиторию необходимо разработать фирменный стиль компании. Для успешного продвижения компании, необходимо следить за тенденциями современного мира и развитием платформ для продвижения, иначе процент на успех значительно снижается. Социальные сети и мессенджеры, как самые популярные виды связи на сегодняшний день, постоянно развиваются и в данный момент являются уникальными платформами для хорошего развития и продвижения бренда.

Мессенджер (от англ. Messenger – вестник, посыльный) – целая группа программ, позволяющих обмениваться мгновенными сообщениями через сеть Интернет. Чаще всего, мессенджеры используются в виде приложений для смартфонов и настольных компьютеров. Разницей между использованием мессенджеров и электронной почты является высокая скорость обмена сообщениями, а также удобство просмотра сообщений, которые отображаются в виде диалоговых окон с чатами.

Мессенджеры стали популярным средством межличностного общения, что связано с растущим числом пользователей смартфонов, мобильного Интернета и мобильных приложений в целом. Согласно совместным исследованиям аналитических компаний We Are Social и Hootsuite, количество пользователей мессенджеров в 2018 году составляет 3,196 миллиарда, что на 13% больше, чем в 2017 году. Среди россиян мессенджерами пользуются 62% населения в возрасте 12 до 64 лет. 85% пользователей мобильного интернета хотя бы один раз в месяц заходят в мессенджеры через смартфон.

Компании, активно занимающиеся развитием коммуникации с потребителями, не могли проигнорировать рост популярности мессенджеров. Российскими брендами уже давно используются подобные приложения для продвижения бизнеса, а также для решения различных задач внутри компании. Выбор мессенджера в основном зависит от наличия в нем каких-либо уникальных функций, а также от его популярности среди целевой аудитории компании, так как большинство подобных приложений аналогичны по функционалу и интерфейсу.

Самыми популярными среди российских пользователей мессенджерами на 2018 год являются: WhatsApp, Telegram, Facebook Messenger, Viber и Skype.

В данное время существует достаточно большой выбор мессенджеров для пользователей интернета. Для сравнения выбраны два самых популярных среди них: Telegram и WhatsApp. У каждого мессенджера есть свои плюсы и минусы. Был проведен сравнительный анализ мессенджеров. Вывод: мессенджер WhatsApp набрал 16 баллов из 31, тогда как Telegram набрал 27 баллов.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что Telegram более функционален и практичен. Что дает возможность сделать выбор в пользу использования данного мессенджера для общения или развития бизнеса.

В данное время, наличие бренда в популярных приложениях, используемых большим количеством пользователей, является одним из важнейших условий успешного продвижения компании. Интернет-маркетинг помогает компаниям в разы снизить затраты, повышая при этом эффективность коммуникации с потребителями.

Внедрение такого инструмента, как мессенджер в систему связи компании, позволяет находить новые творческие подходы к взаимодействию с потребителями, реализовывать необычные проекты, выделять отличия бренда от конкурентов через уникальный контент.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванько А. Ф., Иванько М. А., Баранова А. Е. Кибер-коммуникации. Особенности мессенджера Telegram / Молодой ученый 2017 №12 (146) март – 4 / Международный научный журнал. — Казань: Молодой учёный. — 672 с. — ISSN 2072-0297.
2. Калужский М.Л., Карпов В.В. Сетевые интернет-коммуникации как инструмент маркетинга // Практический маркетинг. – 2013. – № 2. – С. 32-39. – ISSN 2071-3762.

УДК 655.15.01

**КОНЦЕПЦИИ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ****Тропец Виктория Адамовна, Груздева Ирина Григорьевна, Дмитрук Валентина Владимировна**

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

Большая Морская ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия

e-mails: fickus@list.ru, labpm@mail.ru, dmitrukvv@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены основные понятия процессного подхода к управлению, механизмы реализации концепции для различных типов процессов промышленного предприятия, методы и средства моделирования процессов. По результатам анализа полиграфического предприятия выбраны нотации для описания процессов различного уровня, предложены модели управления производственными процессами и нормативно-технической информацией, а также варианты функциональных взаимодействий в случае возникновения несоответствий при производстве продукции в типографии.

Ключевые слова: процессный подход; нотация; управление; типография; производство.

**PROCESS APPROACH FOR QUALITY IMPROVEMENT PRODUCTION MANAGEMENT IN GRAPHIC
ART COMPANY****Victoria Tropetz, Irina Gruzdeva, Valentina Dmitruk**

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design

18 Bolshaya Morskaya Str, St. Petersburg, 191186, Russia

e-mails: fickus@list.ru, labpm@mail.ru, dmitrukvv@mail.ru

Abstract. The principles of process approach to management, implementation arrangements of concept for different process types in industrial company, methods and means for process modeling are considered. Based on the results of the analysis in graphic art company practice, notations were chosen for processes descriptions at various levels, management models for production processes, models of control and technical information and function interaction model in case of a problems at production output was proposed.

Keywords: process approach; notation; management; printing house; production.

Процессное управление, как эффективный подход к управленческой деятельности организации, давно приобрел популярность во всем мире. В основе концепции процессного подхода лежит понимание деятельности как системы взаимосвязанных процессов, необходимых для достижения целей предприятия. При применении концепции к производству создание продукции следует рассматривать как систему взаимосвязанных процессов с прогнозируемыми результатами. Для управления этой системой каждый процесс должен быть описан, что подразумевает определение границ процессов, последовательности выполняемых операций, порядка взаимодействий, ответственности и полномочий. Описанная таким образом сеть взаимосвязанных процессов позволяет проанализировать и оптимизировать производственную деятельность предприятия.

В полиграфии процессное управление производством получило свое распространение в различном виде. Однако применение классических методологий моделирования в нотациях IDEF встречается нечасто, хотя может давать очевидные преимущества. Целью исследования являлся анализ возможности применения нотаций методологии IDEF для описания производственных процессов полиграфического предприятия.

На первом этапе были проанализированы производственные процессы реального предприятия по выпуску журнальной продукции и выбраны наиболее подходящие нотации. Для их описания была выбрана нотация IDEF3, а процессы были декомпозированы в 5 моделей — «Принятие типового заказа», «Принятие нового заказа», «Допечатная подготовка», «Печать», «Постпечатные процессы». Модели принятия заказа были разработаны для двух случаев. В первом случае учитывались этапы выполнения типового заказа, все данные которого были уточнены. В другом случае иллюстрируется процесс принятия нового заказа, где информация по заказу не уточнена, т.е. заказчик обратился в типографию впервые. Для всех последующих процессов декомпозиция не имела подобного разделения, так как далее процесс изготовления продукции протекал одинаково для всех заказов, и имело смысл представить лишь варианты выполнения операций в рамках одной модели. В целом, построение моделей позволило сделать процессы производства прозрачными для анализа. Например, было установлено, что достаточно сложная траектория реального рабочего потока в значительной мере увеличивала время выполнения работ из-за неверных взаимодействий между подразделениями. Появилась возможность сократить количество согласований условий заказа с клиентом на этапе обработки заявки. Делегирование полномочий подчиненным и распределение ответственности также требовали пересмотра. В целом, полученные сведения позволили определить проблемные узлы процессов.

При анализе возникновения несоответствий в производстве продукции важно не только установить виды и причины несоответствий, но и охарактеризовать последовательность и качество взаимодействий подразделений после его обнаружения. Для этого была построена функциональная модель взаимодействия при появлении несоответствий в нотации IDEF0. Было выявлено, что от установления несоответствия до реализации корректирующего действия необходимо провести большое количество согласований. Это связано с тем, что

накопленный опыт по решению проблем никак не фиксируется. Нет отлаженных решений поведения в критических ситуациях, хотя вся информация на предприятии имеется.

По результатам работы было установлено, что применение нотаций IDEF для моделирования производственных процессов полиграфического производства дает очевидные преимущества. Однако для внедрения процессного подхода в типографию необходимо не только четкое понимание процессов предприятия, но и обучение сотрудников всех подразделений, командная работа и заинтересованность руководителей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лопатина П.А. Управление производственной организацией на основе процессного подхода. // Территория науки. №1, 2017, с. 141-145.
2. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 544 с.
3. Хомяк И.Г. Необходимость применения процессного подхода к управлению производством, осуществляющим НИОКР. // Вестник Омского государственного университета. №1, 2012, с. 152-157.

УДК 681.51

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ПРИЕМНИКА ИНФОРМАЦИИ НА КАЧЕСТВО ПРОЦЕДУРЫ БИНАРИЗАЦИИ ДВУМЕРНОГО СИГНАЛА

Шефер Елена Александровна

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (СПбГУПТД)
Большая Морская ул., 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия
e-mail: elenashefer2014@yandex.ru

Аннотация. Выполнено исследование методов бинаризации сигналов двумерного аргумента. Такого вида сигналы характерны для допечатной стадии подготовки иллюстраций к печати.

Ключевые слова: цифровое растривание; приемник информации; двумерный сигнал; бинаризация сигнала.

THE INFLUENCE OF THE PROPERTIES OF THE DATA RECEIVER ON THE QUALITY OF THE BINARIZATION PROCEDURE OF THE TWO-DIMENSIONAL SIGNAL

Elena Shefer

¹ Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design (SPbSUITD)
18 Bolshaya Morskaya, str., St. Petersburg, 191186, Russia
e-mail: elenashefer2014@yandex.ru

Abstract. The study of methods of binarization of two-dimensional argument signals is carried out. Such signals are typical for the pre-press processing of illustrations.

Keywords: digital halftoning; information receiver; two-dimensional signal; signal binarization

В настоящее время невозможно представить процесс подготовки изобразительной информации к тиражированию без использования компьютера. Центральное место в этом процессе занимает процедура преобразования непрерывно изменяющегося тона изображения двумя значениями тона, минимальным и максимальным. Для моделирования этого процесса необходимо формализовать данную задачу и разработать математическую модель на основе теории преобразования двумерного сигнала.

Для зрительной системы человека носителем изображения является поток электромагнитного излучения. Интенсивность этого потока можно представить как скалярную функцию векторного (двумерного) аргумента, т.е. как значение двумерного сигнала. Процесс описания полутоновых изображений двумя значениями тона в этом случае формализуется как задача аппроксимации непрерывного сигнала двухуровневым сигналом.

Указанное направление может быть применено для улучшения качества печати. А именно - за счет основанных на теории сигналов методов растривания. Формализованная, опирающаяся на теорию сигналов, процедура аппроксимации непрерывных сигналов двухуровневыми, предоставляет широкие возможности для создания разнообразных методов растривания изобразительной информации на этапе допечатной подготовки. Повышение качества печати иллюстраций с характерными особенностями предполагает применение специальных способов растривания.

При исследовании процесса бинаризации двумерных сигналов, представленных полутоновыми изображениями, необходимо учитывать влияние приемника информации на качественную оценку методов бинаризации. За приемник информации в случае двумерных сигналов взят фильтр нижних частот, имитирующий простейшую модель зрительного восприятия. Моделирование и экспериментальные исследования проведены в современной системе программирования MATLAB последних версий. Для этого разработан ряд универсальных программных модулей.

Исследование проведено для оконных и безоконных методов бинаризации. Рассмотрены методы бинаризации, используемые в полиграфии для растривания изображений: метод широтно-импульсной модуляции (так называемое амплитудное растривание), Д-алгоритм, стохастический метод и метод диффузии

ошибки. Качество алгоритмов бинаризации двумерных сигналов оценивалось по евклидовому расстоянию между сигналами на входе приемника информации и после обработки бинарного сигнала приемником информации. Исследовалась зависимость этих расстояний от размера окна (размера растровой ячейки).

Результаты исследования показали, что отсутствует какая-либо зависимость между погрешностями, т.к. наименьшую погрешность до приемника информации демонстрирует бинаризация сигнала Д-алгоритмом, в то время как после обработки бинарного сигнала приемником информации наименьшая погрешность показана методом диффузии ошибки. Следовательно, аналитическая оценка качества бинаризации сигналов, должна производиться с учётом хотя бы основных свойств приёмника сигналов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шефер, Е. А. Методы бинаризации сигналов двумерного аргумента : статья / В. Н. Дроздов, Е. А. Шефер // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела. — 2011. — № 6. — С. 44–50.
2. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB / Р. Гонсалес, С. Вудс. С. Эддинс: пер. с англ. — М.: Техносфера, 2005. — 1072 с. 47.
3. Ярославский, Л.П. Введение в цифровую обработку изображений / Л.П. Ярославский. — М.: Сов. радио, 1979. — 312 с.
4. Lau, D. Modern digital halftoning / D. Lau, G. Arce. - New York: Marcel Dekker, Inc., 2001. — 267 с.



КРУГЛЫЙ СТОЛ «ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

УДК 681.1.003

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКОГО ТРЕКИНГА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕТРОСПЕКТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА БАЗЕ ГИС

Ивакин Ян Альбертович, Потапычев Сергей Николаевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mail: ivakin@oogis.ru

Аннотация. Информационная технология геохронологического трекинга есть совокупность процессов накопления и интеграции данных о географическом перемещении исторических личностей за установленный период времени с представлением результатов в виде обобщающего графа в ГИС. Гипотезы об устойчивых тенденциях в миграции представимы как подграфы указанного графа. Проверка таких гипотез сведется к поиску и оценке статистической значимости изоморфизма соответствующих графов. Рассмотрению качественно новых возможностей такого подхода и соответствующего математико-алгоритмического аппарата посвящен данный доклад.

Ключевые слова: географические информационные системы; ГИС-технологии для ретроспективных исследований; геохронологический трек и трекинг; изоморфизм графов; проверка статистических гипотез; междисциплинарные исследования на базе ГИС.

INFORMATION TECHNOLOGY OF GEOCHRONOLOGICAL TRACKING FOR RETROSPECTIVE RESEARCH IN GIS

Yan Ivakin, Sergey Potapichev

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mail: ivakin@oogis.ru

Abstract. Information technologies of geochronological tracking form the methodological and program apparatus for automation of selected class of historical tasks, connected to fusion of biographical and geographic data based on GIS. This paper is dedicated to the study of qualitatively new capabilities of such GIS-apparatus obtained in the process of its development.

Keywords: geographic information system; GIS technologies for history researches; geochronological track and tracking; изоморфизм графов; проверка статистических гипотез; GIS-based research in history.

Информационная технология геохронологического трекинга есть совокупность методов, моделей, приемов, методик и способов сбора, передачи, обработки, отображения и выдачи потребителю информации об обобщении геохронологических треков исторических личностей. В свою очередь построение геохронологического трека исторической личности (индивида) или исторического объекта на основании геопространственной интерпретации его биографической информации есть интеграция хронологических и географических данных в виде графа, соединяющего географические точки нахождения исторической личности. При этом вершины такого графа имеют строгую историко-географическую привязку, а дуги носят условно-логический характер.

Проведенные апробации и моделирование геохронологического трекинга показали, что итоговый граф для представительной выборки индивидов может иметь сложную и высокосвязную (и даже полносвязную) структуру. Этот факт позволяет рассматривать итоговый граф геохронологического трекинга, как основу для исследования различных миграционных процессов, выявления некоторых частных закономерностей в перемещении исторических личностей или социальных групп, а также проверять статистические гипотезы о характере перемещений. Представительность выборки исторических личностей, принятой для геохронологического трекинга определяет статистическую устойчивость получаемых выводов.

Одним из направлений создания научно-методического инструментария, поддерживающего указанные исследования, является широкое применение и компьютерная интерпретация методов теории графов на базе геохронологического трекинга, и в частности, алгоритмов поиска изоморфизма графов (распознавания изоморфного вложения подграфа в более сложный граф). Предметная интерпретация этих методов в предметной

области исследований исторической информатики открывает широкие возможности по анализу различных сетевых структур, и прежде всего, геохронологических треков.

Полнофункциональное развитие компьютерной интерпретации методов теории графов на базе геохронологического трекинга способно обеспечить новое качество исторических исследований с использованием современного ГИС-инструментария. Оно выражается в предоставлении возможности исследователю-историку, применяющему современные цифровые технологии в ходе исследовательской работы, использовать количественные методы соответствующего логико-аналитического аппарата в своей предметной области.

Новизна предлагаемых решений заключается в разработке принципов реализации интеграции биографической, пространственно-координатной и географической информации для исследовательской сферы научного знания. Детализация указанных возможностей с раскрытием существа соответствующих математических и алгоритмических решений, а также описание новых путей их применения в современных исторических исследованиях есть предмет рассмотрения данного доклада.

Поддержка исследований. Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект №16-07-00127).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ивакин Я.А., Потапычев С.Н. Развитие информационной технологии геохронологического трекинга для исторических исследований в ГИС // Историческая информатика. — 2017. - № 2. - С.85-94. DOI: 10.7256/2585-7797.2017.2.23083. URL: http://e-notabene.ru/istinf/article_23083.html
2. Интеллектуальные географические информационные системы для мониторинга морской обстановки. // Под общ. ред. чл.-кор. РАН Юсупова Р.М. и д-ра техн. наук Поповича В.В. – СПб: Наука, 2013. – 284с.:ил.
3. Зыков А.А. Основы теории графов. - М: Вузовская книга, 2004. - 664 с.
4. М. И. Нечепуренко, В. К. Попков, С. М. Майнагашев, С. Б. Кауль, В. А. Проскуряков, В. А. Кохов, А. Б. Грызунов Алгоритмы и программы решения задач на графах и сетях — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. — 515 с.
5. History & Mathematics: Political Demography & Global Ageing. Yearbook/ Edited by Jack A. Goldstone, Leonid E. Grinin, and Andrey V. Korotaev. – Volgograd: 'Uchitel' Publishing House, 2015. – 176 pp.
6. Колосов М.В., Чечулин А.А., Котенко И.В. Обзор методологических примитивов для поэтапного построения модели визуализации данных – СПб., Труды СПИИРАН, 2015, Вып. 5(42) – с.232-257.
7. Ивакин Я.А., Потапычев С.Н., Ивакин В.Я. Проверка гипотез исторического исследования на базе геохронологического трекинга // Историческая информатика. — 2018. - № 2. - С.96-102. DOI: 10.7256/2585-7797.0.0.25344. URL: http://e-notabene.ru/istinf/article_25344.html
8. А.Е. Кочура, Л.В. Подколызина, Я.А. Ивакин, И.И. Нидзиев Сингулярные матричные пучки в обобщенной симметричной проблеме собственных значений// Труды СПИИРАН. – 2013. -№3(26).- С.253-276.
9. Г. Крон Исследование сложных систем по частям – диакоптика: Перевод с английского.- М.: Наука, 1972.
10. ДеМарко, Т. Вальсируя с медведями. Управление рисками в проектах по разработке программного обеспечения[Текст] / Том ДеМарко, Тимоти Листер. – М., Издательский дом ДН, 2005.- 196с.
11. ДеМарко, Т. Deadline. Роман об управлении проектами [Текст] / Том ДеМарко. – М., Издательство «Манн-Иванов-Фербер», 2016.- 352с.
12. Дюваль, П.М. Непрерывная интеграция. Улучшение качества программного обеспечения и снижение риска [Текст] Поль М.Дюваль, Стивен Матиас, Эндрю Гловер – СПб.: Символ, 2016г – 240с.

УДК 004.89

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Питерский Борис Павлович, Яшин Александр Иванович, Богданов Тимур Рушанович

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Профессора Попова, ул., 5, Санкт-Петербург, 197022, Россия

e-mail: vvchehanovsky@mail.ru

Аннотация. Рассматривается организация моделирования поведения объектов геоинформационных систем. Моделирование включает базу геопро пространственных данных территории, обстановки, объектов. Модель осуществляет симуляцию учебно-тренировочной обстановки в соответствии со сценарием поведения объектов геоинформационных систем.

Ключевые слова: геоинформационные системы; мобильные объекты; моделирование поведения объектов; тренажер оперативной обстановки.

THE BEHAVIOR OF OBJECTS IN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

Boris Piterkiy, Alexander Yashin, Timur Bogdanov

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

5 Professor Popov Str., St. Petersburg, 197022, Russia

e-mail: vvchehanovsky@mail.ru

Abstract. Discusses the organization of the behavior of objects in geographic information systems. The simulator includes a database of geospatial data of site, situation and objects. The simulator carries out the simulation training environment in accordance with scenarios of behavior of objects of a geographic information systems.

Keywords: geographic information systems; mobile objects; simulation of the behavior of objective; a training simulator operational environment.

Среди задач геоинформационных систем (ГИС) особое место занимают задачи моделирования поведения мобильных объектов, включенных в структуру геоинформационной системы. Особенность постановки задач моделирования мобильных объектов заключается в том, что они решают в равной мере ответственные задачи моделирования самого мобильного объекта и его поведения и централизованные задачи геоинформационной системы, включающей широкий перечень разнородных мобильных объектов, как объектов структуры контроля, управления, планирования и прогнозирования состояния геоинформационной системы в целом. По этой причине программно-технические требования, предъявляемые к задаче моделирования поведения мобильного объекта, содержат спецификации по самим мобильным объектам, взаимодействию мобильных объектов между собой и интегрирование в состав централизованной геоинформационной системы. Настоящий материал посвящен моделированию поведения мобильных объектов, но состав принятых к реализации требований по мобильному объекту как объекту моделирования и моделированию поведения мобильного объекта, учитывает и требования по параметрам и характеристикам взаимодействия мобильных объектов между собой и в структуре геоинформационной системы.

Область решения задач ГИС, связанная с моделированием поведения мобильных объектов [1], включает моделирование их передвижения, отображением передвижения на программно-применяемых картах ландшафта территории и территориально-распределенных объектов ГИС. Карты ландшафта территории могут применяться из разнородных баз и банков данных, быть различной ведомственной принадлежности, отвечать различным техническим, картографическим и правовым требованиям, что вызывает необходимость разработки дополнительных средств сопряжения программно-технических средств объекта и программно-технической доступности карт ландшафта территории. Поскольку предусмотрено моделирование поведения мобильных объектов в оперативной обстановке [2], в обращении к картографии карт должна быть предусмотрена возможность оперативной корректировки объектов картографии для их учета при моделировании поведения мобильного объекта в реальных условиях ГИС. По отношению к характеристикам мобильным объектам ГИС, следует учитывать специфику высокой маневренности объектов, поскольку активная маневренность имеет существенное значение для моделирования самого объекта, моделирования его взаимодействия с другими активно маневрирующими объектами, а также динамично изменяемой общей архитектуре ГИС. По картам ландшафта территории и территориально-распределенных объектов ГИС составляется общая карта с четким описанием тактической обстановки геоинформационной системы, как исходных данных для формирования и установления поведения и передвижения мобильных объектов ГИС.

Изначально предусмотрено, что модели поведения мобильных объектов должны быть применимы для тренинга кадрового состава мобильных объектов и структуры ГИС в качестве средства поддержания уровня квалификации ответственного кадрового состава при оперативной работе и принятии командных решений.

В задачу моделирования входила разработка специализированного методологического инструментария, способного моделировать ситуативное поведение разнородных мобильных объектов, оценивать обстановку по полученным оперативным данным, обеспечивать возможность принятия определенных командных решений ответственным лицом. Комплекс моделирования поведения мобильных объектов и база данных ГИС содержат сценарии тренингов учебно-тренировочной обстановки в соответствии с возможными сценариями развития ситуаций ГИС. Таким образом, комплекс моделирования поведения мобильных объектов является моделирующим симулятором:

- оперативной обстановки;
- моделей поведения объектов ГИС;
- сценариев тренировочных занятий ГИС;
- базой геопространственных данных о территории, обстановки, об объектах ГИС.

При разработке имитационной модели фактически производится решение формализованной задачи, ассоциированной с некоторой сущностью, называемой программным агентом. Имитационная модель включает:

- планирование поведения агентов,
- прогнозирование поведения агентов,
- определение четких взаимосвязей между восприятием агентом окружающей обстановки,
- формирование реакции мобильного объекта на изменение окружающей обстановки,
- сохранение сценариев поведения мобильных объектов в различных тактических условиях,
- сохранение сценариев поведения мобильных объектов в различных конфигурациях ГИС.

Изменение тактических условий отображается на картах территории как передвижения мобильных объектов, данные об изменении координат мобильных объектов поступают с разных территориально распределенных источников. Для построения сценария поведения мобильного объекта производится анализ передвижения всех объектов архитектуры сети ГИС, включая построение маршрута передвижения и прогнозирование последующих позиционных характеристик объекта.

С целью высокой динамичности модели в многообразии реальных и тренировочных ситуаций тактического состояния ГИС, модели мобильных объектов предоставляет широкие возможности по изменению разнообразных факторов и условий решения задач ГИС. Для обучения имитационной модели, модель каждого из программных агентов предусматривает регистрацию возникающих изменений и выстраивает сценарий своей реакции на изменение обстановки. Имитационная модель формирует необходимое решение для возможного внесения изменений в поведение мобильного объекта.

При моделировании поведения отдельных мобильных объектов ГИС воссоздаются модели поведения всех расположенных в области установленной карты программных агентов, на карте отмечаются передвижения этих мобильных объектов и сохраняется картина новой тактической обстановки ГИС на выбранном участке карты. Моделирование поведения мобильного объекта включает в себя прогнозирование его последующих позиционных характеристик, для чего на каждом шаге моделирования происходит обновление параметров всех контролируемых объектов согласно модели поведения агента. Параметрическое описание поведения мобильного объекта сохраняется в базе параметров и базе поведения объектов. При необходимости создаются новые сущности и формируются их модели поведения.

Для повышения наглядности формирования моделей поведения программных агентов и составления сценариев предложен графический инструментальный, что дает возможность производить расширение системы для новых задач, увеличивать размерности ГИС, применять систему моделирования и отдельные имитационные модели для обучения кадрового состава мобильных объектов и управления ГИС. Архитектура моделирующего программно-вычислительного комплекса является открытой для добавления новых сущностей и моделей их поведения, поддерживается пользовательским графическим редактором, позволяющим вносить собственную логику в поведение новых или уже существующих объектов. Общепонятная нотация предложенного редактора дает возможность однозначно описывать модели поведения различной конфигурации сложности. Применяются иерархические графовые структуры, позволяющие наглядно отображать зависимости выполнения тех или иных действий программного агента от его состояния и условий внешней среды. Применена собственная модификация структуры описания моделей поведения в виде дерева поведения с высокоуровневой абстракцией над деревьями поведения и одновременной специальной модификацией общепринятой нотации. Производится трансляция построенного графа в программную модель дерева поведения, возможна операция её прямого и обратного преобразования в некоторый стандартизованный формат данных, что предоставляет возможность сохранения и последующего воссоздания исходных моделей для последующего импортирования как обратно в редактор, так и в ядро моделирования без необходимости повторной сборки исходного кода программного комплекса.

Применение комплекса моделирования поведения объектов геоинформационных систем отдельных мобильных объектов и ГИС в целом с использованием специально ориентированных баз данных и картографическим оснащением формирует перемены в структуре модели поведения программных агентов, позволяет формировать сценарии поведения мобильного объекта и обоснованно корректировать свои действия в условиях изменения тактической обстановки ГИС. Отображение реальной работы ГИС в режимах работы моделирующего имитационного комплекса значительно повышает безопасность функционирования ГИС за счет обоснованного обслуживания объектов геоинформационной системы и управляющих действий ответственных лиц, принимающих решения по всем уровням функционирования ГИС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зарубин, В.С. Математическое моделирование в технике. - М.: МГТУ им. Баумана, 2010. - 496 с.
2. Исаев, Г.Н. Моделирование информационных ресурсов: теория и решение задач. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 224 с.

УДК 004.89

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОЦЕНКИ НАВИГАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛАВАНИЯ ПО ЗАДАННОМУ МАРШРУТУ

Смирнова Оксана Вячеславовна

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: sov@oogis.ru

Аннотация. В статье представлены методы оценки навигационной безопасности плавания по заданному маршруту. Проанализированы существующие модели распознавания небезопасных ситуаций на море. Приведены основные термины и понятия, относящиеся к оценке навигационной безопасности. Обозначены основные направления использования предложенной методики для проектирования и создания системы поддержки принятия решений на основе интеллектуальных геоинформационных систем для решения проблемы обеспечения безопасности судоходства.

Ключевые слова: распознавание ситуации; понимание ситуации; оценка ситуации; безопасность; опасная ситуация.

ASSESSMENT OF NAVIGATION SAFETY THROUGH A PREDETERMINED ROUTE USING INTELLIGENT GEOINFORMATION SYSTEMS

Oksana Smirnova

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: sov@oogis.ru

Abstract. The methods for assessment of navigation safety through a predetermined are considered. The meaning of the main terms and notions for navigation safety assessment are given. The main directions at the application of the offered technique for designing and creation the decision-making system for providing of navigation safety are identified.

Keywords: situation recognition; situation awareness; situation assessment; safety; danger situation.

Введение. Основная доля грузовых перевозок во всем мире приходится на морской транспорт. По статистическим данным они составляют порядка 67 % от мирового грузооборота. Во многом успешная работа морского грузового транспорта определяется высоким уровнем организации процесса грузоперевозок и развитием технологий и технического оснащения современных судов. Приоритетным направлением в области развития грузоперевозок на сегодняшний день остается обеспечение их безопасности. Наличие новых методов и технологических решений, организационные и людские ресурсы необходимые составляющие эффективного управления навигационной безопасностью. Проанализировав отчеты морских страховщиков о морских происшествиях следует отметить, что большинство из них происходит не в открытых морях, а около побережий, на реках и каналах, где мелкая вода и плотный трафик движения. В 70–80% случаев [9] причиной происшествий являются не технические неисправности, а человеческий фактор. Неправильная оценка сложившейся ситуации – самая распространенная ошибка при принятии неправильных решений. Поэтому необходим постоянный анализ текущих ситуаций и оценка их влияния на ситуацию в море в целом.

Исходными данными процесса распознавания (понимания) морских ситуаций являются: информация о судах (грузовые суда, танкеры и т.д.), местоположение районов со сплошным ледовым покровом, гидрометеорологические условия плавания, местоположение закрытых для навигации районов, расположение экологически уязвимых районов и т.д.

Навигационная безопасность предполагает сбор, обработку и определение значимости информации получаемой от различных источников. Объем информации значительно увеличивается в районах с высоким трафиком движения судов, в узкостях и портах. При этом может быть пропущена критическая информация или неправильно оценена значимость имеющейся информации, что в конечном итоге приводит к неправильной оценке опасной ситуации в целом. Следует отметить, что возможности оператора по оценке текущей ситуации весьма ограничены, особенно это касается объемов воспринимаемой информации. Человек не может быстро и эффективно собирать, анализировать и интерпретировать получаемую разнородную информацию. Для предотвращения этой ситуации необходима разработка новых методов и способов для автоматизации процессов сбора, корректной обработки, оценки ситуаций и интерпретации результатов.

Распознавание морских ситуаций. Одним из направлений, направленных на развитие методов оценки навигационной безопасности является автоматическое распознавание опасных ситуаций. Классическая теория распознавания ситуаций была разработана в начале 80-х гг. XX века Барвисом Дж., Перри Дж. [1–3], а впоследствии дополнена Девлином Б. и Поспеловым Д.А. [4, 5]. Термин распознавание (понимание) ситуации имеет множество определений и толкований. Впервые данное понятие было введено Микой Эндслей. Согласно классическому определению, распознавание ситуации — это восприятие объектов окружающей обстановки во времени и пространстве, осмысление их значения и прогнозирования их состояния на ближайшее будущее [6]. Это основное определение было расширено Домингесом С. [7] в соответствии с которым распознавание ситуации включает в себя четыре компоненты:

- информацию об окружающей обстановке;
- интеграцию этой информации со значимыми внутренними знаниями для формирования мысленного представления текущей ситуации;
- использование этого представления для дальнейшего исследования восприятия текущей ситуации в перцептивном цикле;
- прогнозирование будущих событий.

Процесс непрерывного получения информации об окружающей обстановке от разнородных источников в целях обеспечения безопасности, интеграцию этой информации в знания о текущей ситуации и анализ их воздействия на безопасность, прогнозирование дальнейших событий и оценки их влияния на безопасность будем называть распознаванием (пониманием) ситуаций [10]. Процесс распознавания ситуации заключается в понимании окружающей обстановки, того, что происходит вокруг, для осознания как информация, события и произведенные действия влияют на конкретные цели и задачи в настоящем и ближайшем будущем. Важными факторами, влияющими на правильное и своевременное принятие решений при возникновении опасных ситуаций на море, является наличие полной, точной и актуальной информации у лица принимающего решения. Однако процесс принятия решений в реальных системах при возникновении опасных ситуаций осложняется такими специфическими факторами как ограничение (дефицит) времени для принятия решения, ограничение точности и достоверности информации, нештатные, непредвиденные и внезапно возникающие ситуации, изменяющиеся в режиме реального времени.

Информацией для процесса распознавания ситуаций на море являются знания о морской ситуации (о расположении своего судна, соседних судов), получаемой от датчиков (механических, естественных) и предоставляющие данные о свойствах и характеристиках морских объектов. Для реализации формального подхода к получению данных от датчиков наблюдения за морской обстановкой в целях обеспечения безопасности необходимо иметь онтологию представления знаний о морском объекте. Онтология включает информацию об объектах и отношениях между ними, отражает любые обоснованные изменения объектов и их

отношений, а также определяет их влияние на текущую ситуацию. Кроме того, онтология должна быть полной для реализации реальной системы принятия решений в сфере обеспечения безопасности.

Ядром онтологии является абстрактный класс *Situation*. Подклассами этого класса являются *Goals*, *Objects* и *Relations*. Сущности подкласса *Objects* могут быть физическими или абстрактными и иметь характеристики (*Attributes*), а также участвовать в отношениях. Характеристики *Attributes* определяют конкретные свойства объекта. Подкласс *PhysicalObject* — это конкретный тип подкласса *Objects*, который характеризуется такими атрибутами как объем, местоположение и скорость. Подкласс *Relations* определяет отношения между объектами подкласса *Objects*. Например, отношение *inRangeOf(X,Y)* означает, что один экземпляр *X* подкласса *PhysicalObject* находится в области действия другого экземпляра *Y* подкласса *PhysicalObject*. Следует отметить, что подклассы *Attributes* и *Relations* могут изменять свое содержимое с течением времени. Для этого подклассы *Attributes* и *Relations* связаны свойством *PropertyValues*, которое содержит два параметра, зависящие от времени: первый характеризует текущее значение, а второй — измененное с течением времени. Новое свойство *PropertyValues* генерируется всякий раз для подклассов *Attributes* и *Relations* как наступает событие *Event*, оказывающее влияние на подклассы *Attributes* и *Relations*. Таким образом, значения подклассов *Attributes* и *Relations* в любой момент времени (текущий, прошлый или будущий) могут быть определены по запросу к параметрам *PropertyValues*. Подкласс *Event* содержит информацию о реальной ситуации, получаемой от источников (датчиков) в определенный момент времени, и оказывает влияние конкретные подклассы классов *Attributes* и *Relations*. Конкретные сущности подкласса *Event* указывают на изменение текущей ситуации и служат неким средством для формирования представления о сложившейся ситуации.

Одну из первых моделей распознавания ситуаций предложила М. Эндслей [8], включающую три уровня обработки информации:

Уровень 1. Восприятие элементов окружающей обстановки – восприятие текущей ситуации, ее свойств и анализ динамически изменяющихся элементов наблюдаемой ситуации в окружающей обстановке.

Уровень 2. Понимание текущей ситуации – синтез несвязанных элементов ситуации, полученных на Уровне 1, понимание и обработка информации, интеграция разнородных данных и определение степени их влияния на текущую ситуацию.

Уровень 3. Прогнозирование будущего состояния – прогноз ситуации на основе имеющихся знаний о состоянии ситуации и ее элементах для дальнейшего принятия решений о дальнейших действиях.

Для оценки ситуации, влияющей на навигационную безопасность необходимо:

- знание информации об окружающей обстановке: местоположение других судов, взаимосвязь между системами управления движением судов и другими судами, гидрометеорологическая обстановка, состояние морской среды, наличие приливов, течений;

- знание информации о технических и информационных средствах судна, таких как авторулевые, GPS, АИС, РЛС;

- знание информации о пространственной ориентации: необходимо иметь оперативную информацию о географическом местоположении судна;

- управление временем, то есть необходимо иметь запас времени для принятия решений в случае возникновения опасной морской ситуации.

Таким образом, оценка ситуаций для обеспечения навигационной безопасности предполагает эффективную и адекватную оценку текущей ситуации об окружающей среде, а также своевременное прогнозирование развития этой ситуации.

Согласно [8] информация о ситуации может быть формализована в терминах инфонов. Инфон определяется следующим множеством $\sigma_i = \langle\langle R, a_1, \dots, a_n, \varphi \rangle\rangle$,

где R – n -местное отношение; $a_1, \dots, a_n$ – объекты, связанные с отношением R , т.е. объекты относятся к тем же типам, что и отношения; φ – полярность инфона. Если $\varphi = 1$, то объекты находятся в отношении R , $\varphi = 0$ — в противном случае. Использование операций конъюнкции, дизъюнкции и квантификации ситуаций позволяет объединить несколько простых инфонов в сложный инфон. Связи между ситуациями и инфонами называют поддерживающими отношениями. Для данного инфона σ и ситуации s может быть записано утверждение, $s \models \sigma$, которое означает, что ситуация s поддерживает инфон σ .

Следует отметить, что решение реальных проблем обеспечения навигационной безопасности зачастую происходит в сложной и быстро изменяющейся обстановке, поэтому первостепенную значимость приобретает принятие решений в условиях неопределенности. Например, при решении задачи обеспечения навигационной безопасности любое событие может оказать значительное влияние на дальнейшее развитие текущей ситуации в море.

Совместная система поддержки принятия решений, интегрирующая информацию о морских ситуациях в единое информационное пространство и осуществляющая совместную выработку решений по предупреждению опасных морских ситуаций. Основной задачей данной системы является сбор и обработка больших объемов разнородной динамической информации. Для более эффективного управления входным потоком данных необходимо выделение наиболее приоритетных и достоверных источников информации. В совместной системе принятия решений по обеспечению навигационной безопасности можно выделить две подсистемы:

- подсистема управления знаниями;
- подсистема управления навигационной безопасностью.

Подсистема управления знаниями предназначена для управления знаниями всей предметной области в целом, когда как подсистема управления навигационной безопасностью реализуется только для конкретного объекта наблюдения. Основными задачами подсистемы управления знаниями являются:

- анализ данных об объекте наблюдения: осуществляется сбор первичных данных, получаемых от различных сенсоров, датчиков и преобразование их в формат онтологии;
- управление событиями: генерируется информация, обеспечивающая контроль за ситуациями на объекте наблюдения в целях обеспечения безопасности. Здесь предусматривается как анализ ретроспективной информации об опасных морских ситуациях, так и текущей информации о морской ситуации на объекте наблюдения.

Подсистема управления навигационной безопасностью обеспечивает:

- анализ морских ситуаций и реализацию наиболее подходящего кризисного сценария развития текущей ситуации (например, столкновение судов, маневрирование в стесненных условиях);
- ведение журнала событий на судне и подача сигнала тревоги в случае необходимости;
- предоставление по запросу пользователя системы ретроспективной информации об опасных морских ситуациях на судне.

Таким образом, эффективность принятия решений при возникновении опасных ситуаций напрямую связана с анализом окружающей обстановки, обработкой больших массивов данных, зачастую в режиме времени близком к реальному. Предлагаемая методика построения современной системы поддержки принятия решений позволит осуществлять обработку огромных массивов данных как по окружающей обстановке, так и обеспечению безопасности на этой территории. Активное развитие телекоммуникационных систем, технологий передачи данных позволяет передавать эти массивы практически по всему миру. Основной проблемой на сегодняшний день остается ранжирование исходных данных по их приоритетности и необходимости пользователю для принятия эффективных решений. Предлагаемая технология распознавания опасных ситуаций на море позволяет пользователю получать всю необходимую информацию для обеспечения навигационной безопасности. Данная технология является основой для разработки полноценной системы принятия совместных решений, направленных на обеспечение безопасности, где все участники процесса обмениваются данными от различных разнородных источников информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Barwise J. Scenes and other situations. In: *Journal of Philosophy*, 78(7), 1981, pp. 369 – 397.
2. Barwise J. The situation in logic. In: *CSLI Lecture Notes*, no. 17, Stanford University, California, 1989.
3. Barwise J., Perry J. *Situations and attitudes*. MIT Press, Cambridge, MA, 1989.
4. Delvin K. Situation theory and situation semantics. *Handbook of the History of Logic* 7. Elsevier North-Holland, Amsterdam, 2006, pp. 601 – 664.
5. Pospelov D.A. *Situacionnoe upravlenie: teoriya i praktika*. — М.: Nauka, 1986. — 288 s.
6. Endsley M.R. Design and Evaluation for Situation Awareness Enhancement // *Proceedings of the Human Factors Society 32nd Annual Meeting*, vol. 1, 1988. — P. 97 – 101.
7. Dominguez C., Vidulich M., Vogel E., McMillan G. *Situation Awareness: Papers and Annotated bibliography*. Armstrong Laboratory, Human System Center, 1994, pp. 17–28.
8. Endsley M.R. *SAGAT: A Methodology for the measurement of situation awareness*. Hawthorne, CA: Northrop Corp.
9. International Maritime Organization // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.imo.org>, свободный. – Загл. с экрана.
10. Смирнова О.В. Распознавание ситуаций для обеспечения безопасности // *Информатизация и связь*, № 2, 2018. С. 130–134.



КРУГЛЫЙ СТОЛ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

УДК 004.942

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В РЕГИОНАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬНОМ КЛАСТЕРЕ НА БАЗЕ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ

Ануфриев Дмитрий Петрович, Хоменко Татьяна Владимировна
Астраханский государственный архитектурно-строительный университет
Татищева ул., 18, Астрахань, 414056, Россия
e-mails: adp_2000@mail.ru, t_v_khomenko@mail.ru

Аннотация. Для оценки и управления рисками при функционировании строительного кластера Астраханской области выполнено функциональное моделирование системы в нотации DFD и разработана диаграмма SwimLane, которые являются основой для разработки ИТ-решений управления рисками посредством портала строительного кластера.

Ключевые слова: гетерархическая система; строительный кластер; риски; модель; диаграмма.

RISK MANAGEMENT IN THE REGIONAL BUILDING CLUSTER ON THE BASIS OF IT TECHNOLOGIES

Dmitriy Anufriyev, Tatyana Khomenko
Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering
18 Tatishchev Str., Astrakhan, 414056, Russian Federation
e-mails: adp_2000@mail.ru, t_v_khomenko@mail.ru

Abstract. To assess and manage risks during the operation of the construction cluster of the Astrakhan region, functional modeling of the system was performed in the DFD notation and a SwimLane diagram was developed that forms the basis for developing IT risk management solutions through the construction cluster portal.

Keywords: heterarchy system; building cluster; risks; model; diagram.

Развитие Астраханской области в общей стратегии развития определяется ростом качества жизни народонаселения. Для этого в регионе решается одна из основных задач – увеличение объемов ввода жилья, с учётом доступности его приобретения для граждан с различным уровнем доходов [1].

Для решения данной задачи строительные организации различных форм собственности, обслуживающие предприятия и организации, банки, обеспечивающие население ипотечными кредитами, властные структуры на уровне региона, муниципальных образований, общественные организации рассматриваются как региональный строительный кластер, состоящий из более 800 организаций, укрупнённо делящихся на три компоненты [2].

В ходе исследований получены группы основных рисков деятельности отдельных компонент Астраханского строительного кластера [3]. Результатом анализа методов управления рисками в региональном Астраханском строительном кластере является классификация методов, согласно стадиям PDCA.

Выявлены функции ИТ-технологий, на которых базируются системы управления рисками в строительной сфере и поддерживается процесс принятия решений по минимизации рисков [3]. Анализ современных ИТ-решений в строительной сфере, показал основное требование к ИТ для управления рисками в строительной сфере – предметно-ориентированная направленность на решение задач оценки, прогнозирования, мониторинга рисков [4]. Структура регионального строительного кластера относится к гетерархическому типу [5], поэтому существующие ИТ-решения управления рисками, не в полной мере учитывают отраслевую особенность.

Предлагается осуществлять компьютерную поддержку управления рисками строительного кластера посредством информационного портала. Разработанная иерархия всех процессов управления рисками строительного кластера в нотации DFD, позволила выделить четыре подсистемы: информационно-аналитическая и управляющая подсистема, подсистема поддержки принятия решений по методам минимизации рисков [6]. Для отражения логики процессов использовалась нотация IDEF3, а для явного описания роли и ответственности исполнителей в конкретных процессах управления рисками – диаграмма SwimLane.

Представленные модели являются основой для разработки ИТ-решений управления рисками строительного кластера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ануфриев Д. П. Управление строительным комплексом как социально-экономической системой: постановка проблемы // Промышленное

- и гражданское строительство. 2012. № 8. С. 8–10.
2. Ануфриев Д. П. Жилище как элемент социально-экономической системы региона: опыт прикладного исследования // Вестн. МГСУ. 2014. № 2. С. 187–195.
 3. Хачатурян А.А., Синько В.А. Роль информационных технологий в управлении рисками на промышленных предприятиях // Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление, 2013. №4(6). С. 76 – 82.
 4. Хорев В.П., Хачатурян К.С. Институциональные аспекты формирования социально ориентированной экономики в современной России // Экономика, статистика, информатика. Вестник УМО. 2012. № 3. С. 65 – 73.
 5. Червоткин Р.Н., Тарасенко В.Н. Гетерархия: распределение знания и организация разнообразия. - М.: «Знание», 2006. 282 с.
 6. Хоменко Т.В. Обобщенная математическая модель формирования критерия оценивания для решения задачи выбора технических решений Вестник Тамбовского государственного технического университета. 2013. Т. 19. №2. С. 271-277.

УДК 338.24; 330.4

СОБЫТИЙНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ В ЭКОНОМИКЕ

Соложенцев Евгений Дмитриевич

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП)

Большая Морская ул., 67, Санкт-Петербург, 190000, Россия

e-mail: esokar@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются проблемы управления структурно-сложными системами в экономике (органы государственной власти, социально-экономические системы, хозяйственные предприятия, безопасное пространство человечества) на основе интеллектуальных знаний, включающих логико-вероятностные модели риска и цифрового управления по критериям безопасности и качества. Формируется новое научное прорывное направление в экономической науке «Цифровое управление структурно-сложными системами в экономике».

Ключевые слова: структурно-сложные системы; логико-вероятностные модели; критерии безопасности и качества; эфемерное управление; цифровое управление структурно-сложными системами в экономике; компьютерная сеть для цифрового управления в экономике.

EVENT MANAGEMENT OF STRUCTURAL AND DIFFICULT SYSTEMS IN ECONOMY

Solozhentsev Evgeny

Evgeniy Solozhentsev

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (SUAI)

67 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 190000, Russia

e-mail: esokar@gmail.com

Abstract. Problems of management of structural and difficult systems in economy (public authorities, social and economic systems, the economic enterprises, safe space of mankind) on the basis of the intellectual knowledge including logiko-probabilistic models of risk and digital control by criteria of safety and quality are considered. The new scientific breakthrough direction in economic science «Digital control by structural and difficult systems in economy» is formed.

Keywords: structural and difficult systems; logiko-probabilistic models; criteria of safety and quality; ephemeral management; digital control by structural and difficult systems in economy; computer network for digital control in economy.

В работе рассматривается управление структурно-сложными системами в экономике (ССС) на основе интеллектуальных знаний, включающих ЛВ-модели риска и цифрового управления по критериям безопасности и качества. Объектами управления СССР в экономике являются: органы государственной власти, социально-экономические системы, хозяйственные предприятия, безопасное пространство человечества.

В предлагаемой разработке формируется новое научное прорывное направление в экономической науке «Цифровое управление структурно-сложными системами в экономике».

Во многих зарубежных и российских публикациях отмечается неудовлетворительное состояние управления экономикой и государством. В мире ведутся поиски путей выхода из сложившейся критической ситуации. Управление экономикой зачастую осуществляют на основе эфемерных концепций и целей, «по понятиям», «ручное управление» и «дать больше денег», путем обещаний, прогнозов и призывов, эфемерных программ – типа роста экономики, повышения производительности труда и возрождения индустрии -- при отсутствии математических моделей. В публикациях по цифровой экономике отсутствует рассмотрение цифрового управления экономикой и структурно-сложными системами в экономике.

Дано определение цифрового управления структурно-сложными системами в экономике, включающего в себя событийный подход к управлению, использование интеллектуальных знаний и специальных Software.

Безопасность и качество есть необходимые условиями существования всех систем. Управление структурно-сложными системами в экономике предложено осуществлять по критериям безопасности и качества.

Компонентами системы управления являются: методы управления и объекты управления, управленцы, система образования, экономическая и академическая науки. Из анализа этих компонент сделан вывод, что судьба России зависит от разработки новых интеллектуальных знаний в экономике.

Предложены интеллектуальные знания для управления в экономике: новые типы булевых событий-высказываний, сценарии риска неуспеха систем и новые типы ЛВ-моделей риска, примеры приложений.

Определены объекты цифрового управления ССС в экономике: органы государственной власти, социально-экономические системы, безопасное пространство населения и предприятия.

Предложены схема и ЛВ-модели для управления состоянием и развитием структурно-сложными системами в экономике по критериям безопасности и качества.

Модель невалидности системы строится по показателям невалидности одного ее состояния.

Разработаны специальные Software Arbiter и Exra для управления в экономике.

Предложена ЛВ-модель оценки качества систем управления.

Разработан курс дополнительного образования экономистов и преподавателей.

Предложена структура компьютерной сети для цифрового управления в экономике, имеющая унифицированную систему моделей, методов, баз знаний и Software.

Цифровая технология управления структурно-сложными системами в экономике направлена на повышение их эффективности.

Цифровая технология управления ССС в экономике обеспечивает широкое и быстрое внедрения нового научного направления в экономике «Цифровое управление структурно-сложными системами в экономике».

Моделирование управления структурно-сложными системами в экономике с реальными данными установило, что без ученых и общественного мнения проблемы страны не решаются. Для повышения эффективности в экономике необходимы реформы в образовании, науке и экономике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глазьев С. Ю. Великая цифровая экономика. http://zavtra.ru/blogs/velikaya_tcifravaya_ekonomika
2. В. П. Одинец. Об истории некоторых математических методов, используемых при принятии управленческих решений: учеб. пособие. Сыктывкар: СПУ им. Патеримы Сорокина, 2015. 108 с.
3. Соложенцев Е. Д. Топ-экономика. Управление экономической безопасностью.
4. 2-е изд. СПб. Троицкий мост. 2016. 272 с.
5. Solozhentsev E. D. The Management of Socioeconomic Safety. – Cambridge Scholars Publishing, 2017, 255 p.
6. Рябинин, И. А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем (2-е изд.) / И. А. Рябинин. 2-е изд. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та. 2007. 276 с.
7. Solozhentsev E. D. Risk Management Technologies with Logic and Probabilistic Models. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. 2012. 328 p.
8. Hovanov N., Yadaeva M., Hovanov K. Multicriteria Estimation of Probabilities on the Basis of Expert Non-numerical, Inexact and Incomplete Knowledge / European Journal of Operational Research. Vol. 195. N 3. 2007. P. 857 – 863.
9. Алексеев В. А., Карасева Е. И. Синтез и анализ вероятностей событий по нечисловой, неточной и неполной экспертной информации / Проблемы анализа риска. 2014. №, С 22–31.
10. Можаяв А. С. Аннотация программного средства «АРБИТР» (ПК АСМ СЗМА) / Научно-технический сборник «Вопросы атомной науки и техники. Серия «Физика ядерных реакторов». М.: РНЦ «Курчатовский институт». 2008. Вып.2. С. 105 –116.
11. Соложенцев, Е. Д. Основы построения систем автоматизированной доводки сложных объектов машиностроения / Е. Д. Соложенцев // Автореферат дис. на соискание степени д-ра техн. наук. Киев: Институт Кибернетики УССР, 1982.
12. Соложенцев Е. Д. К вопросу цифрового управления государством и экономикой // Проблемы анализа риска. 2017. Т.14, №6. С.39-43.
13. Kate Raworth. DOUGHNU ECONOMICS: Seven Ways to Think Like a 21st – Century Economist / Pages: 284. Publisher: Cornerstone. Publication Date: 06.04. 2017. Category: Economic theory & philosophy.
14. Стивен П. Роббинс, Мэри Коутер. МЕНЕДЖМЕНТ. Шестое издание, перевод с английского. М: Изд. дом «Вильямс», 2002. 880с.
15. Solozhentsev, E. D. Logic and probabilistic risk models for management of innovations
16. system of country / E. D. Solozhentsev // Int. J. of Risk Assessment and Management. Vol. 18. Nos. ¾. 2015. P. 237-255.
17. Solozhentsev E. Top-economics: management of socioeconomic safety // Special Issue: Management of Safety in Socio-Economic Systems, Int. J. of Risk Assessment and Management, Vol. 21, Nos. 1/2. 2018. P. 65–88.
18. ЕХРА. СВИДЕТЕЛЬСТВО о государственной регистрации программы для ЭВМ,
19. № 2018612197. Экспертная система Exra. Дата выдачи: 13.02.2018. Авторы: Соложенцев Е. Д., Алексеев В. В., Карасева Е. И.
20. АРБИТР. (ПК АСМ СЗМА, базовая версия 1.0) аттестован для применения на объектах РОСТЕХНАДЗОРА РФ на срок 10 лет. Аттестационный паспорт № 222 от 21 февраля 2007 г.
21. Лицензия N 2556 от 05.09.2018 г. по осуществлению образовательной деятельности, выданная Комитетом по образованию Правительством Санкт-Петербурга акционерному обществу «СПИК СЗМА».

УДК 338.24; 330.4

СОБЫТИЙНОЕ ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И КАЧЕСТВОМ В ЭКОНОМИКЕ

Соложенцев Евгений Дмитриевич

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП)

Большая Морская ул., 67, Санкт-Петербург, 190000, Россия

e-mail: esokar@gmail.com

Аннотация. В статье изложены научные основы событийного целевого цифрового управления структурно-сложными системами (ССС) в экономике. Приведены концепции, принципы, понятия и определения. Названы ССС в экономике: органы государственной власти, социально-экономические системы, предприятия и компании, безопасное пространство населения. Введены фундаментальные и интеллектуальные знания для управления в экономике: булевы события-высказывания, сценарии риска неуспеха систем, логико-вероятностные (ЛВ) модели риска и примеры с реальными данными. Приведены схемы управления экономикой и цифрового управления. Описаны специальные Software Exra и Arbiter для управления. Приведена программа курса дополнительного образования экономистов и преподавателей. Предложен унифицированный комплекс моделей, методов, технологий, интеллектуальных знаний и Software для компьютерной сети.

Ключевые слова: концепции; принципы; цифровое управление; структурно-сложные системы; экономика; интеллектуальные знания; невалидность; специальные программные комплексы; учебный курс.

EVENT DIGITAL MANAGEMENT OF SAFETY AND QUALITY IN ECONOMICS

Evgeniy Solozhentsev

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (SUAI)

67 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 190000, Russia

e-mail: esokar@gmail.com

Abstract. The article describes the scientific foundations of event-based target digital management of structurally complex systems (SCS) in economics. Concepts, principles, concepts and definitions are presented. The SCS in economics is named: public authorities, socio-economic systems, enterprises and companies, a safe space for the population. Fundamental and intellectual knowledge for management in the economy has been introduced: Boolean event-statements, risk scenarios of system failure, logical-probabilistic (LP) risk models and examples with real data. Schemes of economic management and digital management are given. The special Software Expa and Arbiter for management are described. The program of a course of additional education of economists and teachers is given. A unified set of models, methods, technologies, intellectual knowledge and Software for a computer network is proposed.

Keywords: concepts; principles; digital management; structurally complex systems; economics; intellectual knowledge; non-specialty; special program complexes; training course.

Введение. Государственные программы «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» и «Цифровая экономика Российской Федерации» назвали цели и задачи научно-технологического развития России и цифровой экономики. Дело теперь за тем, чтобы поставить задачи оптимизации и разработать теорию, методики, модели и технологии для реализации цифрового управления.

Как известно, во многих публикациях, в том числе отечественных ученых и специалистов, отмечается неудовлетворительное состояние управления государством и экономикой. В мире ведутся поиски путей выхода из сложившейся критической ситуации, по сути – ситуации системного кризиса.

В настоящей работе рассматривается управление структурно-сложными системами в экономике на основе фундаментальных и интеллектуальных знаний, включающих события-высказывания, сценарии неуспеха систем и ЛВ-модели риска по критериям безопасности и качества. Объектами управления ССС в экономике являются: органы государственной власти, социально-экономические системы, хозяйственные предприятия, безопасное пространство человечества.

Концепция управления экономикой. Рассмотрим проблему управления экономикой и управления сложными экономическими системами, составляющими значительную часть экономики. Нынешняя теория управления экономикой уже неудовлетворительна, в ее области фундаментальных достижений нет. Между тем повысить эффективность экономики невозможно без нового мировоззрения и интеллектуальных знаний.

Рост экономики, планируемых и прогнозируемых ее фундаментальных показателей невозможен без роста эффективности на нижнем уровне экономики, а именно эффективного управления реальными хозяйственными ССС. Управление ССС реально осуществимо и прозрачно в отличие от управления эфемерными показателями.

В настоящей работе излагается подход к формированию нового прорывного направления в управлении структурно-сложными системами в экономике, описываются новые интеллектуальные знания и комплекс ЛВ-моделей риска, дается определение цифрового управления как технологии широкого и быстрого внедрения новых задач в управлении экономикой. Цифровое управление ССС в экономике предназначено для разработки программ развития и оперативного управления функционированием систем народного хозяйства.

Основные положения по цифровому управлению ССС. При разработке научного направления по управлению безопасностью и качеством ССС в экономике использовались следующие положения [1]:

Повысить эффективность экономики невозможно без нового мировоззрения и интеллектуальных знаний.

Новое научное направление в экономической науке «Событийное цифровое управление структурно-сложными системами в экономике» основано на новых интеллектуальных знаниях: булевых событиях-высказываниях в экономике, сценариях риска неуспеха систем, ЛВ-моделях риска, примерах.

Объектами управления являются ССС в экономике: органы государственной власти, социально-экономические системы, предприятия и безопасное пространство населения. ССС составляют значительную часть экономики и управление этими системами является частью управления экономикой.

Для управления ССС следует использовать *декомпозицию* – разделение большой системы на меньшие и *структуризацию* – установление Л-связей *AND*, *OR*, *NOT* между элементами системы и целью системы.

Принят событийный логико-вероятностный (ЛВ) подход для построения моделей, анализа и управления структурно-сложными системами. События связаны логическими операциями *AND*, *OR*, *NOT*.

Введено понятие «эфемерное управление», имеющее синонимы: призрачный, иллюзорный, нереальный, невалидный, непрозрачный.

Основными компонентами для управления в экономике являются: методы управления, объекты управления, управленцы, силовики, система образования, экономическая и академическая науки.

Управление структурно-сложными системами в экономике находится в критическом состоянии во всем мире. Нынешняя экономическая наука не обеспечивает устойчивость экономического развития.

Для каждой ССС в экономике последовательно строятся следующие ЛВ-модели: структурная (С-модель), логическая (Л-модель), вероятностная (В-модель).

Объектам управления сопоставляют события и логические переменные. Для общности объекты управления называются системами.

Требования безопасности и качества необходимы для всех систем. Критерии безопасности и качества являются критериями цифрового управления структурно-сложными системами в экономике.

Безопасность системы определяется понятиями «риск» и «приемлемая безопасность»; качество системы определяется по невалидности ее показателей и параметров.

Признаки управления ССС в экономике: наличие субъекта и объекта управления, направленность на достижение цели, обеспечение средствами управления.

Цифровое управление ССС в экономике рассматривается как технология широкого и быстрого внедрения нового научного направления в экономике для решения важных задач. Цифровое управление есть количественное управление ССС в экономике на основе новых фундаментальных и интеллектуальных знаний, ЛВ-моделей риска и специального программного обеспечения (Software).

Цифровое управление ССС в экономике имеет единый унифицированный набор методов, новых интеллектуальных знаний, моделей, технологий и Software.

Цифровое управление ССС в экономике предназначено для разработки программ развития и оперативного управления функционированием систем.

В цифровом управлении вычисляют на В-моделях значимость инициирующих событий и управляют изменением вероятностей этих событий, вкладывая средства, повышая квалификацию персонала, изменяя структуру системы и проводя реформы.

Теоретические и методологические разработки по событийному цифровому управлению структурно-сложными системами в экономике являются общими для всех стран

Эфемерное управление структурно-сложными системами в экономике. Компонентами для управления в экономике являются: методы управления, объекты управления, управленцы, силовики, система образования, экономическая и академическая науки [2]. Управление экономикой находится в критическом состоянии во всем мире. Экономическая наука не обеспечивает устойчивость экономического развития.

В системе управления экономикой России все компоненты являются эфемерными, т. е. отличаются призрачностью и иллюзорностью. Анализ экстремальной эфемерной системы управления экономикой России выполнен для поиска выхода из критического состояния.

Эфемерные методы управления – это управление с использованием эфемерных концепций и целей, управление «по понятиям», «ручное управление» и «дать больше денег», управление путем обещаний и лозунгов, призывов, эфемерных программ с эфемерностью роста экономики, повышения производительности труда и возрождения индустрии.

Эфемерные объекты управления включают эфемерные цели, задачи, процессы, стереотипы экономики, показатели безопасности и качества. Следующие показатели как критерии, являются эфемерными для управления экономикой: объем ВВП на душу населения относительно среднемирового, доля в производстве обрабатывающей промышленности, доля машиностроения в промышленном производстве, объем инвестиций в % от ВВП, расходы на науку в % от ВВП. Эти показатели делают задачу управления-оптимизации многокритериальной, которую решить невозможно. Каждый из показателей в качестве критерия управления зависит от большого числа других показателей, т.е. по сути критерием не является. Поэтому построение временных рядов для такого ряда показателей и корреляционных функций не дает ответа, чем и как управлять.

Эфемерные управленцы так названы по следующим фактам:

численность управленцев в 2013 г. на 10 тыс. населения больше в 1,4 раза, чем в промышленно развитых странах и в 2,5 раза больше, чем в странах со средним уровнем развития;

зарплата управленцев в 2013 г. выше зарплаты работника с высшим образованием в 14 – 15 раз. В США зарплата зам. министра лишь в 3–4 раза выше, чем работника с высшим образованием;

увеличение численности и зарплаты управленцев не повысило эффективность экономики;

Управленцы, исходя из названных фактов, не заинтересованы в изменении управления в экономике.

Эфемерные силовики так названы по фактам, аналогичным по содержанию с фактами эфемерности управленцев: численности силовиков, зарплате и пенсиям силовиков, эффективности их деятельности. Силовики также не заинтересованы в изменении управления экономикой.

Эфемерная система образования. При изобилии юристов у нас говорят о несовершенстве законов; переизбыток экономистов не влияет на экономический рост. Ликвидирован отраслевой принцип образования. Тогда система образования служила не интересам отдельных людей, а готовила специалистов, которые были нужны стране. Школьники выбирали вуз и знали, кем и где им придется работать. Ажиотажа вокруг отдельных профессий не было. Считалось, что рынок решит, какие вузы будут развиваться. Однако решил не рынок, а вузы, которые имели свои представления о потребностях рынка. Экономистов, юристов и управленцев стали готовить в каждом вузе. Вузы зарабатывают на обучении студентов. Деньги идут от родителей.

Эфемерная экономическая наука. В нынешних воззрениях доминирует модель «экономического человека». Это автономный индивид, стремящийся исключительно к максимизации собственной выгоды. В целях простоты анализа политические, социальные, правовые факторы исключаются из рассмотрения. Между тем производство новых видов продукции и услуг требует иных все более кооперированных решений. Это

предполагает развитие социальных технологий, расширение социальных связей между работниками и работодателями; повышается значимость параметров жизни. Любые современные товары – информация, знания, продукция, услуги – есть синтез и результат социальных и производственных технологий. Трудовая деятельность и производство знаний являются коллективными и невозможны без создания хорошей атмосферы в отношениях между людьми. Возрастает значимость социальной среды в жизни человека, организации, производстве и потреблении, признание концепции качества жизни. До появления Интернета компании полагались на систему собственных внутренних инноваций. При превращении Интернет в средство быстрого обмена информацией компании узнали, что больше экспертов находятся вне их стен.

Эфемерная академическая наука. Состояние нашей академической науки драматично. Важная функция науки – экспертная. Ученые – наиболее критически мыслящая часть общества. При отказе от научной экспертизы на страну обрушивается поток лженауки, сочетааясь с непрофессионализмом и коррумпированностью чиновников. Наука перестала быть единым целым. Она живет по островкам, мало взаимодействующим между собой. Но наука не терпит монополизма, и важные программы нельзя доверять одной группе. Научные кадры стареют. Еще несколько лет, и произойдет полный разрыв связи между поколениями наших ученых. Доведя зарплаты ученых до средневропейского уровня, можно остановить «утечку умов». Ученым нужно создать необходимые условия для работы и поддерживать все направления научных исследований. Следствием угасания науки и ухода профессионалов будет упадок образования: исчезнет возможность развивать новые технологии и поддерживать имеющуюся сложную инфраструктуру, техногенные катастрофы станут обычным делом. Будут защищаться диссертации, только их уровень будет снижаться. Сохранятся научные журналы, но «импакт-фактор» их будет низок. Эта фаза нашей истории продлится недолго. Внутри будет нарастать социальная напряженность.

Выход из критического состояния. Эфемерные методы управления и объекты управления не могут изменить управление в экономике России и других странах. Эфемерные управленцы, силовики и система образования не заинтересованы в этом. Экономическая и академическая науки неспособны сделать это. Требования безопасности и качества систем – главные условия сохранения страны. Судьба России зависит от судьбы российской науки. Однако в экономической науке России имеют место кланы, плагиаты диссертаций и бюрократизация. Что касается тематики настоящей статьи, формирующей новое научное направление, то гранты РФФИ не присуждались в течение 10 лет. Статьи в ведущие экономические журналы также отклонялись под любыми предлогами, хотя за рубежом по разделам данного научного направления опубликовано 10 англоязычных статей с индексом Scopus и две книги.

Наука имеет возможность найти выход из критического состояния, используя теорию надежности структурно-сложных технических систем и ЛВ-исчисление [3], синтез вероятностей событий методом сводных рандомизированных показателей [4], Software для структурно-логического моделирования, методологию испытаний технических и социально-экономических систем и цифровое управление [5--6].

Цифровое управление в экономике рассматривается нами как альтернатива существующему управлению с использованием эфемерных методов и эфемерных объектов управления.

Цифровое управление в экономике. Николас Негропonte (Массачусетский университет) в 1995-ом году ввел в употребление термин «цифровая экономика». Этот термин сейчас используют во всем мире. Однако до сих пор содержание этого понятия остается размытым. Считается, что обычная экономика – это хозяйственная деятельность общества, а также совокупность отношений, складывающихся в производстве, распределении, обмене и потреблении; цифровая экономика есть часть экономических отношений, которая осуществляется с использованием Интернет. Обзор многих публикаций показывает, что никто не говорит о *цифровом управлении* СССР в экономике. Причина – в управлении такими системами нет математических моделей и алгоритмов. Управление выполняют «по понятиям», «ручное управление» и «дать больше денег», что неизбежно приводит к коррупции.

Связь компонент системы цифрового управления с инновациями и инвестициями. Для цифрового управления нужны инвестиции и специалисты. Система образования готовит специалистов для органов государственной власти различного уровня, экономической и академической наук. Экономическая и академическая науки участвуют в обучении студентов в вузах и разрабатывают и исследуют новые фундаментальные и интеллектуальные знания, новые инновации и технологии, повышая критерии безопасности и качества СССР. Инвестиции получают от инноваций в промышленности и управлении СССР, приводящих к снижению потерь и получению дохода. В концепции цифрового управления СССР отметим инвестиции от СЭС, направленных на уменьшение потерь средств и увеличение их поступления: управление инновациями в стране, регионах и компаниях; управление риском банков и резервированием капитала по «Базель»; управление качеством продукции по ВТО; управление процессом кредитования банков; противодействие взяткам и коррупции; противодействие наркотизации страны; оценка качества систем управления и др. В свою очередь, инвестиции распределяют на систему школьного и высшего образования, экономическую и академическую науки; системы управления СССР; развитие СССР в экономике.

Структурно-сложные системы в экономике. В настоящей работе, в отличие от существующего управления СССР в экономике, рассматривается управление реальными структурно-сложными системами, а не эфемерными целями, процессами и стереотипами экономики. Назовем эти объекты.

Органы государственной власти. Органами государственной власти являются: министерства (21), службы и ведомства (35), службы и агентства (15), государственные корпорации (2), государственные внебюджетные

фонды (3) (в скобках указано количество объектов), Государственная дума, Совет Федерации РФ и соответственно правительства и законодательные собрания областей и городов.

Социально-экономические структуры и проекты. Бюджет государства расходуется на социально-экономические структуры (СЭС) и проекты. Потери государства возникают в СЭС и проектах из-за коррупции, наркотизации, «откатов», принятия решений «по понятиям», чрезмерных расходов на социальные и военные проекты. Выделены следующие группы СЭС [1, 2, 5, 6]:

Группа СЭС-1. Включает СЭС большой важности для государства, направленные на уменьшение потерь средств и увеличение их поступления: 1) управление инновациями в компаниях, регионах и стране, 2) управление риском банков по «Базель III», 3) управление качеством производственных систем и продукции,

- 4) мониторинг и управление процессом кредитования банков, 5) противодействие взяткам и коррупции,
- 6) противодействие наркотизации страны, 7) оценка качества систем управления.

Группа СЭС-2. Включает в себя комплексные СЭС для регионов и государства, зависящие от ряда министерств, ведомств и органов. К ним относятся системы культуры, здравоохранения, образования, экологии, промышленности, торговли, связи, сельского хозяйства, транспорта, социальной защиты, финансов, экономического развития, энергетики.

Группа СЭС-3. Включает в себя предприятия, успех которых зависит от желаний и возможностей собственников. К таковым относятся промышленные, сервисные, торговые, транспортные, образовательные, медицинские, банковские и др. компании. В наших работах [5, 6] уже рассматривалось управление риском и эффективностью ресторана, управление менеджментом компании «Транзас», управление процессом кредитования банка и др.

Безопасное пространство населения. Кейт Рауорт из Института экологических исследований Оксфордского университета изучала систему – безопасное пространство человечества. Она отметила, что экономика в XX в. потеряла свои цели. Экономика стремилась быть наукой, основанной на ошибочном портрете человечества. Доминирующая модель — «экономический человек», корыстный, изолированный, вычисляющий — больше говорит об экономах, чем о других людях. Потеря цели привела к цели бесконечного экономического роста. Kate Raworth пересмотрела основы экономики. Она приводит новое графическое изображение модели экономики. Диаграмма состоит из двух колец. Выход за внешнее кольцо есть выход за экологические пределы Земли, за которыми стоят опасные уровни изменения климата, истощение озонового слоя, загрязнение воды. Выход за внутреннее кольцо означает недостаточность ресурсов для хорошей жизни: питания, чистой воды, жилья, санитарии, энергии, образования здравоохранения, демократии. Это означает жизнь в состоянии лишений.

Новые фундаментальные и интеллектуальные знания для управления в экономике. Для управления в экономике необходимы новые фундаментальные и интеллектуальные знания. С этой целью введены булевы события-высказывания по аналогии с событиями в технике, сценарии успеха систем и ЛВ-модели риска систем: о неуспехе субъектов и объектов, сигнальные события, события невалидности, концептуальные и индикативные события, события латентности и повторные, группы несовместных событий. Вероятности событий-высказываний оценивают по нецифровой, неполной и неточной экспертной информации [4]. Совокупность событий-высказываний образует сценарии успеха системы и сложное производное событие. В задачах управления ССС в экономике по критериям риска и качества используются вероятности успеха/неуспеха, опасности/неопасности, валидности/невалидности событий. Вероятности событий оценивают по статистическим данным или по нечисловой, неточной, неполной экспертной информации.

Новые типы ЛВ-моделей риска неуспеха систем:

1. Структурно-логические модели,
2. Гибридные ЛВ-модели неуспеха систем. Строятся на основе сценариев риска неуспеха субъектов, решающих проблему, и объектов (задач), составляющих суть проблемы.
3. Невалидные ЛВ-модели риска; строятся по невалидным событиям.
4. Концептуальные ЛВ-модели прогнозирования состояния или развития системы; строятся по описаниям специалистов.
5. Индикативные ЛВ-модели опасности состояния системы.
6. ЛВ-модели для управления невалидностью.
7. ЛВ-модели для управления состоянием и развитием систем.
8. ЛВ-модели для оценки качества систем управления.

Эти ЛВ-моделей риска можно использовать для всестороннего анализа и управления одной системой. Связь разных ССС обеспечивают повторные события-высказывания, встречающиеся в разных системах. Критериями управления на основе ЛВ-моделей является критерии безопасности и качества. Знание критерия безопасности однозначно определяет эффективность как математическое ожидание потерь или прибыли. Динамичность ЛВ-моделей риска системы обеспечивает коррекцию вероятностей событий-высказываний по сигнальным событиям, которые указывают на необходимость изменить вероятности инициирующих событий в ЛВ-моделях риска. Вероятности модели риска корректируют по нечисловой, неточной и неполной экспертной информации.

Примеры проведенных исследований автором и его сотрудниками: ЛВ-управление экономической безопасностью России. ЛВ-управление системой инноваций, ЛВ-модели противодействия взяткам и коррупции, ЛВ-модели противодействия наркотизации, ЛВ-модели операционного риска банка и резервирования капитала

по Базель, ЛВ-модели для управления качеством систем и продукции, ЛВ-модели, мониторинг и управление процессом кредитования банка. ЛВ-управление риском и эффективностью ресторана «Престиж», ЛВ-модели неуспеха менеджмента компании Транзас, ЛВ-модель *Doughnut economics* by Kate Raworth

Оценка качества системы управления структурно-сложными системами в экономике. ЛВ-модель качества системы управления строится по структурной модели менеджмента, которая включает в себя события—высказывания по невалидности функций планирования, организации, руководства и контроля. События-высказывания имеют меру невалидности в интервале $[0, 1]$. В свою очередь, каждая функция состоит из событий-высказываний для подфункций.

Software для управления в экономике. Системы управления в экономике имеют большое число показателей и большое число комбинаций возможных решений. Ортогонализация Л-функции риска системы для получения В-функции риска для реальных систем возможна только при использовании специального Software. Возможности компьютера для управления в экономике не используются из-за отсутствия формализации экономических задач и соответственно отсутствия математических моделей. Без модели риска нельзя управлять риском и эффективностью.

Для цифрового управления структурно-сложными системами в экономике использовались специальные разработанные Software, имеющие сертификаты:

АРБИТР – для структурно-логического моделирования;

Ехра – для синтеза вероятностей событий-высказываний.

В наших работах рассмотрены около 30 примеров использования Software АРБИТР и Ехра для разных объектов и систем.

Курс дополнительного образования экономистов и преподавателей. Не следует ждать шесть лет до появления нового поколения специалистов, обученных построению ЛВ-моделей риска и управлению структурно-сложными системами в экономике, исследованиям на них и технологии цифрового управления. Нужно срочно организовать двух-, трех месячные курсы дополнительного образования «Событийное цифровое управление структурно-сложными системами в экономике» для экономистов, менеджеров и преподавателей

(Лицензия N 2556 от 05.09.2018 г. по осуществлению образовательной деятельности, выданная Комитетом по образованию Правительством Санкт-Петербурга акционерному обществу «СПИК СЗМА»).

Заключение. В рассматриваемой статье формируется новое научное прорывное направление в экономической науке «Событийное цифровое управление структурно-сложными системами в экономике».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соложенцев Е. Д. К вопросу цифрового управления государством и экономикой // Проблемы анализа риска. 2017. Т.14, №6. С.39-43.
2. Соложенцев Е. Д. Эфемерное и цифровое управление структурно-сложными системами в экономике – Экономист, № 8, 2018 г., с. 44-66.
3. Рябинин, И. А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем (2-е изд.) / И. А. Рябинин. 2-е изд. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та. 2007. 276 с.
4. Hovanov N., Yadaeva M., Hovanov K. Multicriteria Estimation of Probabilities on the Basis of Expert Non-numerical, Inexact and Incomplete Knowledge / Eur.Journal of Operational Research. Vol.195. N3. 2007. P.857 – 863.
5. Соложенцев Е. Д. Топ-экономика. Управление экономической безопасностью. 2-е изд. СПб. Троицкий мост. 2016. 272 с.
6. Solozhentsev E. D. The Management of Socioeconomic Safety.—Cambridge Scholars Publishing, 2017, 255 p.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИОКОМПЬЮТИНГЕ

УДК 004.7.056.53

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОТ СОЦИОИНЖЕНЕРНЫХ АТАК, ОПИРАЮЩАЯСЯ НА ПРОФИЛЬ КОМПЕТЕНЦИЙ ЗЛОУМЫШЛЕННИКА И ПРОФИЛЬ УЯЗВИМОСТЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Абрамов Максим Викторович

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

14-я лин. В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: mva16@list.ru

Аннотация. Проблема анализа защищенности пользователей информационных систем от социоинженерных атак достаточно актуально в настоящее время в области информационной безопасности. В этой области уже были предложены подходы к анализу защищенности пользователей информационных систем от социоинженерных атак. Оценки защищенности пользователей информационных систем от социоинженерных атак, успеха социоинженерной атаки строились на основании профилей уязвимостей пользователей. Были предложены обобщенные модели оценки вероятности успеха социоинженерного атакующего воздействия. В данном материале рассмотрен подход к построению оценок успеха социоинженерных атакующих воздействий, опирающихся на профиль уязвимостей пользователя и профиль компетенций злоумышленника.

Ключевые слова: информационная безопасность; социоинженерные атаки; профиль уязвимостей пользователя; профиль компетенций злоумышленника; оценка защищенности пользователя; защита пользователя.

ESTIMATION MODEL OF THE INFORMATION SYSTEMS USERS PROTECTION FROM SOCIAL ENGINEERING ATTACKS DEVELOPING ON THE ATTACKER COMPETENCES PROFILE AND THE USER VULNERABILITIES PROFILE

Maxim Abramov

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS

39 14-th Line, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: mva16@list.ru

Abstract. The problem of analyzing the security of users of information systems from socio-engineering attacks is quite topical at present in the field of information security. In this area, approaches to analyzing the security of users of information systems from socio-engineering attacks have already been proposed. Assessments of the security of users of information systems from socio-engineering attacks, the success of a socio-engineering attack were built on the basis of profiles of vulnerabilities of users. Generalized models for assessing the probability of success of a socially engineered attack were proposed. This article examines the approach to constructing assessments of the success of socially engineered attacking influences, based on the profile of user vulnerabilities and the profile of competences of the attacker.

Keywords: information security; social engineering attacks; user vulnerabilities profile; attacker competences profile; user's security assessment; user protection.

Введение. Задачи анализа защищенности пользователей информационных систем от социоинженерных атак сегодня являются достаточно актуальными в области информационной безопасности, что подтверждается ростом числа инцидентов, связанных с применением злоумышленниками методов социальной инженерии. В этой области уже были предложены подходы к анализу защищенности пользователей информационных систем от социоинженерных атак. Оценки защищенности пользователей информационных систем от социоинженерных атак, успеха социоинженерной атаки строились на основании профилей уязвимостей пользователей. Вместе с тем отмечалась и важность учета злоумышленника в оценках защищенности [1]. Были предложены обобщенные модели оценки вероятности успеха социоинженерного атакующего воздействия. В данном материале предложим подход к построению оценок успеха социоинженерных атакующих воздействий, опирающихся на профиль уязвимостей пользователя и профиль компетенций злоумышленника.

Модели комплекса «критичные документ — информационная система — пользователь — злоумышленник».

Основной базовой моделью для построения оценок защищенности пользователей информационных систем от социоинженерных атак является модель оценки вероятности успеха социоинженерного атакующего воздействия. При этом на данном этапе будем предполагать, что злоумышленник обладает бесконечным

ресурсом, не имеет начальных знаний о пользователях системы, его цель совпадает с атакуемым пользователем и он характеризуется некоторым профилем компетенций. Для оценки успеха прямой социоинженерной атаки злоумышленника на пользователя, которая будет учитывать модели профиля компетенций злоумышленника и профиля уязвимостей пользователя, введём соответствующие сущности, необходимые для моделей профиля уязвимостей, профиля компетенций злоумышленника и их взаимосвязей.

Сущность уязвимость пользователя представляет собой некий перечень уязвимостей пользователя с идентификационными номерами и наименованиями этих уязвимостей. Профиль уязвимостей пользователя представляет собой набор пар уязвимость – выраженность уязвимости и формирует связь пользователя с его профилем уязвимостей. Сущность компетенции злоумышленника подразумевает перечень видов атакующих действий злоумышленника, а профиль компетенций злоумышленника знаменует связь между злоумышленником и его профилем. Под профилем компетенций злоумышленника понимается набор пар вид атакующего действия – умение злоумышленника использовать этот вид атакующего действия. Еще одна связь – связь между всеми видами атакующих действий и уязвимостей пользователей. С помощью каких-то видов атакующих действий можно воздействовать на определенные уязвимости пользователей, а с помощью каких-то нет.

Подход к оценке вероятности успеха социоинженерного атакующего воздействия.

При имитации социоинженерных атакующих воздействий, исходящих от злоумышленника, обладающего разными компетенциями, на пользователя, обладающего разными степенями выраженности уязвимостей, могут быть получены различные вероятностные оценки успеха социоинженерных атакующих воздействий. Успех социоинженерного атакующего воздействия злоумышленника будет определяться степенью владения им различными социоинженерными атакующими воздействиями и степенью выраженности уязвимостей атакуемого пользователя информационной системы. Отражающая указанное предположение модель оценки вероятности успеха социоинженерного атакующего воздействия с помощью определённого атакующего воздействия при заданном профиле компетенций злоумышленника и профиле уязвимостей пользователя может быть представлена в виде зависимости от ряда параметров: степени владения злоумышленником социоинженерным атакующим воздействием, выраженности у пользователя уязвимости, матрицей пороговых значений вероятностей. Такая зависимость будет характеризовать вероятность успеха социоинженерного атакующего воздействия злоумышленника с использованием его определённого атакующего воздействия на определённую уязвимость пользователя.

Очевидно, что эта вероятность будет равна нулю, когда степень владения злоумышленником социоинженерным атакующим воздействием равна нулю и выраженность у пользователя уязвимости – ноль. Также это справедливо, когда что-то одно либо степень владения злоумышленником социоинженерным атакующим воздействием равна нулю, либо выраженность у пользователя уязвимости – ноль. При этом, чем выше степень владения злоумышленником социоинженерным атакующим воздействием, тем выше вероятность успеха атаки. Справедливо и то, что чем выше выраженность уязвимости у пользователя, тем выше вероятность успеха социоинженерной атаки. Примером такой функции может быть адаптированная триангулярная норма [2]. Отметим, однако, что не только триангулярная норма, т.к. не накладывается требования симметричности функции по аргументам. В этом отношении в дальнейших исследованиях для применения могут оказаться перспективными функции, которые используются в нечеткой логике для вычисления значений «некоммутативного» [3–5].

Заключение. В работе представлен подход к оценке защищенности пользователей информационных систем от социоинженерных атак, опирающийся на модели профиля уязвимостей пользователя и профиля компетенций злоумышленника. Показано, что данная зависимость по своим свойствам похожа на триангулярную норму. На основе этого представлены примеры модели оценки вероятности успеха атаки злоумышленника на пользователя информационной системы. Перспектива дальнейших исследований заключается в построении моделей оценки вероятности успеха социоинженерной атаки, включающих в себя степень критичности атакуемого документа и иные факторы, влияющие на итоговую оценку.

Работа проводилась при поддержке гранта РФФИ, проект №18-37-00323, и частичной поддержке по проекту по государственному заданию СПИИРАН № 0073-2018-0001

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов М.В., Азаров А.А., Тулупьева Т.В., Тулупьев, А.Л. Модель профиля компетенций злоумышленника в задаче анализа защищённости персонала информационных систем от социоинженерных атак // Информационно-управляющие системы. – 2016. – №. 4 (83).
2. Батыршин И.З., Недосекин А.О., Стецко А.А., Тарасов В.Б., Язенин А.В., Ярушкина, Н.Г. Нечёткие гибридные системы. Теория и практика / Н.Г. Ярушкина — М.: ФИЗМАЛИТ, 2007. — 208 с.
3. Aliev, R.A. Semantic analysis and experimental selection of appropriate fuzzy logics / R.A. Aliev // Proceedings of First Internat. Conf. on Soft Computing and Computing with Words in System Analysis, Decision and Control. — Antalya, Turkey. Verlag b-Quadrat Verlag, 2001. — P. 29–42.
4. Aliev, R.A. Soft computing and its applications in business and economics / R.A. Aliev, B. Fazlollahi, R.R. Fazlollahi — Springer, 2012. — 445 p.
5. Алиев, Р.А. Интеллектуальные роботы с нечёткими базами знаний / Р.А. Алиев — М.: Радио и связь, 1995. — 178 с.

УДК 004.7.056.53

ИДЕНТИФИКАЦИЯ АККАУНТОВ СОТРУДНИКОВ КОМПАНИИ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ С ЦЕЛЬЮ ПОСТРОЕНИЯ ФРАГМЕНТА ПРОФИЛЯ УЯЗВИМОСТЕЙ**Азаров Артур Александрович¹, Абрамов Максим Викторович¹, Шиндарев Никита Андреевич²**¹ Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

² ООО «Т-Системс Рус»

14-я линия В.О., 9/2, Санкт-Петербург, 199034, Россия

e-mails: artur-azarov@yandex.ru, mva16@list.ru, nshindarev@gmail.com

Аннотация. Высокая степень открытости информации, доступных в социальных сетях, сайтах-агрегаторах информации и на других ресурсах, дает возможность злоумышленнику создавать психологические портреты сотрудников компаний с целью осуществления социоинженерных атакующих воздействий, которые будут иметь большую вероятность успеха. Таким образом, возникает задача автоматизированного сбора данных о пользователях с целью построения профиля уязвимостей, который может быть доступен злоумышленнику. В данной статье предложен новый рекурсивный подход ко сбору пользовательских страниц в социальной сети VK.com. Данный подход в сравнении с существующими позволяет расширить область поиска.

Ключевые слова: социоинженерные атаки; профиль уязвимостей пользователя; анализ социальных сетей.

IDENTIFICATION OF COMPANY EMPLOYEES' ACCOUNTS IN SOCIAL NETWORK IN ORDER TO CONSTRUCT USER'S VULNERABILITIES PROFILE**Artur Azarov¹, Maxim Abramov¹, Nikita Shindarev²**¹ St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS

39 14-th Line, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

² T-Systems Rus Ltd.

9/2 14-th Line, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199034, Russia

e-mails: artur-azarov@yandex.ru, mva16@list.ru, nshindarev@gmail.com

Abstract. The high degree of openness of information that is available in social networks, information aggregation sites and other resources makes it possible for a malefactor to create psychological portraits of company employees in order to implement social engineering attack influences that will have a greater probability of success. Thus, the problem arises of automated data collection about users with the purpose of constructing a user's vulnerabilities profile, which can be accessed by the malefactor. This article offers a new recursive approach to collecting user pages in the social network VK.com. This approach, in comparison with the existing ones, allows expanding the scope of the search.

Keywords: behavior modeling; social network site; text analysis; psychological profile; social computing.

Введение. Постоянный рост требований к обеспечению информационной безопасности и защите персональных данных обусловлен интенсивным ростом числа инцидентов информационной безопасности и размера убытков, которые несут от действий злоумышленников как бизнес-структуры, так и частные лица [1–13]. Основная часть исследований в области информационной безопасности посвящена вопросам программно-технического анализа защищенности и соответствующему противодействию программно-техническим угрозам информационной безопасности. В то же время, меньшее внимание уделяется проблемам утечки информации через пользователей информационных систем, которая может быть вызвана как инсайдерскими противоправными действиями пользователей, так и влиянием на них извне [1, 2].

Предлагаемый в [1, 2] подход к анализу защищенности пользователей информационных систем основан на построении профиля уязвимостей пользователей, анализ которого позволяет построить модели наиболее вероятных социоинженерных атак злоумышленника и выявить пользователей, наиболее подверженных таким атакам [4]. Профиль уязвимостей пользователей может строиться на основе его психологических, социологических, культурно-антропологических и иных особенностей. В настоящее время разработаны подходы, позволяющие строить фрагмент профиля уязвимостей пользователей на основе выраженности его психологических особенностей. Информацию о выраженности психологических особенностей у пользователя информационной системы можно извлечь из его аккаунта в социальной сети, из знаний эксперта, обработки анкет и иных источников. В данной статье в качестве источника информации о выраженности психологических особенностей пользователей рассматривается контент, публикуемые ими в социальных сетях. Для того, чтобы получить этот контент необходимо, в первую очередь, обнаружить аккаунты сотрудников компании в социальной сети. При этом находить страницы сотрудников проще автоматизировано, поскольку для крупных компаний и даже средних компаний ручной поиск будет трудозатратным. Некоторые подходы к решению данной задачи были представлены в более ранних публикациях [5, 6, 10]. Цель настоящей статьи заключается в представлении обновленного алгоритма автоматизированного поиска аккаунтов сотрудников компании в социальной сети ВКонтакте (<https://vk.com>), который позволяет решать сформулированную выше задачу лучше за счёт агрегации большего количества параметров, влияющих на конечный результат. В качестве источника информации выбрана социальная сеть ВКонтакте, как наиболее распространённая на территории Российской Федерации [3, 7, 8].

Модуль рекурсивного сбора данных. Результат работы программы представлен в виде связного графа, где каждой вершине сопоставлен id пользовательской страницы ВКонтакте, а наличие ребра между вершинами свидетельствует о наличии связи «друзья» между пользователями. Для увеличения доли соответствия отобранных аккаунтов в социальной сети ВКонтакте реальным сотрудникам компании, а также количества найденных аккаунтов предлагается производить анализ вершин, длина маршрута от которых до обучающей и тестовой выборки не превышала бы двух рёбер в графе. Основной особенностью данного подхода является его проактивность [9], т.е. наличие возможности предсказывать сложность алгоритма и объем вычислений, поскольку количество анализируемых страниц строго фиксировано. Однако, можно выделить основной недостаток: перечень классифицируемых страниц сильно зависит от обучающей выборки. В исследовании не участвуют страницы пользователей, путь от которых до попавших в обучающую выборку составлял больше 2 вершин, так как сложность проактивного алгоритма в этом случае будет сравнима с $O(nm)$, где n — объем обучающей выборки, а m — максимальное расстояние от исследуемых вершин до обучающей выборки. Такая сложность была бы допустима, поскольку данное программное решение не требует предоставления результатов в режиме реального времени, ибо собранная информация об аккаунтах сотрудников остаётся актуальной довольно длительное время и не требует частого регулярного обновления. Однако, присутствует другая проблема, связанная с ограничениями на взаимодействие с социальными сетями для зарегистрированного приложения, от имени которого запускается парсер страниц. Установлено ограничение в размере 5 запросов к API ВКонтакте в секунду, которое снимается только если у данного приложения становится больше 10 000 клиентов, а на данный момент приложением пользуется лишь порядка 10 исследователей. Отметим также, что приложение не рассчитано на одновременное использование большим количеством пользователей с одного сервера.

Учитывая недостатки используемого ранее подхода [10], было решено уделить большее внимание реактивности алгоритма, т.е. при каждой новой итерации будут выбираться найденные на последней итерации аккаунты сотрудников и анализироваться их списки друзей. Недостаток данного подхода заключается в его рекурсивности, поэтому в случае, если граф не является сильно связным, необходимо задать верхнюю границу в виде максимального числа выявленных аккаунтов, для сохранения возможности своевременной остановки поиска даже с учётом ошибок при классификации.

На основе представленного алгоритма автоматизированного поиска пользовательских страниц составляется объект графа социальных связей сотрудников. Под расширенным поиском подразумевается ручная передача программе нового узла, в роли которого может выступать как аккаунт сотрудника компании, так и страница обычного пользователя социальной сети. Далее, на основе представленного выше подхода анализируются все друзья данного пользователя, а также друзья друзей пользователя. Таким образом, происходит проактивный просмотр двух поколений связей определенного узла, что позволяет расширить диапазон поиска и, соответственно, дополнить список уже найденных сотрудников.

Заключение. В работе представлен обновлённый алгоритм для поиска аккаунтов сотрудников компании в социальной сети ВКонтакте, используемых в качестве источника информации о психологических особенностях и в дальнейшем уязвимостях пользователей. Разработанный алгоритм позволяет точнее осуществлять поиск аккаунтов сотрудников компании: предоставлять наиболее полный перечень аккаунтов за счёт агрегации большего количества параметров, влияющих на конечный результат. Дальнейшее направление исследований может быть связано с расширением числа анализируемых источников за счёт включения других социальных сетей, визуализацией социального графа сотрудников компании на основании информации, извлекаемой из социальных сетей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Abramov M., Azarov A., Tulupyeva T., Tulupyeve A. Model of Malefactor Competencies Profile for Analyzing Information System Personnel Security from Social Engineering Attacks 2016. – №. 4 (83).
2. Abramov M.V., Azarov A.A. Social engineering attack modeling with the use of bayesian networks // Soft Computing and Measurements (SCM), 2016 XIX IEEE International Conference on, pages 58–60, IEEE, 2016.
3. Analytics Brand. Social networks in Russia, winter 2015–2016. Numbers, trends, predictions, 2016. URL: <https://blog.br-analytics.ru/socialnye-seti-v-rossii-zima-2015-2016-cifry-trendy-prognozy/>.
4. Azarov A., Tulupyeva T., Suvorova A., Tulupyeve A., Abramov M., Yusupov R. Social Engineering Attacks . Problems of analysis. SPb.: Science, 2016. 352 c.
5. Bagretsov, G. I., Shindarev, N. A., Abramov, M. V., Tulupyeve, T. V. Approaches to development of models for text analysis of information in social network profiles in order to evaluate user's vulnerabilities profile //Soft Computing and Measurements (SCM), 2017 XX IEEE International Conference on. – IEEE, 2017. – C 93-95.
6. Bagretsov G., Shindarev N., Abramov M., Tulupyeve T. (2017). Approaches to automation of the collection, structuring and analysis of information about employees using social network data. ББК 32.813 H59, 9.
7. Digital. Social networks in Russia, autumn 2016. Numbers, trends, predictions, 2016. URL: <https://adindex.ru/publication/analytics/100380/2016/12/8/156545.phtml>.
8. Frolova Ye. The most popular social networks in Russia, 2016, 2016. URL: <http://www.pro-smm.com/populyarnye-socialnye-seti-v-rossii2>
9. Kozlov D., Smelyanskiy R. Use of intelligent agents in information retrieval on the Internet. 2000.
10. Shindarev N., Bagretsov G., Abramov M., Tulupyeve T., Suvorova A. Approach to Identifying of Employees Profiles in Websites of Social Networks Aimed to Analyze Social Engineering Vulnerabilities //International Conference on Intelligent Information Technologies for Industry. – Springer, Cham, 2017. – C 441-447.
11. 2010 First Annual Cost of Cyber Crime Study, Ponemon Institute, July 2010. P. 23. URL: <http://www.greycastrsecurity.com/resources/documents>.
12. 2011 Second Annual Cost of Cyber Crime Study, Ponemon Institute, August 2011. P. 30. URL: http://www.ponemon.org/local/upload/file/2011_2nd_Ann.
13. 2012 Cost of Cyber Crime Study: United States, Ponemon Institute, October 2012. P. 30. URL: http://www.ponemon.org/local/upload/file/2012_US_Cost.

УДК 004.05

ПОСТРОЕНИЕ ПРОФИЛЯ УЯЗВИМОСТЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ В УСЛОВИЯХ НЕПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИИ**Багрецов Георгий Игоревич**

Санкт-Петербургский государственный университет
Университетский, пр., 28, Петергоф, Санкт-Петербург, 198504, Россия
e-mail: gbagretsov@gmail.com

Аннотация. В разработанном ранее подходе построения профиля уязвимостей, основанном на анализе информации из социальных сетей, критичным фактором является количество доступной открытой информации о пользователе. В данном исследовании предлагаются некоторые способы улучшить качество распознавания, основанные на анализе дополнительных характеристик активности пользователя.

Ключевые слова: социоинженерные атаки; информационная безопасность; уязвимость пользователя; профиль уязвимостей пользователя; анализ социальных сетей.

CONSTRUCTION OF THE VULNERABILITIES PROFILE OF THE SOCIAL NETWORK USER IN CONDITIONS OF LACK OF INFORMATION**Georgii Bagretsov**

The St. Petersburg State University
28 Universitetskij Av, Petergof, St. Petersburg, 198504, Russia
e-mail: gbagretsov@gmail.com

Abstract. In the previously developed approach of vulnerability profile construction based on the analysis of information from social networks, the amount of available public information about the user is crucial issue. In this study some ways are suggested to improve the quality of recognition, that are based on analysis of additional characteristics of the user's activity.

Keywords: social engineering attacks; informational security; user vulnerability; user vulnerabilities profile; social networks analysis.

Большая часть исследований в области информационной безопасности сегодня посвящена программно-техническим аспектам защиты данных. Тем не менее пользователи информационных систем являются одним из наиболее уязвимых её звеньев [7,8]. Различные статистические исследования показывают, что наиболее распространённые инциденты информационной безопасности так или иначе связаны с применением методов социальной инженерии [1–3]. Таким образом, вопросы защиты пользователей информационных систем являются одними из наиболее актуальных в настоящее время. Существенной составляющей обеспечения защиты пользователей информационных систем от социоинженерных атак является анализ защищённости. Общей целью исследования является построение автоматизированных комплексов для анализа защищённости пользователей информационных систем от социоинженерных атак.

В предыдущих исследованиях была разработана модель пользователя, основанная на его уязвимостях и психологических характеристиках [4]. Было установлено, что существует зависимость степени выраженности той или иной уязвимости пользователя от его психологического портрета. Также был предложен подход к автоматизированному построению такого портрета, который включает в себя анализ информации о пользователях на их страницах в социальных сетях [5,6]. Однако, этот подход не работает в случае, если пользователь редко размещает новые записи, так как для эффективного анализа требуется большой объём данных. Кроме того, существенной проблемой при таком подходе является возможность скрыть страницу от других пользователей.

Одним из решений этой проблемы может быть учёт таких параметров, как общее количество записей или средняя частота публикаций в определённый временной промежуток (день или месяц). Эти характеристики доступны при любой степени активности пользователя. Также предлагается использовать такой параметр, как степень публичности страницы. Для его оценки определяется, какую информацию на странице могут видеть все пользователи, а какую только избранные. Используя значения этих параметров, есть возможность существенно улучшить показатели эффективности системы автоматизированного построения профилей уязвимостей.

Работа проводилась при поддержке грантов РФФИ проект №18-37-00323, и частичной поддержке по проекту по государственному заданию СПИИРАН №0073-2018-0001

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 2015 Cost of Cyber Crime Study: United Kindom, Ponemon Institute, October 2015. P. 31. URL: <http://cybersecuritysummit.co.uk/wpcontent/uploads/2015/06/2015-UK-CCC-FINAL-3.pdf>.
2. 2016 Cost of Cyber Crime Study & the Risk of Business Innovation: Global, Ponemon Institute, October 2016. P. 37. URL: <http://www.ponemon.org/local/upload/file/2016%20HPE%20CCC%20GLOBAL%20REPORT%20FINAL%203.pdf>.
3. 2017 Cost of Cyber Crime Study. Insights on the security investments that make a difference, Ponemon Institute, October 2017. P. 56. URL: https://www.accenture.com/t20170926T072837Z_w_us-en/acnmedia/PDF-61/Accenture-2017-CostCyberCrimeStudy.pdf.
4. Азаров А.А., Тулупьева Т.В., Суворова А.В., Тулупьев А.Л., Абрамов М.В., Юсупов Р.М. Социоинженерные атаки. Проблемы анализа. СПб.: Наука, 2016. 352 с.
5. Багрецов Г.И., Тулупьева Т.В. Классификация текстовых записей по степени выраженности психологических особенностей //

- Всероссийская научная конференция по проблемам информатики «СПИСОК-2017», Санкт-Петербург, 25–27 апреля 2017 года
6. Багрецов Г. И., Шиндарев Н. А., Абрамов М. В., Тулупьева Т. В. Подходы к разработке моделей для анализа текстовой информации в профилях социальной сети в целях построения профиля уязвимостей пользователя // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. – Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ленина), 2017. – Т. 1. – С. 134–137.
 7. Абрамов М.В. Автоматизация анализа социальных сетей для оценивания защищенности от социоинженерных атак // Автоматизация процессов управления. 2018. №1. С. 34–40.
 8. Abramov M. V., Azarov A. A. Social engineering attack modeling with the use of Bayesian networks // Soft Computing and Measurements (SCM), 2016 XIX IEEE International Conference on. IEEE, 2016. P. 58–60.

УДК 004.05

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ ПРИ АНАЛИЗЕ ЗАЩИЩЕННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОТ СОЦИОИНЖЕНЕРНЫХ АТАК

Бушмелев Федор Витальевич¹, Харитонов Никита Алексеевич^{1,2}

¹ Санкт-Петербургский государственный университет
Университетский, пр., 28, Петергоф, Санкт-Петербург, 198504, Россия

² Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
14-я лин. В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mails: fedebushe@gmail.com, nikita.kharitonov95@yandex.ru

Аннотация. За последнее время прослеживается активный рост числа успешных социоинженерных атак. Предлагается подход с использованием интервальных оценок, что как следствие может привести к уточнению вероятностных оценок успеха социоинженерного воздействия с помощью алгебраических байесовских сетей.

Ключевые слова: социоинженерные атаки; алгебраические байесовские сети; информационная безопасность; защита пользователя; защита информации; интервальные оценки.

USING OF BAYESIAN NETWORKS IN ANALYZING SECURITY OF USERS OF INFORMATION SYSTEMS FROM SOCIAL ENGINEERING ATTACKS

Fedor Bushmelev¹, Nikita Kharitonov^{1,2}

¹ The St. Petersburg State University
28 Universitetskij Av, Petergof, St. Petersburg, 198504, Russia
² St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS
39 14-th Line, Vasilevsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mails: fedebushe@gmail.com, nikita.kharitonov95@yandex.ru

Abstract. Recently, there has been an active growth in the number of successful social engineering attacks. An approach using interval estimates is proposed, which as a consequence can lead to refinement of probabilistic estimates of the success of social engineering impact with the help of algebraic Bayesian networks.

Keywords: social engineering attacks; algebraic bayesian networks; information security; user protection; information protection; interval estimates.

Сегодня повседневную жизнь современного человека трудно представить без информационных систем, которые присутствуют в каждом аспекте его жизни. Настолько глубокое внедрение несет в себе массу рисков, в том числе связанных с нарушением информационной безопасности. Заметим, что на данный момент существует ряд исследований, посвященных данной тематике, и уже получены значимые результаты [3, 8], позволяющие значительно снизить вероятность успеха атаки злоумышленника. Но, не смотря на все достижения, компании продолжают нести большие убытки от инцидентов, связанных с нарушением конфиденциальности информационных систем, требуя все больше ресурсов для устранения последствий. Информация о таких инцидентах часто освещается в СМИ [2, 5]. Объясняется это тем, что имеющиеся наработки в большинстве своем ориентированы на программно-технический аспект проблемы, хотя в большинстве атак, происходящих в последнее время, лидирующие позиции занимает социальный фактор. Сложившаяся ситуация отчасти обосновывается тем, что различные отрасли обеспечения информационной безопасности развивались неравномерно, и социальные аспекты защищенности изучены слабо, в отличие от аппаратно-технических. Таким образом, актуальными видятся исследования в области обеспечения защиты пользователей от социоинженерных атак.

Одной из задач по обеспечению защиты пользователей информационной системы является анализ степени защищенности от атак подобного рода. Для решения этой задачи предлагается использовать набор моделей «критичные документы — информационная система — персонал — злоумышленник» [6, 7]. В рамках этих моделей, для сбора информации о пользователях, информационной системе, экспертами проводится анкетирование, анализ социальных страниц пользователей и прочие подходы, позволяющие выявить значимые уязвимости и оценить их выраженность у пользователя, которые влияют на степень защищенности. Зачастую результаты подобных мероприятий удобно представлять в виде интервальных оценок выраженности уязвимостей, что объясняется допустимой неточностью получаемых оценок в силу все же субъективного восприятия экспертов. В [7] используется модель для получения вероятностной оценки защищенности,

использующая выраженность уязвимостей пользователя, и как следствие, применяя эту модель, из интервальных оценок уязвимостей выводятся интервальные оценки защищенности.

Ввиду получения интервальных оценок защищенности пользователя, ожидается, что в данной области исследований социоинженерных атак будет актуально использовать такой аппарат, как алгебраические байесовские сети [1, 4]. Данное предположение обосновано тем, что последние направлены на работу в первую очередь с интервальными оценками вероятностей истинности конъюнктов. При этом ожидается (и на данный момент отсутствуют предпосылки обратного), что вероятностная семантика оценок защищенности профиля пользователя является приводимой к вероятностной семантике алгебраических байесовских сетей.

Таким образом, предлагается рассмотреть алгебраическую байесовскую сеть, где в качестве атомарных высказываний будем понимать вероятность, что злоумышленник сможет успешно атаковать пользователя, воздействуя на i -ую уязвимость. Не умаляя общности, будем считать, что злоумышленник производит воздействие с помощью некой обобщенной своей компетенции.

В данной статье представлены ожидаемые области применения для использования алгебраических байесовских сетей в рамках исследований в области социоинженерных атак.

Работа проводилась при поддержке грантов РФФИ, проекты № 18-37-00323 и № 18-01-00626, и частичной поддержке по проекту по государственному заданию СПИИРАН №0073-2018-0001

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. A.L. Tulupyyev, S.I. Nikolenko, A.V. Sirotkin, Bayesian belief networks: probabilistic-logic approach, SPb.: Nauka, pp. 607, 2006.
2. David Bisson. Beware the Homeless Homebuyer Real Estate Scam! [Электронный ресурс] URL: <https://www.tripwire.com/state-of-security/security-data-protection/beware-the-homeless-homebuyer-real-estate-scam/>
3. Igor Kotenko, Andrey Chechulin, Alexander Branitskiy. Generation of Source Data for Experiments with Network Attack Detection Software. Journal of Physics: Conference Series, 2017. 236–245 p.
4. Kharitonov N.A., Zolotin A.A., Tulupyyev A.L., Software implementation of algebraic Bayesian networks consistency algorithms // 2017 XX IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM), 24-26 May 2017. P. 8-10.
5. Verizon Data Breach Investigations Report 2018. [Электронный ресурс] URL: https://www.researchgate.net/profile/Suzanne_Widup/publication/324455350_2018_Verizon_Data_Breach_Investigations_Report/links/5ace9f0b0f7e9b18965a5fe5/2018-Verizon-Data-Breach-Investigations-Report.pdf?origin=publication_detail
6. Абрамов М.В., Азаров А.А., Тулупьева Т.В., Тулупьев А.Л. Модель профиля компетенций злоумышленника в задаче анализа защищенности персонала информационных систем от социоинженерных атак // Информационно-управляющие системы. 2016. №4. С. 77–84.
7. Азаров А.А., Тулупьева Т.В., Суворова А.В., Тулупьев А.Л., Абрамов М.В., Юсупов Р.М. Социоинженерные атаки. Проблемы анализа. СПб.: Наука, 2016. 352 с.
8. Котенко И.В., Саенко И.Б., Коцыняк М.А., Лаута О.С. Оценка киберустойчивости компьютерных сетей на основе моделирования кибератак методом преобразования стохастических сетей. Труды СПИИРАН 55, 2017. 160–184 с.

УДК 332.334

КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПОЧВЫ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ КАПИЛЛЯРНОГО ДИНАМОЛИЗА

Муренин Иван Николаевич, Ампилова Наталья Борисовна

Санкт-Петербургский Государственный университет

Университетская, наб., 7-9, Санкт-Петербург, 199034, Россия

e-mails: imurenin@gmail.com, n.ampilova@spbu.ru

Аннотация. Работа представляет два подхода к классификации изображений, полученных методом капиллярного динамолиза. Для анализа использовалась иерархическая кластеризация на основе метода Варда и самоорганизующаяся карта Кохонена. Приведена визуальная оценка результатов для набора данных, состоящего из 31 изображения. Получена сравнительная характеристика двух методов кластеризации для анализа изображений образцов почвы.

Ключевые слова: капиллярный динамолиз; анализ изображений почвы; иерархическая кластеризация, самоорганизующаяся карта Кохонена.

CLASSIFICATION OF SOIL IMAGES OBTAINED BY THE CAPILLARY DYNAMOLYSIS METHOD

Ivan Murenin, Natalya Ampilova

Saint Petersburg State University

7/9 Universitetskaya Emb., 199034, St. Petersburg, Russia

e-mails: imurenin@gmail.com, n.ampilova@spbu.ru

Abstract. The paper presents two approaches for classification of images obtained by the capillary dynamolysis method. Hierarchical clustering based on Ward's method and Kohonen self-organizing map are used for analysis. A visual estimation of the results for a data set consisting of 31 images is considered. A comparative characteristic of two clustering methods for the analysis of images of soil samples is asquired.

Keywords: capillary dynamolysis; soil images analysis; hierarchical clustering; Kohonen self organizing map.

Методы формирования изображений широко используются для анализа свойств продуктов органического культивирования, таких как растения, продукты питания и образцы почвы [1]. На основе характерных особенностей таких изображений можно сделать выводы о качестве исследуемых объектов, их производящей среде и степени влияния внешних факторов на исследуемые образцы. В таких областях как геология и сельское хозяйство подобные изображения оценивались обученными экспертами на основе специализированных критериев, существует множество методик визуального анализа и оценки качества, например, [2].

Традиционно подобная оценка требовала значительного количества времени и опыта, а также введения новых систем критериев для новых производственных технологий. Автоматический анализ изображений позволяет проводить более точную и быструю оценку, работать с большими объемами данных и находить скрытые закономерности.

Работа описывает два подхода к кластеризации изображений почвы, полученных методом капиллярного динамолиза. Капиллярный динамолиз основан на помещении 0,5-процентного раствора металлической соли (обычно используются нитрат серебра или сульфат железа) в водный раствор на фильтровальной бумаге и проведении реакции с исследуемым веществом. Когда бумага высыхает, на ней проявляются изображения паттернов образцов с индивидуальными элементами формы для каждого вещества, обычно окрашенные в коричнево-бежевые тона. Целью исследования является визуальная оценка и сравнение результатов разбиения изображений на группы с использованием набора данных из 31 изображения, в котором отсутствует информация о классах исследуемых образцов. В качестве характеристик изображений используются наборы геометрических признаков, отражающих расстояния от центра изображения до точек на границе внешней области с характерными резкими краями. Подробно данный метод формирования признаков, а также исходный набор данных и визуальная интерпретация изображений описаны в работе [3].

В статье [4] приведен сравнительный анализ методов кластеризации. Рассмотрены такие алгоритмы как к-средних, самоорганизующаяся Карта Кохонена (som), иерархическая кластеризация и ЕМ-алгоритм. Иерархическая кластеризация может использовать множество метрик расстояний между объектами и поэтому хорошо подходит для входных атрибутов различных видов, в том числе и пространственных данных. Авторы отмечают, что som-сеть зачастую дает большую точность кластеризации чем другие методы, сопоставляя исходные объекты наиболее подходящим кластерам. Кроме того, som-сеть и иерархическая кластеризация дают хорошие результаты при работе с небольшими наборами данных, при этом som-сеть наименее чувствительна к зашумленным данным. Работа [5] описывает применение самоорганизующейся карты Кохонена, иерархической кластеризации и метода к-средних для кластеризации пространственных данных.

В подходах к иерархической кластеризации наиболее распространены восходящие алгоритмы, которые в начале работы помещают каждый объект в отдельный кластер, а затем объединяют кластеры во все более крупные. Такой алгоритм состоит из трех основных шагов. Вначале вычисляется матрица мер близости, которая определяет уровень сходства между парами объектов. Каждый объект рассматривается как отдельный кластер. Затем наиболее близкие пары объектов объединяются в общий кластер и матрица мер близости обновляется, итерации продолжаются пока все объекты не попадут в один общий кластер. Результаты разбиения обычно представляются в виде дендрограммы, отражающей дерево объектов, по горизонтальной оси расположены метки объектов, а по вертикальной расстояние между кластерами. На ее основе можно сделать выводы о количестве кластеров и других свойствах полученного разбиения.

Самоорганизующаяся карта Кохонена является нейронной сетью с обучением без учителя. Она выполняет задачи кластеризации и визуализации с помощью проецирования элементов из многомерного пространства в пространство меньшей размерности, чаще всего двумерное. Самоорганизующаяся карта состоит из узлов, которые описываются весовыми векторами, размер карты задается в качестве входного параметра вместе с количеством эпох обучения (получение выходных значений и обновлением весов) и начальным значением коэффициента скорости обучения (learning rate), которое обычно уменьшается со временем. Вначале сеть инициализируется весами, выбранными определенным образом (случайным или на основе входных данных). На каждой итерации для произвольного наблюдения из исходного множества данных выбирается ближайший узел карты, затем его значение и значения соседних узлов обновляются, приближаясь к рассматриваемому наблюдению. Остановка обучения происходит в том случае, если величины изменения весов становятся очень маленькими или сеть проходит указанное количество итераций.

Для первичного анализа и изучения структуры исходного набора данных была выбрана иерархическая кластеризация и самоорганизующаяся карта Кохонена. Данные методы хорошо подходят для анализа небольших объемов данных и первичного анализа, так как не требуют задавать изначальное число кластеров на входе. Кроме того, они обеспечивают визуальную интерпретацию полученных результатов.

Для анализа образцов почвы, полученных методом капиллярного динамолиза, использовался восходящий алгоритм иерархической кластеризации на основе метода Варда для оценки расстояния между кластерами, подробного описанного в [6]. Данный метод минимизирует сумму квадратов для двух любых гипотетических кластеров, которые могут быть сформированы на каждом шаге, в качестве метрики используется евклидово расстояние. Метод представляется достаточно эффективным, при этом он стремится создавать группы малого размера, объединяя близко расположенные кластеры.

На основе полученной дендрограммы исходное множество образцов можно разбить на три отдельных группы, самая многочисленная из них также состоит из трех обособленных множеств, таким образом конечное разбиение состоит из пяти кластеров. Кластер наименьшего размера включает 4 образца, при этом каждые две

пары на дендрограмме разделяются небольшим расстоянием, визуально проявляющимся в более вытянутой форме внутренних областей на исходных изображениях и степенью наклона внутренней области. Резкость краев внешней области имеет среднюю степень выраженности. Следующий кластер насчитывает 9 объектов, 6 из которых имеют более вытянутую форму по горизонтали, немного наклоненную вправо, края внешней области имеют достаточно резкие очертания. Третий кластер состоит из 6 объектов, внутренняя область имеет форму близкую к окружности, а края среднюю резкость очертаний. Четвертый кластер включает 7 объектов, внутренняя область имеет вытянутые края, но без наклона, а внешняя область характеризуется сильной резкостью. Последний кластер насчитывает 6 образцов, форма внутренней области близка к окружности, края внешней области имеют неравномерный характер и резкие выступы в отдельных местах. В целом, внутри каждого кластера визуально можно проследить иерархию: пары или тройки объектов имеют большую степень сходства, при этом незначительно отличаясь от остальных.

Повторный анализ образцов почвы производился с использованием самоорганизующейся карты Кохонена. Размер карты рекомендуется задавать в зависимости от количества исходных объектов, для 31 образца почвы он был выбран равным 6x5 ячеек. В работе [7] представлены рекомендации для выбора оптимальных значений скорости обучения при настройке нейронных сетей. Для достижения большей точности кластеризации и сокращения числа кластеров коэффициент скорости обучения (learning rate) был выбран равным 0.01, а количество эпох обучения равным 4000. Векторы, соответствующие изображениям образцов почвы были нормализованы на интервале [0,1]. Итоговая som-карта демонстрирует разбиение исходного множества объектов на 7 кластеров. При этом один из них лежит в дальнем углу карты, и его объекты сильно отличаются от всех остальных, остальные 6 сгруппированы в соседних ячейках. Обособленный кластер состоит из двух объектов, внутренняя область практически идентична окружности, внешняя имеет достаточно гладкие края. Остальные образцы распределились по группам неравномерно: еще два кластера содержат по одному объекту: на изображении первого внутренняя область сильно вытянута и наклонена направо, а внешняя имеет достаточно гладкие края, с резкими выступами в трех местах; на втором характер внутренней области повторяется, при этом внешняя область имеет резкие перепады. Следующий кластер представлен тремя объектами схожими с предыдущими, но с более равномерной внешней границей. Наиболее многочисленный кластер состоит из 14-ти образцов, на 10-ти из которых внутренняя область заметно вытянута и наклонена влево. На 11-ти объектах края внешней области имеют резкие перепады. Последний кластер насчитывает 8 объектов, внутренняя область вытянута и наклонена вправо, внешняя имеет среднюю резкость краев.

Визуальная оценка полученных результатов позволяет сделать выводы, что внутри одних же групп у изображений наблюдаются схожие отличительные признаки. Размер и характер наклона внутренней области, а также резкость краев внешней области повторяются в большинстве случаев, при этом иерархическая кластеризация выявляет индивидуальные характеристики изображений, так как основана на парном сравнении объектов, а som-сеть демонстрирует большие способности к обобщению и поиску выбросов в данных. В целом, не учитывая одиночные кластеры som-сети, результаты разбиения обоих методов сходны. Относительно иерархической кластеризации, в среднем 73% объектов попали в одинаковые группы.

Таким образом, можно сделать вывод, что признаки изображений, полученных методом капиллярного динамолиза на основе геометрических свойств границы внешней области, позволяют выявить группы визуально схожих изображений. Численная оценка качества кластеризации на наборе размеченных данных будет выполнена в ходе дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Unluturk M., Unluturk S., Pazir F., Abdollahi F. Capillary Dynamolysis Image Discrimination Using Neural Networks, Journal of Information Technology and Software Engineering, 2011.
2. Pfeiffer E. Chromatography Applied to Quality Testing, Biodynamic Farming and Gardening Association, 1984. ISBN:9780938250210
3. Муренин И.Н., Ампилова Н. Б. Об анализе изображений, полученных методом капиллярного динамолиза, LXXI Международная конференция «Герценовские чтения–2018», стр. 234 – 238.
4. Abbas U., Comparisons between data clustering algorithms, The international arab journal if information technology, vol. 5, no. 3, 2008.
5. Hasan S., Sap M. Spatial Data Clustering based on Self Organizing Map, 2007. Available: <https://pdfs.semanticscholar.org/41b4/79b512213111f6de867db96e094109dbe354.pdf>
6. Ward J. Hierarchical IGrouping to Optimize an Objective Function, Journal of the American Statistical Association, Volume 58, pp. 236-244, 1963.
7. Wilson R., Martinez T. The Need for Small Learning Rates on Large Problems. International Joint Conference on Neural Networks, volume 1, 2001.

УДК 004.912 + 311.2

АВТОМАТИЗАЦИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТОВЫХ ПОСТОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ **Смирнова Карина Руслановна¹, Будин Евгений Александрович¹, Суворова Алёна Владимировна², Тулупьева Татьяна Валентиновна^{1,2}**

¹Северо-Западный институт управления РАНХиГС при президенте РФ,

Средний пр. В.О., 57/43, Санкт-Петербург, 199178, Россия,

²Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

14 линия, 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: Smirnova.KR@mail.ru, tv100a@mail.ru, suvalv@gmail.com

Аннотация. На сегодняшний день социальные сети стали для многих неотъемлемой частью повседневной жизни. Являясь источниками информации как для пользователей, так и о пользователях, они дают широкие возможности для исследований психологических портретов. В предыдущих исследованиях была предложена система классификации постов пользователей, упрощающая такой анализ, однако, процесс отнесения к тому или иному классу не был автоматизирован. В настоящем докладе обсуждаются методы автоматической классификации на основе публикуемого пользователями текстового контента в социальной сети ВКонтакте. Рассмотрены различные методы классификации постов, основанные на текстовом анализе, причем их точность достигает 90%.

Ключевые слова: социальные сети; текстовый анализ; NLP; деревья решений; тематическое моделирование.

AUTOMATED OF TEXT POSTS CLASSIFICATION FOR DETECTION USERS' PSYCHOLOGICAL FEATURES

Karina Smirnova¹, Evgeniy Budin¹, Alena Suvorova², Tatyana Tulupyeva^{1,2}

¹North-West Institute of Management, branch of RANEPA,
57/43 Sredniy prospect V.I., St. Petersburg, 199178, Russia

²St.Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS,
39 14 Line, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mails: Smirnova.KR@mail.ru, tv100a@mail.ru, suvalv@gmail.com

Abstract. Nowadays the social media becomes the important part of our everyday life. It is a source of information for users and about users. The social media provides a great amount of opportunities for research of users' psychological features. There were attempts of classification for this purpose earlier. However, they were non-automated. This paper discussed automatization methods of users' content on social networking site VKontakte. As a result, several methods for posts automatization were suggested with an accuracy of 90%.

Keywords: social media; text analysis; NLP; decision tree; topic model.

Введение. На сегодняшний день социальные сети стали для многих неотъемлемой частью повседневной жизни. Являясь источниками информации как для пользователей, так и о пользователях, они дают широкие возможности для исследований психологических портретов. Так, в работе [6] была рассмотрена взаимосвязь между постами, публикуемыми пользователями на своих страницах в социальной сети «ВКонтакте», и психологическими характеристиками этих пользователей. Для выявления характеристик была разработана система классификации размещаемых постов, причем, как отмечают сами авторы, распределение по классам проводилось вручную, экспертами, что затрудняет работу с большими объемами данных. Поэтому было решено предпринять попытку автоматической классификации публикуемого контента средствами языка R, что явилось целью рассматриваемого исследования.

Проблема классификации текста в последние годы лишь набирает популярность, ей посвящено множество исследований [1-5, 7]. В них можно найти результаты использования разнообразных алгоритмов классификации: метод k-средних, деревья решений, латентно-семантический анализ, нейронные сети и др., также можно найти статьи, направленные на сравнение перечисленных методов. Однако в большинстве статей исследователи обращают внимание на сами алгоритмы классификации текста без применения результатов для анализа особенностей авторов текстов. Именно в этом ключе будет интересно данное исследование, так как классы текста могут в дальнейшем использоваться для оценки психологических характеристик пользователей.

Данные. Для исследования была собрана выборка из сайта социальной сети vk.com (самого популярного сайта социальной сети в России) за второе полугодие 2017 года. Окончательный датасет включал более 3000 текстовых постов.

Результаты. В зависимости от используемого метода точность классификации изменялась для разных типов постов. В частности, классификация по наиболее частотным словам оказалась совершенно бесполезна (т.е. модель получилась вырожденной, относящей все посты к одному классу) для эмоциональных постов, а для иных типов точность колебалась около 50%, что не является приемлемым результатом, сравнимо с распределением случайно. Логистическая регрессия, использующая в качестве предикторов факт наличия слова из набора наиболее частотных, также не показала результатов, т.к. отклоняла все выдвигаемые гипотезы о принадлежности поста к какому-либо типу. Деревья решений, использующие предикторы, аналогичные логистической регрессии, выделяют лишь цитатные (70% правильной классификации) и ссылочные (92%) посты. При добавлении дополнительного предиктора, отвечающего за то, что пост является репостом, а не оригинальным постом автора, результат существенно не изменился, несмотря на первоначальное предположение, что благотворительные, событийные, информационные посты в большинстве случаев будут репостами, в отличие, например, от личных.

Значительно улучшило результат использование тематического моделирования, а именно метода латентного размещения Дирихле (LDA). Хотя логистическая регрессия и показала аналогичные предыдущим результаты, деревья решений помогли различить событийные (90% правильной классификации), цитатные (68%) и ссылочные (88%) посты. В качестве предикторов использовалась частота обнаружения слов в каждой из четырех тем, полученных с помощью тематического моделирования. Также изменение порога принятия решения в моделях деревьев решений (изначально был выбран порог равный 0.5) помогло различить личные (64%, порог

равен 0.3) и благотворительные (96%, порог равен 0.4) посты. Однако различить фактические и побудительные посты все еще не получилась, поэтому был использован метод корректировки объема выборки, т.к. эти классы сильно смещены в данных. После чего метод тематического моделирования в совокупности с деревьями решений позволили различить фактические (77%) и побудительные (83%) посты, а также незначительно улучшили результаты для личных (65%) и цитатных (66%) постов.

Конкретные методы классификации для каждого типа постов можно сформулировать следующим образом: для фактических постов лучший результат показали деревья решений (порог 0.5) в совокупности с тематическим моделированием и устранением смещения выборки (77% правильной классификации), аналогично для личных постов (65%). Для событийных – деревья решений (порог 0.5) в совокупности с тематическим моделированием (90%), аналогично для побудительных (85%), а для благотворительных с порогом 0.4 (90%). Для цитатных – деревья решений (порог 0.5) по частотным словам (70%), аналогично для ссылочных (92%).

Заключение и дальнейшие планы. В докладе представлены конкретные методы классификации текстовых постов различного типа с более или менее успешными результатами, исключая эмоциональные посты, которые не удалось выявить представленными методами.

Среди перспектив исследования усматривается возможность наращивания обучающей выборки для увеличения точности классификаторов, а также отдельное изучение вопросов, связанных с различением текстов по тональности. Одним из возможных путей такой классификации может стать применения словаря тональностей русского языка, другим путем – применения иных алгоритмов машинного обучения помимо рассмотренных в данной статье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Батура Т.В. Методы автоматической классификации текстов / Программные продукты и системы / ЗАО НИИ «Центрпрограммсистем» — 2017. — с. 85-99.
2. Осипова Ю.А., Лавров Д.Н. Применение кластерного анализа методом k-средних для классификации текстов научной направленности / Математические структуры и моделирование / Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского — 2017. — с. 108-121.
3. Полячков А.А. Классификация слабоструктурированного текста малого размера / Журнал научных и прикладных исследований / Инфинити (Уфа) — 2015. — с. 124-125.
4. Рычагов С.А. Использование латентно-семантического анализа для автоматической классификации текстов / Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности / Сенькова Юлия Андреевна — 2017. — с. 28-33.
5. Смирнова О.С., Шишков В.В. Выбор топологии нейронных сетей и их применение для классификации коротких текстов / International journal of open information technologies / Лаборатория Открытых Информационных Технологий факультета ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова — 2016. — с. 50-54.
6. Тулупьева Т.В., Суворова А.В., Азаров А.А., Тулупьев А.Л., Бордовская Н.В. Возможности и опыт применения компьютерных инструментов в анализе цифровых следов студентов-пользователей социальной сети / Компьютерные инструменты в образовании — 2015. — с. 3-13.
7. Фомин В.В., Фомина И.К., Осочкин А.А. Классификация текстов на основе частотного и морфологического анализов с применением алгоритмов data-mining / Информатизация образования и науки / Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций — 2016. — с. 137-152.

УДК 311.2 + 616-036.22

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АКЦИИ #СТОПВИЧСПИД В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ ВКОНТАКТЕ

Суворова Алёна Владимировна

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

14-я лин. В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: suvalv@gmail.com

Аннотация. Социальные медиа становятся важной частью нашей повседневной жизни. Профилактические мероприятия, социальные маркетинговые кампании часто сосредоточены на платформах социальных сетей или, по крайней мере, продвигаются там. В то же время влияние такого рода событий недостаточно изучено. В докладе обсуждаются первые результаты исследования, направленного на изучение влияния социальной маркетинговой кампании #стопвичспид и ее освещения на сайте социальной сети ВКонтакте. Результаты показывают, что динамика публикаций имеет четкую структуру: частые посты во время акции и в течение нескольких дней до этого и отсутствие сообщений между событиями. Предположение о том, что акция привела к увеличению личного участия в деятельности, связанной с распространением информации о ВИЧ, также не поддерживается на нынешнем этапе исследования.

Ключевые слова: социальные сети; текстовый анализ; ВИЧ; социальное воздействие; API.

DYNAMICS OF #STOPHIVAIDS CAMPAIGN ON SOCIAL NETWORKING SITE VKONTAKTE

Alena Suvorova

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS

39 14-th Line, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: suvalv@gmail.com

Abstract. The social media becomes the important part of our everyday life. Interventions, social marketing campaigns are often focused on social media platforms or at least promoted there. At the same time, the impact of such kind of events is not sufficiently studied. This paper discussed the first steps and potential outcomes of the study aimed

to explore the impact of HIV-related social marketing campaign #stophivaids and its representation on social networking site VKontakte. Our findings show that the publishing activity has a clear event-centered structure: frequent posts during the event and during several days before it for promoting and gap between events. The assumption that the campaign will increase personal participation in HIV-related activity in social media was also not supported at the current stage of the study.

Keywords: social media; text analysis; HIV; social intervention; API.

Введение. Социальные медиа становятся важной частью нашей повседневной жизни, особенно среди молодежи. Превентивные программы (в большей степени, информационные), социальные маркетинговые кампании часто сосредоточены на платформах социальных сетей или, по крайней мере, информация о них активно освещается и распространяется именно в рамках социальных медиа [1].

Недавние исследования показали потенциал социальных сетей для выявления, оценки или изучения событий, связанных со здоровьем [2]: например, можно оценить вспышки заболеваемости раньше, чем это находит отражение в официальных отчетах [3]; в социальных сетях легче вовлечь в исследование разные группы населения, включая труднодоступные [4], [5].

Одним из примеров актуального направления как научных исследований, так и профилактических программ, является эпидемия ВИЧ в России. По состоянию на 2017 год в России зарегистрированы более 900 000 людей, живущих с ВИЧ [6]. Кроме того, последние исследования показывают [7], что путь передачи инфекции все больше смещается от инъекционного, преобладающего в начале эпидемии, к половому, что приводит к повышению риска заражения в более широких группах населения. Все это требует уделять больше внимания распространению знаний о ВИЧ, снижению рискованности поведения, особенно среди молодежи. Для достижения этой цели организуются различные профилактические и информационные кампании, акции, мероприятия. В то же время влияние такого рода событий недостаточно изучено. Целью нашего исследования является изучение следов и влияния одной из кампаний, связанных с профилактикой ВИЧ – акции #стопвичспид. Текущий этап исследования посвящен описанию динамики освещения кампании в социальной сети ВКонтакте во время кампаний и между ними.

Акция #стопвичспид [8] представляет собой серию мероприятий, основной целью которых является привлечение внимания к проблеме ВИЧ и СПИДа, распространение корректной и полной информации об основных мерах профилактики заболеваний, пропагандирование связанных с ВИЧ / СПИДом знаний, в том числе о важности ранней диагностики, и формирование ответственного поведения в подрастающем поколении. События проходят два раза в год в мае и декабре и охватывают период в одну неделю. Первое мероприятие было организовано в мае 2016 года, самое последнее на текущий момент - в мае 2018 года. Кампания включает мероприятия, спонсируемые партнерами (например, традиционный Всероссийский открытый студенческий форум «Остановим СПИД вместе!»), а также образовательные мероприятия в школах, клубах, различных общественных местах. События обычно распространяются и рекламируются в социальных сетях, например, кампания имеет свои официальные профили на сайтах социальных сетей ВК (ВКонтакте), Facebook, Instagram и Twitter.

Данные. Для исследования динамики информационной реакции в социальных сетях были собраны связанные с ВИЧ сообщения из сайта социальной сети vk.com (самого популярного сайта социальной сети в России) за период, который захватил две недавние кампании (28 ноября – 4 декабря 2017 года и 14–20 мая 2018 года), период между этими кампаниями и двухнедельные периоды до и после кампаний. Таким образом, в анализ включены все сообщения, опубликованные с 10 ноября 2017 года по 9 июня 2018 года, которые включали ключевые слова «стопвичспид», «вичспид», «вич / спид», «stophivaids», «hivaids» и «hiv / aids». Также были включены все сообщения со стены официального профиля кампании на сайте ВКонтакте, опубликованные в исследуемый период. Окончательный датасет включал более 35000 сообщений, исключая комментарии и ответы.

Предварительные результаты. Публикационная деятельность в официальном профиле кампании имеет четкую структуру, ориентированную на события: частые посты во время мероприятия и за несколько дней до этого (анонсы и привлечение внимания) и полное отсутствие сообщений вне официальных дат акций. Более того, динамика сообщений с хэштегом #стопвичспид (и #stophivaids) имеет ту же структуру с пиками в официальных датах кампаний.

Расширенный запрос «вич / спид» дал более подробные результаты, которые включали не только точные соответствия для строки «вич / спид», но и все сообщения со словами «ВИЧ» и «СПИД» в тексте, причем слова могли быть разделены другими словами. В результате эта часть выборки представляла собой общее обсуждение ВИЧ / СПИДа на vk.com; сообщения с «стопвичспид», «вичспид» входили в нее в качестве подвыборки. Даже такое, общее обсуждение тематики имело ту же динамику публикаций с пиками во время официальных дат акции, причем сообщения с прямым упоминанием о кампании составляли лишь небольшую часть.

Анализ источников публикаций по тематике показал, что большая часть сообщений (около 75%) публикуется на стенах сообществ, связанных с ВИЧ, и эта тенденция не изменилась после кампаний. Более того, эти сообщения сконцентрированы в двадцати сообществах, которые постоянно публикуют информацию, связанную с ВИЧ / СПИД. Доля публикаций в личных профилях и в сообществах общей направленности (например, сообществах городов) существенно не изменилась в течение всего исследуемого периода, включая периоды акций. Таким образом, предположение о том, что кампания будет увеличивать личное участие в связанной с ВИЧ деятельности в социальных сетях, не поддерживается на нынешнем этапе исследования.

Заключение и дальнейшие планы. В докладе представлено описание ранней стадии исследования, и оно предоставило больше вопросов и дискуссионных вопросов, чем ответов. Дальнейшие планы можно разделить на несколько направлений:

- сбор данных: расширение диапазона времени и изучение динамики с первой акции в 2016 году и включение данных из других сайтов социальных сетей (Facebook и Instagram);
- анализ поисковых запросов, чтобы выяснить, нет ли пропущенных сообщений, соответствующих тематике, но не включенных в выборку, и наоборот, лишних сообщений, не соответствующих тематике, но отобранных по ключевым словам;
- изучение влияния событий с точки зрения изменений в деятельности в сообществах, связанных с ВИЧ, и распространения информации среди сообществ общей тематики (вне сообществ, связанных с ВИЧ): изменение состава, усиление активности членов сообщества;
- исследования тематической динамики: выделение тем в опубликованных сообщениях и изучение динамики каждой темы отдельно для выявления тематического влияния кампаний.

Значительную часть из планируемых направлений деятельности можно реализовать только во время проведения акции и нельзя оценить ретроспективно, поэтому этот этап исследования будет проведен в декабре, во время следующей акции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Li J. S., Barnett T. A., Goodman E., Wasserman R. C., Kemper A. R. Approaches to the prevention and management of childhood obesity: the role of social networks and the use of social media and related electronic technologies: a scientific statement from the American Heart Association // *Circulation*. 2013. V. 127. No. 2. Pp. 260-267.
2. Charles-Smith L. E., Reynolds T. L., Cameron M. A., Conway M., Lau E. H., Olsen J. M., et al. Using social media for actionable disease surveillance and outbreak management: a systematic literature review // *PloS one*. 2015. V. 10. No. 10. Pp. e0139701.
3. Signorini A., Segre A. M., Polgreen P. M. The use of Twitter to track levels of disease activity and public concern in the US during the influenza A H1N1 pandemic // *PloS one*. 2011. V. 6. No. 5. Pp. e19467.
4. Ku Y., Chiu C., Zhang Y., Fan L., Chen H. Global disease surveillance using social media: HIV/AIDS content intervention in web forums // *Intelligence and Security Informatics (ISI), 2010 IEEE International Conference on*. IEEE, 2010. Pp. 170-170.
5. Evans-Lacko S. et al. Influence of Time to Change's social marketing interventions on stigma in England 2009-2011 // *The British Journal of Psychiatry*. 2013. V. 202. No. s55. Pp. s77-s88.
6. Федеральный Центр СПИД. URL: <http://www.hivrussia.ru/>
7. Mills H. L., White E., Colijn C., Vickerman P., Heimer R. HIV transmission from drug injectors to partners who do not inject, and beyond: modelling the potential for a generalized heterosexual epidemic in St. Petersburg, Russia // *Drug and alcohol dependence*. 2013. V. 133. No. 1. Pp. 242-247.
8. #СТОПВИЧСПИД. URL: <http://стопвичспид.рф>

УДК 004.891

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМОГО ПОВЕДЕНИЯ СО СКРЫТЫМИ ПЕРЕМЕННЫМИ В СОЦИОКОМПЬЮТИНГЕ

Торопова Александра Витальевна

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

14-я лин. В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: alexandra.toropova@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются методы и средства имитационного моделирования, используемые для построения инструментальной среды поддержки учебного процесса подготовки разработчиков информационных систем и технологий.

Ключевые слова: байесовские сети доверия; БСД; модель социально-значимого поведения, скрытые переменные.

USE OF SOCIALLY SIGNIFICANT BEHAVIOR MODEL AS A BAYESIAN BELIEF NETWORK WITH HIDDEN VARIABLES IN SOCIOCOMPUTING

Aleksandra Toropova

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS

39 14-th Line, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: alexandra.toropova@gmail.com

Abstract. Methods and means of imitating modelling used for creation of the tool environment are considered supports of educational process of training of developers of information systems and technologies.

Keywords: bayesian belief network; BBN; socially significant behavior model, hidden variables.

Одна из главных задач социоконьютинга – предугадать поведение пользователей в интернете, а для успешного предсказания надо оценить ряд параметров этого поведения, одним из таких параметров является интенсивность поведения. Модель социально-значимого поведения со скрытыми переменными предлагает инструмент для оценки интенсивности поведения.

Данная модель представляет собой байесовскую сеть доверия и основана на сведениях о последних эпизодах поведения, полученных от респондентов. Из-за того, что эти сведения могут быть неточны, а в

некоторых случаях даже заведомо ложны (в зависимости от социального одобрения или неодобрения поведения промежуток между последними эпизодами могут быть уменьшены или наоборот увеличены), мы вносим их в модель как скрытые переменные. Байесовские сети доверия являются наиболее подходящим инструментом для синтеза модели социально-значимого поведения, так как они обладают возможностями объединения нескольких видов информации, например, полученной от экспертов или статистически, работы с неполной или неточной информацией и другими полезными свойствами.

Мы рассматриваем работу модели на данных сгенерированных автоматически (с помощью инструментов языка R), и она показывает довольно неплохие результаты. В будущем планируется апробация на реальных данных, но их сбор – это очень трудоемкая задача.

Полученные результаты могут быть использованы не только в социокomпьютинге, но и в других областях, например, в социологии и эпидемиологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <http://www.R-project.org/> (дата обращения 07.08.2018)
2. Scutari M. Learning Bayesian networks with the bnlearn R package // arXiv preprint arXiv: 0908 3817. 2009.
3. Суворова А.В., Тулупьев А.Л. Синтез структур байесовской сети доверия для оценки характеристик рискованного поведения // Информационно-управляющие системы. 2018. № 1. С. 116–122. doi:10.15217/issn1684-8853.2018.1.116
4. Суворова А.В., Тулупьев А.Л., Сироткин А.В. Байесовские сети доверия в задачах оценивания интенсивности рискованного поведения // Нечеткие системы и мягкие вычисления. 2014. Т. 9, № 2. С. 115–129.
5. Торопова А.В., Суворова А.В. Анализ модели социально-значимого поведения со скрытыми переменными // XX Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM-2017). Сборник докладов в 2-х томах. Санкт-Петербург. 24–26 мая 2016 г. Т.1. С. 81–84.
6. Торопова А.В. Использование скрытых переменных в модели социально-значимого поведения // Нечеткие системы, мягкие вычисления и интеллектуальные технологии (НСМВИТ-2017): труды VII всероссийской научно-практической конференции (г. Санкт-Петербург, 3–7 июля, 2017 г.). — в 2 т. Т. 2. — СПб.: Политехника-сервис, 2017. С. 159–165.
7. Тулупьев А. Л., Сироткин А. В., Николенко С. И. Байесовские сети доверия: логико-вероятностный вывод в ациклических направленных графах. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2009. 400 с.

УДК 004.8

ЛОГИКО-ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД К СЛИЯНИЮ СИСТЕМ ЗНАНИЙ С НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬЮ НА ОСНОВЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ

Тулупьев Александр Львович

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

14-я лин. В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: alexander.tulupyeve@gmail.com

Аннотация. Ставится задача слияния несогласованных систем знаний с неопределенностью, построенных над различными, частично пересекающимися источниками информации. Предлагается подход к слиянию систем знаний с неопределенностью, представленных виде алгебраических байесовских сетей, причем слияние осуществляется за счет объединения байесовских сетей доверия и применения к получившемуся результату алгоритмов поддержания непротиворечивости. Отмечается, что подобные задачи возникают в широком спектре отраслей исследований: в эпидемиологии, информационной безопасности, в рекомендательных системах, в оценке надежности систем, в психологии, педагогике, социологии и социальном компьютеринге, в экологии.

Ключевые слова: байесовские сети; логико-вероятностный подход; системы знаний с неопределенностью; слияние данных.

A PROBABILISTIC-LOGIC APPROACH TO UNCERTAIN KNOWLEDGE SYSTEMS FUSION BASED ON ALGEBRAIC BAYESIAN NETWORKS

Alexander Tulupyeve

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS

39 14-th Line, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: alexander.tulupyeve@gmail.com

Abstract. The paper presents a probabilistic-logic approach to uncertain knowledge systems fusion that partially intersect and are constructed from distinct information sources. Those systems are formally represented as algebraic Bayesian networks; in this case, the fusion renders to an application of certain reconciliation techniques to a union of the initial networks. This and similar tasks can be found in a variety of research fields: epidemiology, cybersecurity, recommendation systems, systems reliability, psychology, pedagogic, sociology, sociocomputing, ecology.

Keywords: bayesian networks; probabilistic-logic approach; uncertain knowledge systems; data fusion.

С расширением и наблюдающимся ускорением цифровизации всех сфер экономики наборы данных (в том числе «большие данные») становятся все более доступными, получающимися не за счет специально спланированных дорогостоящих экспериментов или полевых исследований, а просто в результате «регулярной» повседневной хозяйственной, организационной, административно-распорядительной или другой деятельности [1, 2]. Причем накопление данных оказывается, скорее, «побочным эффектом» такой деятельности, а не

специально планируется с учетом возникающих впоследствии потребностей анализа этих данных, поиска закономерностей в этих данных, извлечения знаний из этих данных в целях усовершенствования или оптимизации процессов либо в целях подготовки и принятия решений.

Такое состояние дел помимо позитивной «доступности» наборов данных, влечет и два негативных эффекта. Во-первых, наборы данных оказываются фрагментарными, из них зачастую невозможно сформировать единую выборку, поскольку данные из одного источника могут покрывать одну часть параметров наблюдаемого объекта или процесса, из другого – другую часть параметров, эти части могут пересекаться, но оказываться непригодными для формирования «объединенного» элемента выборки, которую хотелось бы сформировать на основе двух или более источников данных. Такая ситуация может возникнуть по самым разным причинам, например, тогда, когда значения параметров в разных источниках были зарегистрированы с разной частотой или, вообще, в несовпадающие периоды наблюдений.

Во-вторых, полученные наборы данных могут оказаться «недостаточными» для подготовки и принятия решений просто потому, что часть параметров не планировалось регистрировать, потребность в доступе к их значениям возникла лишь тогда, когда накопленные в информационных системах наборы данных были осознаны как полезный ресурс и в их отношении начали предприниматься аналитические усилия. Цель доклада --- осветить возникающие проблемы и представить подход к «совмещению» (т.е. слиянию) систем знаний с неопределенностью, математической моделью которых выступают алгебраические байесовские сети и которые сформированы на основе данных, поступивших из разных источников и частично пересекающихся.

Подобная ситуация возникает в самых разных сферах: в эпидемиологии (при изучении рискованного поведения) [3], информационной безопасности (в частности, при анализе защищенности персонала информационных систем от социоинженерных атак) [4], в рекомендательных системах, используемых в торговле, в психологии, педагогике, социологии и социальном компьютеринге [5], в экологии.

В частности, при решении задачи автоматизации анализа и оценки степени защищенности персонала информационных систем от социоинженерных атак для построения графа социальных связей пользователей приходится привлекать весьма несогласованные данные из социальной сети (возможно, даже из нескольких) [6, 7]. При этом такие данные все равно не содержат параметров, с помощью которых можно было бы построить оценку эффективности превентивного воздействия на персонал (например, проведения тренинга или обучения персонала), поскольку, как отмечалось, при создании социальных сетей потребность в решении такой задачи не учитывалась, и соответствующая возможность не закладывалась. Вместе с тем, ситуация не настолько безнадежна, как могло бы показаться, поскольку можно воспользоваться знаниями, полученными из других источников, в том числе от экспертов-психологов и экспертов в области информационной безопасности. Эти знания могут помочь «навести мосты» между тем, что удалось извлечь из «больших данных», содержащихся в социальных сетях, и параметрами, на основе оценки значений которых можно готовить и принимать решения. Но именно работоспособное «сопряжение» знаний из разнородных источников становится ключевой фундаментальной научной проблемой, подходы к решению которой требуется найти, описать и автоматизировать.

Общие проблемы, которые связывают перечисленные выше задачи, выразим в терминах теории байесовских сетей) и родственных моделей сложных систем знаний с неопределенностью [8, 9].

По данным из каждого отдельно взятого источника данных, получаемых из различных автоматизированных информационных систем, можно автоматически или автоматизированно синтезировать («машинно обучить») байесовские сети (байесовские сети доверия, алгебраические байесовские сети, иные родственные им модели). Как отмечалось, указанные информационные источники не позволяют непосредственно и согласованно объединить их в единый источник, поэтому байесовские сети строятся отдельно. Поскольку по атрибутам информационные источники пересекаются, полученные байесовские сети тоже будут иметь пересечение по множеству вершин. Вместе с тем, как структура на множестве вершин из пересечения, так и оценки вероятностей в таких вершинах, скорее всего, не совпадут. Ни в теории байесовских сетей доверия, ни в теории алгебраических байесовских сетей, ни в теориях родственных моделей задача «слияния», пересекающихся, но не совпадающих сетей не ставилась и не решалась, хотя потребность в решении такой фундаментальной задачи в описанном выше контексте очевидна: возникают вопросы о поиске согласованных оценок вероятностей, о поиске структур, связывающих вершины сетей, оказавшиеся в пересечении, о распространении влияния согласования вероятностей и структур в месте пересечения на те части сетей, которые не вошли в пересечение и т.д. [10, 11, 12])

Однако проблема не ограничивается лишь слиянием существующих сетей. Как отмечалось, информационным источником могут оказаться специалисты-эксперты. Их вклад выразится в дополнении/дostroении байесовских сетей (или родственных им моделей) новыми вершинами с новой структурой, которая образует связи как внутри нового множества вершин, так и вершин из этого множества с вершинами ранее «машинно обученной» байесовской сети (байесовских сетей). Как правило, в этом случае, с одной стороны, от экспертов будет получена неполная, неточная, нечисловая информация как о структуре «внутри» и «вовне», так и о вероятностях, которые характеризуют вершины и эти связи «внутри» и «вовне». И по таким данным (например, могут быть доступны данные только о частичных порядках оценок вероятности, но недоступны сами численные оценки вероятности), потребуются «машинно обучить» и «экспертную часть» полученной байесовской сети (или родственной модели), и ту часть, которая отвечает за связи между «экспертной составляющей» и обученной по наборам данных из автоматизированных информационных систем.

С другой стороны, между экспертом и системой, обеспечивающей «достроение»/дообучение байесовской сети (или родственной модели), как правило, потребуется организовать диалог для итеративного приближения к удовлетворительному конечному результату, что также поднимает ряд фундаментальных и технологических вопросов, начиная от вопросов визуализации структур и значений параметров и заканчивая вопросами разрешения противоречий, модификации (элиминации) недопустимых структурных элементов, минимизации требующихся операций, включая операции по модификации сетей в части их пересечения, сопряжения, а также в частях, которые не входят в пересечение, но модифицируются «вторично» из-за уже перечисленных видов модификаций [9, 10].

В рамках вероятностного, логико-вероятностного и т.д. подходов в отношении байесовских сетей и родственных моделей фундаментальная проблема слияния систем ставится впервые.

Работа проводилась при поддержке гранта РФФИ, проект № 18-01-00626, и частичной поддержке по проекту по государственному заданию СПИИРАН №0073-2018-0001

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тулупьева Т.В., Тафинцева А.С., Тулупьев А.Л. Подход к анализу отражения особенностей личности в цифровых следах // Вестник психотерапии. 2016. № 60 (65). С. 124-137.
2. Бордовская Н.В., Тулупьева Т.В., Тулупьев А.Л., Азаров А.А. Возможности электронной социальной сети в решении профессиональных задач вузовского преподавателя // Психологическая наука и образование. 2016. Т. 21. № 4. С. 32-39.
3. Суворова А.В., Тулупьев А.Л. Синтез структур байесовской сети доверия для оценки характеристик рискованного поведения // Информационно-управляющие системы. 2018. № 1 (92). С. 116-122.
4. Азаров А.А., Тулупьева Т.В., Суворова А.В., Тулупьев А.Л., Абрамов М.В., Юсупов Р.М. Социоинженерные атаки: проблемы анализа. СПб.: Наука, 2016. 352 с.
5. Bagretsov G.I., Shindarev N.A., Abramov M.V., Tulupyeva T.V. Approaches to development of models for text analysis of information in social network profiles in order to evaluate user's vulnerabilities profile // Soft Computing and Measurements (SCM), 2017 XX IEEE International Conference on. IEEE, 2017. P. 93-95.
6. Абрамов М.В., Тулупьев А.Л., Сулейманов А.А. Задачи анализа защищенности пользователей от социоинженерных атак: построение социального графа по сведениям из социальных сетей // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2018. Т. 18. № 2. С. 313-321.
7. Абрамов М.В. Автоматизация анализа социальных сетей для оценивания защищенности от социоинженерных атак // Автоматизация процессов управления. 2018. №1. С. 34-40.
8. Тулупьев А.Л., Николенко С.И., Сироткин А.В. Байесовские сети: логико-вероятностный подход. СПб: Наука, 2006. 607 с.
9. Тулупьев А.Л., Сироткин А.В., Николенко С.И. Байесовские сети доверия: логико-вероятностный вывод в ациклических направленных графах. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2009. 400 с.
10. Kharitonov N.A., Zolotin A.A., Tulupyeve A.L., Software implementation of algebraic Bayesian networks consistency algorithms // 2017 XX IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM), 24-26 May 2017. P. 8-10.
11. Shindarev N., Bagretsov G., Abramov M., Tulupyeva T. & Suvorova A. Approach to identifying of employees profiles in websites of social networks aimed to analyze social engineering vulnerabilities // International Conference on Intelligent Information Technologies for Industry. Springer, Cham, 2017. P. 441-447.
12. Abramov M. V., Azarov A. A. Social engineering attack modeling with the use of Bayesian networks // Soft Computing and Measurements (SCM), 2016 XIX IEEE International Conference on. IEEE, 2016. P. 58-60.

УДК 004.8

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СФЕРЫ ИТ

Тулупьева Татьяна Валентиновна

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

14-я лин. В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: tv100a@mail.ru

Аннотация. Поднимается проблема междисциплинарности в системе подготовки и обучения специалистов ИТ сферы, которая может реализоваться через овладение будущими специалистами социальными технологиями. Отмечается, что в условиях быстро меняющегося современного мира профессиональные задачи, которые встают перед специалистами ИТ сферы возможно решить только во взаимодействии с другими специалистами, в проектной коллективной работе. Овладение навыками профессиональной коммуникации с учетом личностных особенностей увеличит удовлетворенность работой самого ИТ специалиста и существенно повысит эффективность его работы.

Ключевые слова: междисциплинарность; система подготовки; личностные особенности; специалисты ИТ сферы.

INTERDISCIPLINARITY IN THE IT PROFESSIONAL TRAINING SYSTEM

Tatiana Tulupyeva

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS

39 14-th Line, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: tv100a@mail.ru

Abstract. The paper presents the problem of interdisciplinarity in the IT professional training system, which can be realized through mastering of social technologies by future specialists. It is noted that in the rapidly changing modern world, the professional tasks that IT specialists face are possible only in cooperation with other specialists in the project

team work. Mastering the skills of professional communication, taking into account personal characteristics, will increase the satisfaction of the work of the IT specialist and significantly increase the efficiency of his or her work.

Keywords: interdisciplinarity; training system; personal characteristics; IT specialists.

В настоящий момент организация профессиональной деятельности и особенности выполнения многих профессиональных функций выстраиваются таким образом, что деловое общение, деловые контакты, характер профессиональной коммуникации оказывает решающее влияние на эффективность совместной деятельности, на успешность проведения деловых совещаний и переговоров, встреч по проектам, пресс-конференций, деловых презентаций. Междисциплинарность настолько важна сейчас в профессиональном сообществе, что уже не вызывает сомнения, что специалисты, владеющие социальными техниками, навыками общения, могут практически всегда рассчитывать на положительный исход переговоров. Научиться качественно владению социальными техниками, эффективной профессиональной коммуникации можно и нужно. Особенно это важно для специалистов в области информационных технологий, поскольку, с одной стороны, информационные технологии продолжают проникать во все сферы человеческой деятельности, а значит, круг общения IT-специалистов будет расширяться, с другой стороны, IT-специалисты больше сосредоточены на реальной, предметной, продуктивной деятельности, и зачастую недооценивают важность и значимость общения с коллегами, заказчиками, контрагентами, существенно сужая таким образом диапазон своих возможностей.

Конечно, специфика деловой коммуникации может отличаться в зависимости от различия в образовании, интеллектуальном развитии, потребностях общающихся, сферы деятельности, но конечную цель, как правило, все объекты деловой коммуникации преследуют одинаковую, а именно получения, какого-либо продуктивного результата. Поэтому вопрос подготовки конкурентноспособных программистов, разработчиков, тестировщиков, знающих основы делового общения и этикета стоит остро. В программы обучения таких специалистов следует включать психологические и социологические дисциплины, используя для организации учебного процесса новейшие педагогические разработки [1].

Современный мир меняется очень быстро, и задачи, встающие перед современными специалистами в сфере IT, невозможно решить силами одного специалиста, для решения создаются проектные группы различной численности. Коммуникация, общение, взаимодействие, совместный поиск путей решения возникающих проблем начинают выходить на первый план. Порой, этап планирования и обсуждения проекта может занимать до тридцати процентов от общего времени разработки. В таких условиях программист просто вынужден общаться с другими людьми, порой даже не программистами.

Следует учитывать, что специфика любой деятельности предполагает постоянное решение типовых задач, что накладывает отпечаток на образ мышления и действий человека. С другой стороны, люди, обладающие определенным темпераментом, личностными особенностями склонны выбирать род деятельности, который обеспечивал бы им максимальную комфортную рабочую среду. Психология каждого человека, профессионально занятого в той или иной области, со временем начинает трансформироваться. Следовательно, можно составить обобщенный портрет человека, занимающегося той или иной деятельностью. Специалисты IT-сферы не исключение. Их работа зачастую связана с колоссальной мозговой деятельностью и умственным напряжением. А учитывая то, что ресурсы для общения с окружающим миром, обучением, решением профессиональных задач ограничены, то ему приходится трансформироваться, приспосабливаясь под потребности, руководствуясь возможностями.

Ряд исследований говорит о такого рода особенностях людей, занятых в IT-сфере, особенно, программистов. Исследования показывают, что профессия программиста требует высокого уровня интеллекта, подчеркивается необходимость наличия таких интеллектуальных качеств, как способность к абстрагированию и пониманию отношений между элементами, гибкость мышления, критичность, склонность к планированию, анализу, и систематической работе, готовность выполнять задания и переучиваться [2]. Чарльз Уэзерелл в предисловии к учебнику «Этюды для программистов» приводит список способностей, необходимых для успешной разработки ПО [3]. Помимо качеств, относящихся к аналитическому и синтетическому типам мышления, автор выделяет вербальные способности, то есть, умение строить грамматически правильные, простые и понятные выражения. К личностным характеристикам, присущим успешным программистам, еще относят, полнезависимость, внутренний локус контроля, высокая концентрация внимания, рациональность [4]. Кроме того, одним из существенных критериев высокого мастерства программиста, согласно полученным немецким психологом С. Зоннентаг данным, являются развитые навыки социального общения: лучшие программисты – это те, кто участвовал в большем числе разнообразных проектов, в большем количестве групповых совещаний и консультативных встреч [5].

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что овладение навыками деловой, профессиональной коммуникации увеличит удовлетворенность работой самого специалиста и существенно повысит эффективность работы специалистов в IT сфере.

Работа частично поддержана Благотворительным фондом Владимира Потаниа, проект № ГК170001610

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бордовская Н.В., Тулупьева Т.В., Тулупьев А.Л., Азаров А.А. Возможности электронной социальной сети в решении профессиональных задач вузовского преподавателя // Психологическая наука и образование. 2016. Т. 21. № 4. С. 32-39.
2. Орел Е. А. Особенности интеллекта профессиональных программистов // Вестник Московского университета. Серия 14: Психология. 2007. №2С. 70-79.

3. Уэзерелл, Ч. Этюды для программистов. М., 1982. 288 с.
4. Сизухина Е.А., Грановская О.А., Яновская Д.В. Специфика делового общения студентов-программистов // Глобализация экономики и российские производственные предприятия: Материалы 13-ой Международной научно-практической конференции. Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. 2015. С. 189-193.
5. Sonnentag, S. (1995). Excellent software professionals: Experience, work activities, and perception by peers // Behaviour & Information Technology. 1995. 14(5).P. 289-299.

УДК 378.147

РАЗВИТИЕ И ОЦЕНКА МЕДИАКОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

Устюгова Татьяна Андреевна

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

р. Мойки, наб., 48, Санкт-Петербург, 191186, Россия

e-mail: ustiugova.t@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются текущие результаты исследования возможностей повышения уровня медиакомпетентности у студентов, будущих учителей информатики, в процессе обучения созданию мультимедийных электронных образовательных ресурсов с помощью сетевых сервисов.

Ключевые слова: медиакомпетентность; профессиональные компетенции учителя информатики; сетевые сервисы для создания мультимедийного контента.

DEVELOPMENT AND ASSESSMENT OF MEDIA COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS

Tatiana Ustyugova

The Herzen State Pedagogical University of Russia

48 Moika Emb., St. Petersburg, 191186, Russia

e-mail: ustiugova.t@gmail.com

Abstract. The article presents the results of the study of the possibilities of increasing the level of media competence of future teachers of Informatics, in the process of teaching them the creation of multimedia electronic educational resources using network services.

Keywords: media competence; professional competence of the teacher of Informatics; network services for creation of multimedia content.

На сегодняшний день существует достаточно большое количество ресурсов, которые учитель может использовать в образовательном процессе: готовые схемы и диаграммы, видеоролики, презентации. Однако не всегда предлагаемые материалы соответствуют требованиям педагога к содержанию и, зачастую не отличаются эстетической привлекательностью, эргономичностью (речь идёт об интерактивных электронных ресурсах), могут не соответствовать уровню подготовки обучающихся.

Успешность использования готовых и разработка собственных электронных образовательных ресурсов с использованием мультимедийного контента у будущих педагогов зависит от сформированности медиакомпетентности - готовность создавать и редактировать мультимедийные образовательные ресурсы, включающие графику, анимацию, аудио и видео фрагменты, инфографику и текст, а также способность к оценке и анализу мультимедийных ресурсов.

В работах А.В. Фёдорова [3] для определения сформированности медиакомпетентности у обучающихся был предложен ряд критериев: контактный, мотивационный, интерпретационный, перцептивный, информационно-деятельностный, креативный. В ходе исследования нами было уточнено их содержание [2].

В проводимом эксперименте медиакомпетентность бакалавров педагогического образования развивается в рамках образовательного модуля «Сетевые сервисы для создания мультимедийного контента» (ссылка - <http://multimedia-onlajn.mozello.ru>). Модуль включает в себя 9 лабораторных работ, содержащих теоретические материалы, практические задания, задания тестового контроля и задания для самостоятельной работы. Итогом изучения модуля является разработка обучающимися индивидуального творческого проекта, который включает в себя графику, инфографику, анимацию, видеоролики, электронные интерактивные документы, аудиофайлы и объединяющую перечисленные элементы нелинейную презентацию. Также модуль сопровождается сетевым коммуникационным каналом – закрытой группой в социальной сети ВКонтакте – «Мультимедиа онлайн» (ссылка - https://vk.com/multimedia_kurs).

Кратко представим виды заданий для оценивания каждого из критериев после изучения модуля:

Информационно-деятельностный: тестовые задания по теоретическим материалам, результаты анкетирования (в начале обучения и в конце), расширение спектра используемых технологий (не рассматриваемых в рамках модуля), сложность разрабатываемого сценария для самостоятельного творческого проекта и др.

Перцептивный: по качеству выполненных упражнений и итоговых проектов, задания на оценку умения анализировать значимую информацию для использования в ресурсе, задания на выбор критериев оценки готовых ресурсов и др.

Интерпретационный: по качеству итоговых проектов, отвечающих заданным преподавателем критериям (содержательность, структурированность, мультимедийность, дизайн, выступление на защите проекта); по заданиям на сравнение представления одной и той же темы в разных видах (учебниках, видео) с дальнейшей реализацией своего проекта и др.

Мотивационный: выявление заинтересованности в работе в процессе наблюдения, анализ использованных для выполнения проектов сервисов и технологий; скорость выполнения заданий; продуктивность общения в коммуникационной группе «Мультимедиа онлайн», обращения к преподавателю; своевременность выполнения заданий.

Контактный: посещение занятий, самостоятельное выполнение заданий с использованием материалов учебного сайта, частота общения с преподавателем и другими участниками в группе, просмотр учебных материалов и др. Креативный: итоговый проект, в котором использованы оригинальные видео объекты, рисунки, графические схемы и других иллюстраций, выбор оригинального сюжета или сценария, использование сервисов, не изученных в рамках модуля и др.

В экспериментальной части исследования был определен исходный уровень сформированности медиакомпетентности у студентов бакалавриата. Мы фиксировали данные по перечисленным выше показателям, перед началом изучения модуля «Сетевые сервисы для создания мультимедийного контента» в 2015, 2016, 2017 [4] и в 2018 гг. В исследовании приняли участие 69 человек. Результаты развития медиакомпетентности у студентов, изучивших описываемый модуль, показывают, что количество обучаемых, достигших высокого и среднего уровня развития медиакомпетентности по всем показателям, возрастает [2].

В процессе изучения модуля студенты демонстрировали большой интерес к предложенным сетевым сервисам, при выполнении итоговых индивидуальных проектов некоторые обучающиеся использовали сервисы и инструменты, не рассматриваемые в рамках модуля, что говорит о высоком уровне мотивации и стремлении изучить новые инструменты, применить полученные знания на практике и продемонстрировать в рамках проекта. Работы, выполненные с использованием более сложных сервисов для создания мультимедийного контента, изученных студентами самостоятельно, чаще содержат более проработанные и осмысленные мультимедийные элементы. Такие проекты дают возможность оценить изменения уровня креативного показателя сформированности медиакомпетентности у обучающихся и отметить его повышение.

В 2018 году перед началом изучения модуля были зафиксированы следующие уровни показателей сформированности медиакомпетентности (данные приведены в процентном соотношении от числа обучающихся по модулю в 2018 г.):

- информационно-деятельностный показатель: 0% - высокий уровень, 73% – средний уровень, 27% - низкий уровень;
- мотивационный показатель: 53% - высокий уровень, 36% - средний уровень, 11% - низкий уровень;
- контактный показатель: 26% - высокий уровень, 37% - средний уровень, 38% - низкий уровень;
- перцептивный показатель: 44% - высокий уровень, 28% - средний уровень, 28% - низкий уровень;
- интерпретационный показатель: 19% - высокий уровень, 44% - средний уровень, 37% - низкий уровень;
- креативный показатель: 63% - высокий уровень, 18% - средний уровень, 19% - низкий уровень.

Приведённые результаты получены путем анкетирования студентов перед началом изучения модуля «Сетевые сервисы для создания мультимедийного контента». В ходе анкетирования также было установлено, что обучающиеся редко имеют опыт работы с векторной графикой, анимированными роликами, созданием инфографики. Большинство опрошенных студентов (2015-2018 гг.) отмечают, что имеют опыт работы с графическим редактором Paint (97,1%), знакомы с Adobe Photoshop (73,5%) и видеоредактором Windows Movie Maker (54,4%). Только 29% опрошенных используют для создания мультимедийного контента сетевые сервисы. Из всех опрошенных, 83% считают изучение работы с мультимедийным контентом в рамках образовательной программы необходимым для формирования и развития профессиональных компетенций будущих учителей информатики.

Результаты нашего исследования показывают, что современные студенты, будущие учителя информатики, заинтересованы в овладении новыми средствами создания мультимедийных образовательных ресурсов, способны самостоятельно осваивать новые инструменты в том числе и сетевые для создания образовательных ресурсов. Вместе с тем, использование электронной образовательной среды позволяет развивать медиакомпетентность по всем критериям. Наибольшие трудности возникают при развитии креативной, перцептивной составляющих медиакомпетентности, что требует дальнейшего исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Носкова Т.Н. Реализация методов обучения в электронной информационной среде // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве: Сборник научных статей по материалам международной конференции 1-12 апреля 2017 года. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. — 207 с. — С. 127-131
2. Симонова И.В., Устигова Т.А. Методика развития медиакомпетентности студентов в условиях электронной образовательной среды // Перспективы науки. – 2017. - №12(99). - С.94-99
3. Федоров А.В. Медиакомпетентность личности: от терминологии к показателям // Инновации в образовании. 2007 № 10. С.75-108.
4. Irina Simonova, Tatiana Ustiugova, Olga Yakovleva The Impact of Online Services on Developing Students' Media Competence // International Journal of Research in E-learning Vol. 3 (2), 2017. – PP.35-48

УДК 004.8

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ
НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТИ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ****Харитонов Никита Алексеевич**

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

14-я лин. В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: nikita.kharitonov95@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены и проанализированы подходы к использованию параллельных вычислений при поддержке глобальной непротиворечивости (экстернальной и интернальной) в рамках логико-вероятностного вывода в алгебраических байесовских сетях.

Ключевые слова: алгебраические байесовские сети; логико-вероятностный вывод; непротиворечивость; параллельные вычисления.

**USING PARALLEL COMPUTATIONS FOR CONSISTENCY RECONCILE OF ALGEBRAIC BAYESIAN
NETWORKS****Nikita Kharitonov**

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS

39 14-th Line, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: nikita.kharitonov95@yandex.ru

Abstract. Various approaches are considered and analyzed for using parallel computing for global consistency (external and internal) in probabilistic logic inference in Algebraic Bayesian Networks.

Keywords: algebraic Bayesian Networks; probabilistic logic inference; consistency; parallel computing.

Одним из классов моделей для работы со знаниями с неопределенностью являются вероятностные графические модели [1]. К ним относятся байесовские сети доверия, марковские цепи, алгебраические байесовские сети [1-3] и другие. Одним из принципиальных плюсов последних по отношению к остальным является использование интервальных оценок вероятности истинности конъюнктов, что позволяет говорить о более широкой и более достоверной интерпретации получаемых оценок.

Структурно алгебраические байесовские сети являются набором разреженно связанных между собой, однако имеющих полноценные связи внутри себя фрагменты знаний (представляющие из себя идеал конъюнктов с приписанной скалярной или интервальной оценкой вероятности) [4]. Одной из областей теории алгебраических байесовских сетей является логико-вероятностный вывод, в частности, глобальный логико-вероятностный вывод. Последний отвечает за взаимодействия и целостность всей алгебраической байесовской сети, в то время как локальный описывает те же процессы в рамках отдельно взятого фрагмента знаний. В свою очередь, одной из областей как глобального, так и локального логико-вероятностного вывода является поддержка непротиворечивости. Суть данного процесса заключается в уточнении оценок вероятностей и их корректировки для сохранения и поддержания вероятностной семантики в случае создания или редактирования алгебраической байесовской сети (фрагмента знаний).

В то время как локальная непротиворечивость однозначно определена, глобальная непротиворечивость разделяется на четыре типа [1]:

- Локальная - непротиворечивость отдельно взятых фрагментов знаний;
- Экстернальная - локальная непротиворечивость и совпадение оценок на пересечениях фрагментов знаний;
- Интернальная - вид непротиворечивости, при которой для любой скалярной оценки из интервала оценок вероятности истинности любого конъюкта можно взять такие скалярные оценки во всех остальных интервалах истинности конъюнктов, что полученная алгебраическая байесовская сеть со скалярными оценками будет непротиворечива;

Глобальная - алгебраическую байесовскую сеть можно погрузить в единый непротиворечивый фрагмент знаний.

Интернальная и глобальная виды непротиворечивости в случае алгебраической байесовской сети со скалярными оценками следуют из экстернальной непротиворечивости. Кроме того, в случае ациклической алгебраической байесовской сети (стоит отметить, что любую алгебраическую сеть с циклами можно привести к данному виду [5], из интернальной непротиворечивости следует глобальная.

Таким образом, поддержание экстернальной и интернальной непротиворечивости имеют важную роль в теории алгебраических байесовских сетей. Данная работа посвящена обзору возможных подходов при распараллеливании ранее реализованных алгоритмов поддержания указанных степеней непротиворечивости.

Алгоритм поддержания экстернальной непротиворечивости описан в [3]. Основным видимым подходом при его распараллеливании является возможность параллельной поддержки непротиворечивости отдельно взятых фрагментов знаний, добавляемых в стек.

Алгоритм поддержания интернальной непротиворечивости [3] более сложен в аспекте распараллеливания. При поддержании данного вида непротиворечивости строится и решается единая задача линейного программирования. Распараллелить сам процесс решения задачи не представляется возможным в силу

возможного одновременного изменения одной и той же оценки. Однако процесс создания задачи линейного программирования может быть распараллелен, ведь, как известно, от перестановки слагаемых сумма не меняется.

В данной статье рассмотрены возможности распараллеливания задач поддержания экстернальной и интернальной непротиворечивости в алгебраических байесовских сетях. дальнейшими шагами в данном направлении являются реализация указанных подходов и изучение их оптимальности.

Работа проводилась при поддержке гранта РФФИ, проект № 18-01-00626, и частичной поддержке по проекту по государственному заданию СПИИРАН №0073-2018-0001

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тулупьев А.Л., Николенко С.И., Сироткин А.В. Байесовские сети: логико-вероятностный подход. СПб: Наука, 2006. 607 с.
2. Харитонов Н. А., Березин А. И. Синтез математического представления ациклической алгебраической байесовской сети // Сборник докладов Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям (SCM-2018). Санкт-Петербург. Том 1-2. Т. 1. 2018. С. 141–143.
3. Kharitonov N.A., Zolotin A.A., Tulupiyev A.L., Software implementation of algebraic Bayesian networks consistency algorithms // 2017 XX IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM), 24-26 May 2017. P. 8-10.
4. Тулупьев А. Л., Сироткин А. В., Николенко С. И. Байесовские сети доверия: логико-вероятностный вывод в ациклических направленных графах. — СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 2009. — 400 с. — (Элементы мягких вычислений).
5. Тулупьев А. Л. Байесовские сети: логико-вероятностный вывод в циклах. — СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 2008. — 140 с. — (Элементы мягких вычислений).

УДК 004.8

ВОЗМОЖНЫЕ ПОДХОДЫ К СЛИЯНИЮ И ГИБРИДИЗАЦИИ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ

Харитонов Никита Алексеевич, Тулупьев Александр Львович

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

14-я лин. В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mails: nikita.kharitonov95@yandex.ru, alexander.tulupyev@gmail.com

Аннотация. В данной работе рассмотрены различные подходы к объединению двух алгебраических сетей с идентичными конъюнктами в одну сеть. Приведены положительные и отрицательные стороны каждого подхода.

Ключевые слова: алгебраические байесовские сети; слияние сетей.

POSSIBLE APPROACHES TO THE MERGE AND HYBRIDIZATION OF ALGEBRAIC BAYESIAN NETWORKS

Nikita Kharitonov, Alexander Tulupyev

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS

39 14-th Line, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: nikita.kharitonov95@yandex.ru, alexander.tulupyev@gmail.com

Abstract. Various approaches to combining two algebraic Bayesian networks with identical conjuncts into one network are considered in this paper. The positive and negative aspects of each approach are presented.

Keywords: algebraic Bayesian Networks; merge networks.

Знания с неопределенностью все чаще и чаще встречаются в современном мире. Получаемые в результате неточности измерений, несовпадения мнения экспертов, неполноты данных, сбоя в собирающих системах и множества других причин, эти знания все же используются для анализа и получения результатов.

Во многих системах анализа данных, в том числе байесовских сетях доверия как в классе вероятностных графических моделей, используются скалярные оценки вероятности истинности. Однако в случае, когда речь идет о знаниях с неопределенностью, более разумным видится подход, использующий интервальные оценки. Системой, ведущей работу с интервальными оценками истинности утверждений, являются алгебраические байесовские сети [1-4].

Одним из важных вопросов в области знаний с неопределенностью является возможность обработки информации из различных источников. Как примером такого случая представим утрированную систему, в которой есть три датчика. При этом одна система сбора и хранения данных собирает информацию о вероятности срабатывания датчика за единицу времени с первых двух датчиков и записывает в область хранения, а вторая - со второго и третьего. Таким образом, получается два различных набора данных. Теория алгебраических байесовских сетей позволяет построить две простейшие алгебраические сети, предварительно обработав данные (например, исходя из предположения о близости распределения к нормальному, отбросить выбросы и полученные нижние и верхние границы вероятностей сопоставить вероятностям атомов). Первая будет описывать систему из первого и второго датчика, вторая - из второго и третьего. Однако возникает естественное желание получить единственную АБС, описывающую все три датчика, и вопрос, каким образом это возможно сделать.

Возможны два подхода решения поставленного вопроса. При первом подходе происходит слияние алгебраических байесовских сетей. Оценки при слиянии одинаковых конъюнктов приравниваются к объединению оценок данных конъюнктов в изначальных сетях.

При втором подходе происходит гибридизация сетей. При этом совпадающие конъюнкты получают индексацию, позволяющую их различать, и сохраняют свои оценки.

Первый способ структурно и вычислительно проще по сравнению со вторым. Однако, он не применим в случае, если в изначальных алгебраических байесовских сетях одинаковым конъюнктам сопоставляются непересекающиеся оценки. Кроме того, он менее точен. Второй метод применим независимо от изначальных оценок и более точен, однако ценой за точность становится сложность производимых вычислений. Несмотря на последнее утверждение, он видится более перспективным для дальнейших исследований.

Работа проводилась при поддержке гранта РФФИ, проект № 18-01-00626, и частичной поддержке по проекту по государственному заданию СПИИРАН №0073-2018-0001

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тулупьев А.Л., Николенко С.И., Сироткин А.В. Байесовские сети: логико-вероятностный подход. СПб: Наука, 2006. 607 с.
2. Харитонов Н. А., Березин А. И. Синтез математического представления ациклической алгебраической байесовской сети // Сборник докладов Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям (SCM-2018). Санкт-Петербург. Том 1-2. Т. 1. 2018. С. 141–143.
3. Харитонов Н.А. Программная реализация поддержания непротиворечивости в ациклических алгебраических байесовских сетях: структура классов, алгоритмы обработки и практические примеры // Школа-семинар по искусственному интеллекту: сборник научных трудов. Тверь: ТвГТУ. — 2018. — С. 47–54.
4. Тулупьев А.Л., Сироткин А.В., Николенко С.И. Байесовские сети доверия: логико-вероятностный вывод в ациклических направленных графах. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2009. 400 с

УДК 004.853

ВЫЯВЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ КРИТИЧНЫХ ТРАЕКТОРИЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МНОГОХОДОВЫХ СОЦИОИНЖЕНЕРНЫХ АТАК

Хлобыстова Анастасия Олеговна^{1,2}, Абрамов Максим Викторович^{1,2}

¹ Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
14-я лин. В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

² Санкт-Петербургский государственный университет
Университетский, пр., 28, Петергоф, Санкт-Петербург, 198504, Россия
e-mail: mva16@list.ru

Аннотация. В последнее время атаки на информационные системы стали происходить чаще, приносить большие убытки и требовать больше времени для расследования подобных преступлений. Вместе с тем растет доля социоинженерных атак среди успешных инцидентов, связанных с нарушением информационной безопасности. В связи с чем, актуальной видится общая цель направления исследований, которая заключается в автоматизированном построении оценок защищенности пользователей информационных систем от социоинженерных атак. Одной из задач в рамках движения к этой цели является разработка подходов к выявлению наиболее критичных траекторий распространения многоходовых социоинженерных атак, совершаемых через цепочку пользователей информационной системы. Для поиска таких траекторий используются ориентированные социальные графы сотрудников.

Ключевые слова: информационная безопасность; социоинженерные атаки; многоходовые социоинженерные атаки; социальный граф сотрудников компании; критичные траектории в социальном графе; защита пользователей.

IDENTIFYING THE MOST CRITICAL TRAJECTORIES OF THE SPREAD OF A MULTI-PASS SOCIAL ENGINEERING ATTACKS

Anastasia Khlobystova^{1,2}, Maxim Abramov^{1,2}

¹ St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS
39 14-th Line, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

² The St. Petersburg State University
28 Universitetskij Av, Petergof, St. Petersburg, 198504, Russia
e-mail: mva16@list.ru

Abstract. Recently the attacks on information systems began to occur more frequently and there are serious costs and the attacks require more time to investigate such crimes. At the same time the share of social engineering attacks among successful incidents related to the information security violation is growing. For this the general objective of the research direction is seen as the automated construction of assessments of the user security of information systems against socio-engineering attacks. One of the tasks within the movement towards this aim is to develop approaches for identifying the most critical trajectories of complex socio-engineering attacks proliferation performed through the chain of information system users. To search for such trajectories, the oriented social graphs of employees are used.

Keywords: information Security, socio-engineering attacks, multi-pass socio-engineering attacks, social graph of company employees, critical trajectories in social graph, user protection.

Одной из наиболее важных проблем современного общества остаётся проблема обеспечения информационной безопасности. В частности, согласно [1,2] в настоящее время наблюдается активный рост числа

успешных социоинженерных атак, а также появление новых способов воздействия на пользователей. Вместе с повышением числа таких атак возросли и убытки от них. В связи с этим актуальной видится общая цель направления исследований, которая заключается в повышении уровня защищённости пользователей информационных систем от социоинженерных атак злоумышленников. Для достижения указанной цели существенным является решение проблемы автоматизированного анализа защищённости пользователей от социоинженерных атак. Подходы к оценке защищённости пользователей от прямых (одноходовых) социоинженерных атак были представлены в [3]. В [4] были рассмотрены вопросы поиска наиболее критичной траектории распространения многоходовой социоинженерной атаки между двумя пользователями. В данной статье освещается проблема поиска наиболее критичных траекторий распространения атак во всем графе.

Основная цель данного исследования заключается в нахождении методов автоматизированного анализа социального графа с целью выявления в нём таких траекторий развития социоинженерной атаки, которые приводят к наиболее сильным убыткам. В данном случае под термином наиболее критичная траектория социального графа будем понимать наиболее критичную траекторию между двумя пользователями такими, что начальная вершина — пользователь, вероятность успешного атакующего воздействия на которого больше допустимого значения, а конечная вершина — пользователь, имеющий высокий уровень доступа к критичным документам.

Поиск траекторий производится на ориентированном социальном графе сотрудников компании, построение которого было представлено в [5]. В вершинах рассматриваемого графа расположены пользователи информационной системы, дугами являются взаимосвязи между пользователями, а весам дуг соответствуют вероятности распространения атаки от одного пользователя к другому. Заметим, что наиболее критичная траектория между двумя вершинами будет включать в себя набор дуг, произведение вероятностей распространения атаки по которым максимально. Для упрощения поиска такой траектории указанную задачу путем ряда преобразований можно свести к задаче поиска траектории с минимальным значением произведения оценок вероятностей распространения социоинженерной атаки. Кроме того, социальный граф может быть разрежен с помощью пороговых значений для оценки вероятности распространения социоинженерной атаки по определённой траектории, что позволяет уменьшить ресурсоемкость комплекса программ.

Таким образом, был предложен алгоритм для поиска наиболее критичной траектории между двумя сотрудниками. С его помощью предлагается произвести следующий шаг, который будет заключаться в поиске наиболее критичных траекторий реализации атаки на всем графе. В тривиальном случае большинство таких атак будут одношаговыми. Но учитывая то, что в информационной системе содержатся критичные документы разных уровней критичности, разные пользователи имеют доступ к документам разных уровней критичности, а злоумышленник имеет некоторые цели на атаку, данная задача становится сложнее. Иными словами, наиболее критичной траекторией является не просто та, вероятность прохождения атаки по которой максимальна, но и одновременно наносящая существенный ущерб компании. Выявление таких траекторий позволит существенно повысить уровень защищённости пользователей информационных систем, за счет своевременного информирования лиц, принимающих решения, результатами такого мониторинга и осуществление последними мер, снижающих риски успешной атаки.

Работа проводилась при поддержке грантов РФФИ проект №18-37-00340, проект №18-37-00323, и частичной поддержке по проекту по государственному заданию СПИИРАН №0073-2018-0001

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Актуальные киберугрозы. II квартал 2018 года, Positive Technologies, сентябрь 2018, URL: <https://www.ptsecurity.com/upload/corporate/ru-ru/analytics/Cybersecurity-threats-2018-Q2-rus.pdf>, С. 10
2. ЦБ ожидает роста активности мошенников, использующих социальную инженерию. <https://ria.ru/economy/20171213/1510861611.html> [Дата обращения: 07.05.2018]
3. Абрамов М.В. Оценка вероятности успеха социоинженерного атакующего воздействия // Интеллектуальные системы и технологии: современное состояние и перспективы Сборник научных трудов IV Международной летней школы-семинара по искусственному интеллекту для студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. 2017. С. 9-14.
4. Абрамов М.В., Тулупьев А.Л., Хлобыстова А.О. Задачи анализа защищённости пользователей от социоинженерных атак: построение социального графа по сведениям из социальных сетей // Информационные технологии в управлении (ИТУ-2018) Материалы 11-й конференции по проблемам управления, Санкт-Петербург, 02-04 октября 2018 г.
5. Абрамов М.В., Методы и алгоритмы анализа защищённости пользователей информационных систем от социоинженерных атак: оценка параметров моделей: автореферат диссертации кандидата технических наук. Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук, Санкт-Петербург, 2018. С. 148-154

УДК 004.05

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Шаламов Роман Александрович^{1,2}, Тулупьева Татьяна Валентиновна^{1,2}, Тулупьев Александр Львович^{1,2}

¹ Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

14-я лин. В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

² Санкт-Петербургский государственный университет

Университетский, пр., 28, Петергоф, Санкт-Петербург, 198504, Россия

e-mail: shalamov.ra@gmail.com, tv100a@mail.ru, alexander7tulupyev@gmail.com

Аннотация. Данный материал посвящен описанию архитектуры приложения, предназначенного для анализа информации о пользователе на основе результатов прохождения им определенных психологических тестов (представленных в приложении) и текстовой информации с его личной страницы, с помощью которой можно будет выявить вероятность проведения социоинженерной атаки на данного пользователя.

Ключевые слова: социоинженерные атаки; анализ защищенности; социальные сети, критичная информация.

AUTOMATION OF EVALUATION DEGREE OF EXPRESSION OF USER'S PSYCHOLOGICAL FEATURES IN THE SOCIAL NETWORK

Roman Shalamov^{1,2}, Tatyana Tulupyeva^{1,2}, Aleksander Tulupyev^{1,2}

¹ St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS

39 14-th Line, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

² The St. Petersburg State University

28 Universitetskij Av, Petergof, St. Petersburg, 198504, Russia

e-mails: shalamov.ra@gmail.com, tv100a@mail.ru, alexander7tulupyev@gmail.com

Abstract. This material is devoted to the description of the architecture of the application, designed to analyze user information based on the results of passing certain psychological tests (presented in the application) and text information from his personal page, through which it will be possible to identify the probability of a social-engineering attack on this user.

Keywords: socio-engineering attack; security analysis; social networks, critical information.

Информационные технологии стали неотъемлемой частью современного мира. Согласно статистике, интернетом пользуется 3.01 млрд. человек, социальными сетями — 2.078 млрд [1]. Столь широкое использование информационных технологий актуализирует вопросы информационной безопасности. Защита критичной информации в настоящее время обеспечивается множеством высококачественных программных комплексов. Однако доступ к такой информации можно получить путем воздействия на пользователя информационной системы. На сегодняшний день известно [2], что конечный пользователь является наиболее уязвимым местом информационной системы.

На данный момент уже предложен подход по анализу защищенности пользователя от возможной социоинженерной атаки [3]. Однако для более подробного результата необходимо большое количество статистических данных, на основе которых можно будет предложить более качественные оценки в профиле уязвимости пользователя.

Для сбора достаточного для анализа количества информации было решено разработать приложение, содержащее в себе несколько психологических тестов [4], на основании которых можно делать выводы о степени защищенности конкретного пользователя.

Местом для публикации данного приложения была выбрана социальная сеть «ВКонтакте». Благодаря этому появится дополнительная возможность изучить личные страницы респондентов и с помощью полученной информации провести дополнительные исследования. Для получения такой возможности пользователю будет необходимо предоставить доступ к основной информации со своей личной страницы.

Приложение будет включать в себя несколько основных частей: пользовательский интерфейс (User Interface) — интерфейс взаимодействия пользователя и приложения, серверная часть (Web Server) — программная часть, отвечающая за обработку поступающей от пользователя информации и её структуризации, база данных (Data Base) — хранилище полученных результатов, из которого в дальнейшем можно будет делать выборки для проведения статистического анализа.

Приложение будет представлять интерактивный веб-сайт, размещенный в социальной сети «ВКонтакте». Для реализации каждой из частей приложения был выбран соответствующий набор инструментов.

Для разработки пользовательского интерфейса будет использован язык разметки документов HTML (создание каркаса веб-сайта), язык описания внешнего вида документа CSS (стилистика веб-сайта), язык программирования JavaScript (для придания интерактивности веб-сайту).

В основе разработки серверной части используется язык программирования C# и программная платформа ASP.NET MVC [5]. Такой набор инструментов несет в себе следующие преимущества: использование архитектурного паттерна проектирования MVC, разнообразие различных библиотек для более гибкой работы с данными.

Для создания и управления базой данных была выбрана система управления реляционными базами данных Microsoft SQL Server.

Таким образом, описанное выше приложение позволит собрать и проанализировать большое количество данных, на основе которых можно будет предложить более точные оценки вероятности успеха проведения социоинженерной атаки на пользователя.

Работа проводилась при поддержке гранта РФФИ, проект №18-37-00340 – Методы анализа устойчивости структуры социальных связей пользователей информационной системы к социоинженерным атакующим воздействиям злоумышленника на основе применения генетических алгоритмов, и частичной поддержке по проекту по государственному заданию СПИИРАН № 0073-2014-0002.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Digital, Social & Mobile in 2015 [Электронный ресурс]. — URL: <https://wearesocial.com/sg/special-reports/digital-social-mobile-2015> [Дата обращения: 22.04.2018]
2. Азаров А.А., Тулупьева Т.В., Суворова А.В., Тулупьев А.Л., Абрамов М.В., Юсупов Р.М. Социоинженерные атаки: проблемы анализа. — СПб.: Наука, 2016. — 349 с.
3. Азаров А.А., Тулупьева Т.В., Тулупьев А.Л. Прототип комплекса программ для анализа защищенности персонала информационных систем, построенный на основе фрагмента профиля уязвимостей пользователя. — Труды СПИИРАН, Вып. 21., 2012. — с. 21- 40
4. Капустина А. Н. Многофакторная личностная методика Р. Кэттелла. - СПб.: Речь, 2001.
5. Адам Фримен. ASP.NET MVC 4 с примерами на C# 5.0 для профессионалов, 4-е издание — М.: «Вильямс», 2013. — 688 с.



МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ ШКОЛА «РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»

УДК 681.3

АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕД ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Белосеева Полина Владимировна¹, Литвинов Владислав Леонидович¹,
Литвинова Екатерина Владимировна²

¹ Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
Большевиков, пр., 22/1, Санкт-Петербург, 193232, Россия

² Ленинградский областной институт развития образования
Чкаловский пр., 25а, Санкт-Петербург, Россия

e-mails: belosheeva.polin@mail.ru, vlad.litvinov61@gmail.com, ekalitinova@gmail.com

Аннотация. Рассмотрены основные понятия и современные средства имитационного моделирования систем информационной безопасности. Проанализированы имитационные модели распространения вредоносных программ, возможности параметризации и оценки опасности явлений, увеличивающих вероятность нежелательного воздействия на информационные процессы в защищаемом объекте.

Ключевые слова: информационная безопасность; имитационное моделирование; моделирование атак; анализ защищенности; системная динамика.

ANALYSIS OF THE TOOLS OF IMITATION SIMULATION IN THE OBJECTIVES OF INFORMATION SECURITY

Polina Belosheeva¹, Vladislav Litvinov¹, Ekaterina Litvinova²

¹ Bonch-Bruевич Saint-Petersburg state university of communication
22/1 Bolshevikov Ave., St. Petersburg, 193232, Russia

² Leningrad Regional Institute of Educational Development
25A Chkalovsky Ave., St. Petersburg, Russia

e-mails: belosheeva.polin@mail.ru, vlad.litvinov61@gmail.com, ekalitinova@gmail.com

Abstract. The basic concepts and modern means of simulation of information security systems are considered. Analyzed simulation models of malware distribution, the possibility of parameterization and assessment of the hazard phenomena that increase the likelihood of undesirable impact on information processes in the protected object.

Keywords: information security; simulation modeling; simulation of attacks; analysis of security; system dynamics.

Введение. Любая информационная угроза представляет собой входные данные, изначально предназначенные для активизации в информационной среде алгоритмов, ответственных за нарушение привычного режима функционирования системы. Разрозненное исследование угроз безопасности информации по отдельным показателям не дает ожидаемых результатов, поэтому необходимо комплексное отображение признаков и показателей измерения применительно к каждой угрозе. Одним из вариантов комплексного исследования угроз информационной безопасности является использование методов имитационного моделирования.

Имитационные модели – соединение традиционного математического моделирования с новыми компьютерными технологиями. Целью построения имитаций является максимальное приближение модели к конкретному объекту и достижение максимальной точности его описания. Имитационные модели претендуют на выполнение как объяснительных, так и прогнозных функций.

Использование основанного на многоагентных технологиях моделирования процессов обеспечения информационной безопасности в сети Интернет предполагает, что кибернетическое противоборство представляется в виде взаимодействия различных команд программных агентов [1]. В работе [2] была рассмотрена многоагентная среда моделирования механизмов защиты от распределённых компьютерных атак. В основе положена идея выделения двух команд агентов, воздействующих на компьютерную сеть, а также друг на друга: команда агентов-злоумышленников по реализации атак и команда агентов защиты. Рассмотрены составы команд, индивидуальные и командные действия агентов. Программная среда разработана на базе OMNET++ INET Framework.

В работе [3] выделены десять основных угроз кибербезопасности для промышленных систем автоматизации и управления (ICS), которые могут быть проанализированы средствами имитационного моделирования:

- несанкционированное использование точек доступа дистанционного технического обслуживания;
- сетевые атаки через корпоративную сеть;
- атаки на стандартные компоненты, используемые в сети ICS;
- (D)DoS-атаки;
- человеческая ошибка и саботаж;
- проникновение вируса через съёмный носитель и внешние устройства;
- чтение и запись данных в сети ICS;
- несанкционированный доступ к ресурсам;
- атаки на компоненты сети;
- технические сбои или форс-мажор.

Другой интересный опыт с целью упростить моделирование – это попытка создать специализированный язык – Cyber Security Modeling Language (CySeMoL) - предпринятая в «KTH Royal Institute of Technology» в Швеции [4]. Язык позволяет формально описать 59 видов атак, 58 типов защиты для 23-х разновидностей активов и установить отношения между этими сущностями. По замыслу авторов, CySeMoL позволяет пользователю, не обладающему специальными знаниями в области кибербезопасности, моделировать информационные системы масштаба предприятия и анализировать их уязвимость.

Для упрощения декомпозируем задачу на составляющие. Это позволит перейти от глобальной модели к суперпозиции локальных моделей. На первых шагах можно пренебречь связями, затем учесть только самые существенные из них и так постепенно увеличивать сложность. Такое приближение и последовательность действий вполне допустимы при выборе «ортогональных» друг другу доменов, что минимизирует взаимовлияние. Хороший вариант можно найти в [3]:

- системное администрирование (SA);
- сетевая безопасность (NS);
- безопасность приложений (AS);
- безопасность рабочих станций, серверов и устройств (ESDS);
- идентификация, аутентификация и управление доступом (IAAM);
- защита данных и криптография (DPC);
- мониторинг, управление исправлениями (MVPМ);
- аварийное восстановление и физическая защита (HADRPP);
- реагирование на инциденты (IR);
- управление активами и управление цепочками поставок (AMSC);
- политики безопасности, аудит и обучение персонала (PAET).

В работе [5] для моделирования и параметризации процессов распространения вредоносных программ предлагается использовать среду AnyLogic. AnyLogic – инструмент имитационного моделирования новейшего поколения (<https://www.anylogic.ru/company>). AnyLogic одна из немногих российских разработок в области имитационного моделирования получивших признание за рубежом. По сравнению с традиционными инструментами AnyLogic обеспечивает более существенные возможности при меньших трудозатратах, поскольку позволяет:

- моделировать быстрее при помощи визуальных, гибких, расширяемых, повторно-используемых объектов, а также Java™;
- моделировать точнее, применяя разные подходы, комбинируя и модифицируя их для конкретной задачи;
- увеличить жизненный цикл модели, быстро подстраивая её к меняющимся условиям, при решении которых необходимы как высокий, так низкий уровни абстракции;
- использовать мощный арсенал средств анализа и оптимизации непосредственно из среды разработки модели и т.д.

В данной работе рассмотрена параметрическая имитационная AnyLogic-модель, состоящая из двух фаз: начальное заражение и фаза реакции.

Заключение. Таким образом, в работе рассмотрены сущность и содержание основных понятий имитационного моделирования. Проведен анализ различных инструментальных сред имитационного моделирования применительно к задачам информационной безопасности. Рассмотрена параметрическая имитационная AnyLogic-модель, состоящая из двух фаз: начальное заражение и фаза реакции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котенко Д.И., Котенко И.В., Саенко И.Б. Методика итерационного моделирования атак в больших компьютерных сетях // Труды СПИИРАН. 2012. Вып. 23. С. 50-79.
2. Котенко И.В., Коновалов А.М., Шоров А.В. Агентно-ориентированное моделирование бот-сетей и механизмов защиты от них // Вопросы защиты информации, № 3, 2011. С. 24–29.
3. Литвинов П. Имитационное моделирование вопросов информационной безопасности как инструмент оценки защищённости и оптимизации затрат // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rtsoft.ru/press/articles/detail.php?ID=2854>, свободный. – Загл. с экрана.

4. A Manual for the Cyber Security Modeling Language. / Hannes Holm, Mathias Ekstedt, Teodor Sommestad, Matus Korman. Stockholm : Department of Industrial Information and Control Systems. Royal Institute of Technology. 2014.
5. Груздева Л.М. Применение системы имитационного моделирования AnyLogic при обучении студентов направления «информационная безопасность» // Электронный научно-практический журнал «Современные научные исследования и инновации» // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2014/10/39768>, свободный. – Загл. с экрана.

УДК 004.58

РЕАЛИЗАЦИЯ БЕСПРЕПЯТСТВЕННОГО ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ МАРШРУТОВ

Вострых Алексей Владимирович

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
Большевиков пр., д.22, корп.1, Санкт-Петербург, 193232, Россия
e-mail: leha.lik@mail.ru

Аннотация. Выявлены недостатки спутниковой системы ГЛОНАСС в контексте информационной безопасности. Рассмотрена специальная технология, обеспечивающая постоянную доступность к информационным ресурсам в независимости от внешних факторов.

Ключевые слова: информационные ресурсы; доступность; оптимальные маршруты; специальные информационные технологии.

BUILDING OPTIMAL ROUTES BY MEANS OF EASY ACCESS TO INFORMATION

Vostrykh Alexey Vladimirovich

Federal State Budget-Financed Educational Institution of Higher Education The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg
State University of Telecommunications.
22 Bolshevnikov Ave., St. Petersburg, 193232, Russia
e-mail: leha.lik@mail.ru

Abstract. Identified deficiencies of the GLONASS satellite system in information security. The article considers a special technology providing constant availability to information resources in independence of external factors.

Keywords: information resource; availability; optimum routes; special information technologies.

Введение. Сегодня особенно остро стоит вопрос роста количества происшествий природного и техногенного характера. С целью предотвращения, ликвидации, и минимизации последствий чрезвычайных ситуаций созданы и постоянно совершенствуются подразделения МЧС России, основной задачей которых является сохранение человеческих жизней и минимизации ущерба.

Достигнуть поставленных целей им удаётся с применением современных информационных технологий, одной из которых являются средства навигации, так как от качества и своевременности выбора маршрута передвижения напрямую зависит скорость прибытия спасателей.

Цель – разработка специальной информационной технологии, позволяющей получать точную информацию и строить оптимальные маршруты, независимо от воздействий факторов экстремальных ситуаций.

На сегодняшний день приоритетной технологией получения данных для построения оптимальных маршрутов следования для подразделений МЧС России является спутниковая система ГЛОНАСС. По информации, полученной из субъектов Российской Федерации, около 40% автомобилей спасателей оснащены данной системой. Несмотря на достаточно высокий процент её использования, она имеет ряд серьёзных недостатков в контексте информационной безопасности.

В процессе использования ГЛОНАСС в МЧС России был выявлен ряд серьёзных недостатков, влияющих на достоверность получаемых данных. Так основными уязвимыми местами являются: неточность определения координат, которая может достигать 40-50 метров; достаточно частое прерывание информативного сигнала; осязаемое влияние рельефа местности на точность определения местоположения. Тем самым, нарушается обеспечение доступности информационных ресурсов, что может приводить к построению ложных маршрутов следования и, как следствие, возрастанию времени прибытия спасателей к месту происшествия.

Для решения выявленной проблемы разработана специальная информационная технология [1], включающая в себя несколько компонентов, каждый из которых вступает в действие при возникающих ограничениях технических возможностей предыдущего уровня.

Эта технология содержит такие компоненты, как сервис Яндекс.Карты, специальное программное обеспечение, работающее на любых вычислительных устройствах и не требующее интернет-соединение, а также графические модели [2], имеющие в своём арсенале базу актуальных на текущий момент оптимальных маршрутов.

Последний уровень предполагает отсутствие электронно-вычислительной техники, тем самым исключает необходимость в интернет-соединении и не зависит от сбоев в технике или программном обеспечении.

Заключение. Разработанная специальная технология обеспечивает доступность информационных ресурсов за счёт слаженной и отказоустойчивой работы её компонентов, которые работают как по отдельности, так и в совокупности, дополняя друг друга в зависимости от сложившейся ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вострых А.В., Шуракова Д.Г. Компоненты специальной информационной технологии построения оптимальных маршрутов // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании: сборник научных статей VII международной научно-технической конференции. СПбГУТ, 28 февраля-1 марта 2018 г. – Т 2. – С. 17-22.
2. Буйневич М.В., Вострых А.В., Шуракова Д.Г. Двухуровневая кластеризация субоптимальных зон прикрытия г. Костромы подразделениями МЧС России при возникновении происшествий // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России», 2018. - №2. – С. 121-127.

УДК 004.056

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Горбунов Иван Дмитриевич, Стародубова Дарья Дмитриевна
Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
пр. Большевиков, д. 22/1, Санкт-Петербург, 193232, Россия
e-mail: ikss14@spbgut.ru, krasov@inbox.ru

Аннотация. В докладе рассмотрены способы внедрения технологии блокчейн в современную систему электронного документооборота с целью ее улучшения на примере иерархии крупных организаций. Даны все основные определения и доказана актуальность работы. Выявлены проблемы безопасности рассматриваемой системы и разобраны соответствующие примеры для двух типов классификаций документов – относительно стандартного определения электронного документооборота и относительно иерархии крупной организации.

Ключевые слова: информационная безопасность; электронный документооборот; блокчейн; внутренняя угроза; шифрование документов.

THE USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN A MODERN ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM

Ivan Gorbunov, Darya Starodubova
The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunications
22 /1, Bolshevikov Av, St. Petersburg, 19323, Russia
e-mail: ikss14@spbgut.ru, krasov@inbox.ru

Abstract. In this research work blockchain technology and electronic document management system were combined for system improvement. All definitions are given and work relevance was proven. Electronic document management system security problems were identified. Two types examples were analyzed - for electronic document management system and for large organizations.

Keywords: informational security; electronic document management system; blockchain; inside danger; documents encryption.

Введение. Система электронного документооборота (СЭД) - автоматизированная многопользовательская система, сопровождающая процесс управления работой иерархической организации с целью обеспечения выполнения этой организацией своих функций. Одно из преимуществ системы - сокращение времени обработки реальных документов на электронных носителях. Основные проблемы СЭД заключаются в усложнении системы при сложности иерархии организации с применением СЭД и обеспечении безопасности самих документов.

Блокчейн - выстроенная по определённым правилам непрерывная последовательная цепочка блоков, содержащих информацию. Система является децентрализованной и имеет следующие плюсы: прозрачность и защищённость. Помимо этого, если в строю останется хотя-бы один участник цепочки после, например, атаки, то возможно восстановления всех документов, переданных таким способом. Когда блок сформирован, он проверяется другими участниками сети и затем, если все согласны, подсоединяется к концу цепочки. Как только это произошло, внести в него изменения уже невозможно. Помимо новой информации блок также хранит в зашифрованном виде данные о предыдущих блоках. База данных автоматически обновляется на всех подключённых к системе компьютерах. Централизованную базу данных можно взломать, внести в нее изменения. Однако получить доступ к одному из блоков и изменить информацию в нем невероятно трудно, так как взламывать придется все блоки, а также копии базы на всех компьютерах, а для этого нужны гигантские вычислительные мощности. Но есть ошибка, заключенная в самой иерархии технологии блокчейн, помогающая получить доступ к перехвату данных, в данной статье – документов. Безопасность в технологии блокчейн обеспечивается через децентрализованный сервер, проставляющий метки времени, и одноранговые сетевые соединения. В результате формируется база данных, которая управляется автономно, без единого центра. Это делает цепочки блоков очень удобными для регистрации событий (например, внесения медицинских записей) и операций с данными, управления идентификацией и подтверждения подлинности источника.

Также технология блокчейн имеет повышенную безопасность от главной, на сегодняшний день, угрозы для крупных организаций – внутренних сотрудников. Причем как от ошибок случайных, так и от более весомых преступлений [7]. Все документы подвергаются шифрованию и хранятся в блоках в зашифрованном виде. У

данной системы есть основная проблема, основанная на ошибке внутри структуры самого блокчейна. На практике же реализовать эту ошибку невероятно трудно, так как при постоянной работе с системой и наличии большого количества блоков в цепи можно не только отсрочить приближение ошибки, но и вовремя предотвратить атаку. Все вышеперечисленное относится к следующей практической уязвимости – при замене хотя бы 51% блоков системы на «свои» злоумышленник способен получить возможность перехвата документов в этих блоках. Именно поэтому можно реализовать разные системы для разных уровней и классов передаваемых документов. Для наибольшей эффективности в статье приведен пример разных классификаций относительно как системы электронного документооборота, так и самой организации.

Вычислительная мощность и скорость при использовании технологии блокчейн огромны. Хотя для основного использования блокчейн в наши дни скорости обработки недостаточно по сравнению со скоростью работы системы электронного документооборота, разница будет существенна и будет обращена в пользу технологии блокчейн.

В работе проблемы СЭД решены при помощи технологии блокчейн, ввиду неэффективности современных систем электронного документооборота. Первая проблема – безопасность. Для СЭД безопасность документов, особенно внутренних, невероятно важна, но она недостаточна. При внедрении агента в организацию можно легко получить или удалить документы из системы электронного документооборота, к тому же система электронных подписей не является эффективной с точки зрения полной защиты документов, а именно данный способ сертификации является первой степенью защиты в СЭД. Важно понимать, что блокчейн также использует электронную цифровую подпись, но имеет и ряд других способов защиты. Вторая проблема – прозрачность. Не секрет, что в системе электронного документооборота в организациях со сложной иерархией поиск некоторых документов и лиц, имеющих отношение к изменению статуса данного документа может быть значительно затруднен для сотрудника системы информационной безопасности или системного администратора [8]. Например, при оформлении отказа рядовым бухгалтером и наличии групповой цифровой подписи, на практике невероятно трудно найти конкретно этого бухгалтера. А если он воспользовался чужой подписью, то и подавно. Блокчейн же решает данную проблему благодаря собственной структуре и наличию прав администратора на подпись, к тому же документ в системе не сможет «потеряться». Также, что немаловажно, принцип технологии блокчейн основан на взаимной проверке данных, в данном случае – документов, что дает невероятный резерв честности при подписании документов.

Сфер применения можно найти множество, главное – чтобы существовал аналог сделки или подобного взаимодействия, партнерства между сторонами. Примеры различных применений технологии блокчейн:

1. Осенью 2016 г. Bank of America и Microsoft заявили о начале разработки финансовой блокчейн-платформы.

2. Осенью 2016 г. израильский стартап (Wave), британский банк (Barclays) и ирландский производитель молока (Ogpu) провели аккредитив на 100 000 долларов. И если ранее процесс занял бы неделю или более из-за бюрократии и проверки всех документов, то благодаря криптографии и автоматизированной верификации на все про все ушло около четырех часов.

3. 21 декабря 2016 г. сделку-аккредитив через блокчейн провели Альфа-Банк и S7.

4. ЦБ РФ вместе с крупными банками страны создали платформу «Мастерчейн», цель – повысить прозрачность и эффективность существующих финансовых систем.

5. Парламент ЕС выдвинул предложение и начал реализацию выборов в органы государственной власти с помощью блокчейна.

Таким образом, использование технологии блокчейн в современной системе электронного документооборота значительно увеличит защищенность документов как от внешних, так и от внутренних угроз. Помимо этого, скорость передачи документов между отделами организации или клиентами этой организации сильно сократится, что также повысит эффективность работы СЭД. При написании работы учитывается также возможность улучшения системы, внедрения будущих технологий как на физическом, так и на программном уровне, что увеличивает потенциал СЭД с использованием технологии блокчейн.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Банк В.Р., Зверев В.С. Информационные системы в экономике: Учебник для вузов. - СПб: Питер, 2003. – 477с.
2. Кузнецова Т.В. Документационное обеспечение управления. - М.: ЗАО Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2000. - 818с.
3. Титаренко Г.А. Автоматизированные информационные технологии в экономике. - М.: ИНФРА-М, 1998. – 258 с.
4. Остелло М. Влияние новой информационной технологии на управленческий процесс // Проблемы теории и практики управления. 2002. №6.
5. Новикова Т. В., Колтеева Т. В. Преимущества и недостатки системы электронного документооборота
6. МелониСвон, Блокчейн. Схема новой экономики – Олимп-Бизнес, 2017.
7. Андрианов В.И., Красов А.В., Липатников В.А. Инновационное управление рисками информационной безопасности: учебное пособие / В. И. Андрианов, А. В. Красов, В. А. Липатников; Федеральное агентство связи, Федеральное гос. образовательное бюджетное учреждение высш. проф. образования «Санкт-Петербургский гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича». Санкт-Петербург, 2012.
8. Технические аспекты управления с использованием сети интернет Алейников А.А., Билятдинов К.З., Красов А.В., Кривчун Е.А., Крысанов А.В. - Монография / Санкт-Петербург, 2016.

УДК 004.056.5

ИНФОРМАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ**Денисов Егор Игоревич¹, Андреянов Ярослав Владимирович¹, Виткова Лидия Андреевна^{1,2},
Сахаров Дмитрий Владимирович¹**¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
наб. реки Мойки, 61, Санкт-Петербург, 191186, Россия²Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)
199178, Россия, Санкт-Петербург, 14-я линия В.О., д. 39

e-mail: egor.denisov16@gmail.com, andreyanov78@yandex.ru, d.sakharov@rkn.gov.ru, vitkova@comsec.spb.ru

Аннотация. Рассматриваются особенности взаимодействия субъектов и объектов в социальной сети, вопросы информационного управления, влияния и противодействия.

Ключевые слова: социальные сети; информационное влияние; информационное противоборство; информационное управление.

INFORMATION INFLUENCE OF SOCIAL NETWORKS**Egor Denisov¹, Yaroslav Andreyanov¹, Lydia Vitkova^{1,2}, Dmitry Sakharov¹**¹The Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications

61 Moyka Emb, St. Petersburg, 191186, Russia

²St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

39 14-th Linia, VI, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: egor.denisov16@gmail.com, andreyanov78@yandex.ru, d.sakharov@rkn.gov.ru, vitkova@comsec.spb.ru

Abstract. Features of interaction of subjects and objects in a social network, issues of information management, influence and counteraction are considered.

Keywords: social networks; information influence, information confrontation, information management.

В настоящее время рынок онлайн-ресурсов стремительно укрепляет свое значение в социальной среде человека. Выполняя функции общения между людьми, обмена мнениями и центра распространения новостных сведений, социальные сети, особенно сейчас, выступают как средство массового управления мнением населения, и как инструмент влияния на отдельную группу, личность.

Кроме того, можно сказать, что социальные сети способствуют, во-первых, организации социальных коммуникаций между людьми и, во-вторых, – реализации их базовых социальных потребностей [1].

Помимо перечисленных выше возможностей, онлайн-социальные сети, как и любое другое масштабное социальное явление, порождают ряд проблем: отрыв пользователя от реальности; нехватка живого общения. Пользователь начинает тратить слишком много времени на общение, в том числе с незнакомыми ему людьми, что может отрицательно сказаться на его учебе, работе, личной жизни и т.д. [2, 3]

Для моделирования социальных сетей, а также для прогнозирования возможного воздействия информации в социальных сетях на пользователей необходимо учитывать факторы и условия, непосредственно формирующие идентичность сети. В реальных социальных сетях сегодня эффект воздействия обусловлен не только характеристиками и потребностями лидерами мнений, брендами, популярными ресурсами, но и теми группами пользователей, на которых оказывается воздействие, а также мерой взаимодействия агентов и свойствами самой сети.

У исследователей вызывает интерес появление абсолютно новых свойств поведения агентов влияния в социальных сетях. Однозначного определения до сих пор не получила так называемая «ценность социальной сети», а дискуссии по выбору критериев, по которым можно было бы сравнить ценности двух сетей, как например, полезность или информативность идут до сих пор.

В связи с тем, что в социальных сетях, занимающих лидирующие позиции на рынке, имеется большое количество агентов влияния, то целесообразно применять развитый аппарат статистической физики и теории информации, который позволяет описывать поведение больших систем на языке теории вероятностей [4, 5].

При рассмотрении моделей, учитывающих информированность агентов (т. е. ту информацию, которой они обладают на момент принятия решений), традиционно выделяют три вложенных класса моделей: информационного влияния, информационного управления и информационного противоборства.

Модель информационного влияния дает возможность исследовать зависимость поведения субъекта от его информированности и, следовательно, от информационных воздействий. Имея модель информационного влияния, можно ставить и решать задачу информационного управления – какими должны быть информационное воздействие (с точки зрения управляющего субъекта), чтобы добиться от управляемого субъекта требуемого поведения.

Получив возможность применить информационное управление, можно моделировать информационное противоборство – взаимодействие нескольких субъектов, обладающих несовпадающими интересами и осуществляющих информационные воздействия на один и тот же управляемый субъект. Если модели информационного влияния (социального влияния в терминах социологии и социальной психологии) являются предметом многочисленных исследований на протяжении уже более полувека, то математические модели

именно информационного управления и информационного противоборства являются широким полем для исследований [6].

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что, если социальные сети позволяют осуществлять информационное управление (манипулирование, скрытое управление), неизбежно возникает потребность в анализе и обеспечении информационной безопасности социальных сетей.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта РНФ (проект № 18-71-10094) в СПИИРАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гришин В.В., Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартисвили А.Г. «Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства», 2010
2. Докторович А.Б., Монахов Д.Н., Монахова Г.А. Роль социальных сетей в развитии общества и экономики России // Пространство и время. – 2013. – №3(13). – С. 103-112.
3. Виткова Л.А., Потехин И.Ю., Сахаров Д.В. Проблема выявления информационно-психологического воздействия в информационной инфраструктуре российской федерации // В сборнике: АПИНО 2017. Сборник научных статей VI Международной научно-технической и научно-методической конференции. В 4-х томах. Под редакцией С.В. Бачевского. 2017. Т. 1. С. 166-170.
4. Градосельская Г. В. Сетевые измерения в социологии: Учебное пособие / Под ред. Г. С. Батыгина. М.: Издательский дом «Новый учебник», 2004
5. Проноза А.А., Чечулин А.А., Комашинский Н.А. Угрозы безопасности в социальных сетях и защита от информации // X Санкт-Петербургская межрегиональная конференция «Информационная безопасность регионов России» (ИБРР-2017). 1-3 ноября 2017 г. Сборник трудов. Том 3. СПб.: СПОИСУ, 2017. С. 259-261.
6. Виткова Л.А., Чечулин А.А., Сахаров Д.В., Проноза А.А. К вопросу безопасности информационной сферы в условиях информационного противоборства // Инновации молодежной науки: тез. докл. Всерос. науч. конф. молодых ученых / С.-Петербургск. гос. ун-т пром. технологий и дизайна. – СПб.: СПбГУПТД, 2018. С.59.
7. Андрианов В.И., Красов А.В., Липатников В.А. Инновационное управление рисками информационной безопасности. учебное пособие / В. И. Андрианов, А. В. Красов, В. А. Липатников ; Федеральное агентство связи, Федеральное гос. образовательное бюджетное учреждение высш. проф. образования «Санкт-Петербургский гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича». Санкт-Петербург, 2012.
8. Алейников А.А., Билятинов К.З., Красов А.В., Левин М.В. Контроль, измерение и интеллектуальное управление трафиком // монография / Санкт-Петербург, 2016.
9. Бирих Э.В., Сахаров Д.В. Модель нарушителя распределенной информационно-вычислительной сети // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании сборник научных статей V международной научно-технической и научно-методической конференции. 2016. С. 235-238

УДК 004.056.5

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОБНАРУЖЕНИЯ И КОРРЕКЦИИ ОШИБОК ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Леснова Елена Михайловна, Пестов Игорь Евгеньевич

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. М.А. Бонч-Бруевича
Большевиков пр., 22/1, Санкт-Петербург, 193232, Россия
e-mails: lesnova.e.m@gmail.com, estovie@outlook.com

Аннотация. Рассматривается проблема необходимости реализации системы сетевого контроля в распределенной информационной сети с использованием Больших данных. Для обеспечения обнаружения вторжений предлагается использовать улучшенную мультиагентную систему на основе GRID-вычислений.

Ключевые слова: GRID-вычисления; Большие данные; программные агенты, обнаружение вторжений, распределенные информационные сети.

DEVELOPMENT OF THE METHOD OF DETECTION AND CORRECTION ERRORS FOR BIG DATA BASED DISTRIBUTED INFORMATION NETWORK

Elena Lesnova, Igor Pestov

Bonch-Bruevich Saint-Petersburg State University of Telecommunications
22/1 Bolshevikov Ave., St. Petersburg, 193232, Russia
e-mails: lesnova.e.m@gmail.com, estovie@outlook.com

Abstract. It is considered a problem of the need to implement a network control system in big data based distributed information network. For intrusion detection guaranteeing it is proposed to use a based GRID-computing improved multi-agent system.

Keywords: GRID-computing; Big data; software agent; intrusion detection; distributed information network.

Построение распределенных информационных сетей (РИС), устойчивых к компьютерным атакам, сопряжено со значительными затратами времени и материальных ресурсов. Обеспечение работоспособности РИС и функционирующих в ней дополнительных систем зависит часто от способности РИС противостоять целенаправленным воздействиям, нарушающим её работу. Для РИС основной проблемой является низкая эффективность обнаружения неизвестных атак и защиты от внутреннего нарушителя. Современные РИС характеризуются сверхвысокими объемами интенсивно поступающего разнородного сетевого трафика, в связи с чем актуально рассмотрение систем обнаружения вторжений (СОВ), направленных на обработку Больших данных. Однако, математические аспекты построения СОВ и мониторинга РИС для определения внутреннего нарушителя на сегодняшний день разработаны еще недостаточно, а механизмы скрытого мониторинга и работы

Больших данных существуют по отдельности. Поэтому именно построение перспективных распределенных систем обнаружения вторжений (РСОВ) с использованием методов скрытого мониторинга и анализа Больших данных является актуальным.

Исследование научных работ показало недостаточную разработанность современных методов построения СОВ, учитывающих выбор Больших данных. Также не имеется полноценного обобщенного анализа уязвимостей к атакам внутренних и внешних нарушителей к РИС с функционированием в ней Больших данных. Отсюда вытекает необходимость разработки моделей, методов и методик на основе применения РСОВ с целью выбора эффективных защитных мер. Также все рассмотренные СОВ направлены на выявление внешнего нарушителя. Они не скрывают своего существования от внутреннего нарушителя и потому относительно уязвимы для его вмешательства в процесс мониторинга.

В текущих исследованиях отсутствует синхронизация методов скрытого мониторинга и обнаружения вторжений, а также попытки ее внедрения и анализа в современные РИС. Отсюда вытекает необходимость разработки моделей, методов и методик на основе применения автоматизированных агентов с целью выбора эффективных защитных мер. Вызвано это как раз отсутствием четкого подхода к определению и вычислению показателей защищенности самих РСОВ.

Исследование работ также показало, что в них не разработаны технологии создания, методы и модели функционирования РИС с Большими данными при работе с встроенными функциями стеганографических преобразований, способные приспосабливаться к изменению условий эксплуатации и множества угроз, связанных с намеренным вторжением и нарушениями целостности. Также отмечается, что способы скрытого мониторинга недостаточно широко рассмотрены по части реализации в исполнимых файлах.

Также следует отметить, что из-за отсутствия способов сокрытия данных при помощи автоматизированных агентов невозможно дать точную оценку качеству данных способов. В дополнение к вышесказанному для надежной работы способа внедрения в среду использования технологий Больших данных автоматизированных агентов отсутствуют методики, связанные с генерацией и функционированием кода. Важным критерием для выявления особенностей работы данного механизма защиты на первичных стадиях является мониторинг и занесение в журнал событий действий пользователей.

В ходе разработки метода:

Предложен принцип объединения пакетной и потоковой обработки на ведущих и ведомых узлах с целью эффективного сообщения о динамиках обработки Больших данных в РИС. В отличие от известных ранее параметров взаимодействия с РИС, весь центр управления сетью (ЦУС) переключается на пользователя, который в свою очередь изменяет таблицы отображения в соответствии с запускаемыми процессами;

Предложены единицы обнаружения возможных потерь данных в РИС в системах с использованием Больших данных, которое прямо и косвенно влияет на параметры обнаружения вторжений;

Исследованные процессы и потоки активного использования данных РИС, позволили реализовать собственную коммуникационную особенность посредством ЦУС с двумя потоками данных, используя рекомендованные параметры имитостойкости и достоверности. Выведен ряд требований на основе метода ЦУС в РИС и коэффициентов обнаружения потерь при построении идентификатора риска для надежной работы Больших данных.

Установлено при поиске аномалий в успешно обработанных сообщениях, что использование инструментов анализа больших данных и компоненты комплексного анализа информации не оказывают влияния на функционирование основных узлов системы, решающих ее целевые задачи, а также на целостности, на используемой при этом РСОВ отразится минимально или никак не отразится.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Штеренберг, С. И. Распределенная система обнаружения вторжений с защитой от внутреннего нарушителя / С. И. Штеренберг, М. А. Полтавцева // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. — 2018. — № 2. — С. 59-68.
2. Штеренберг, С. И. Методы использования пустых секций исполнимого файла для стеговложения саморазвивающегося кода в распределенной системе однозначного отождествления / С. И. Штеренберг, Л. А. Виткова, В. И. Андрианов // Системы управления и информационные технологии. — 2015. — Т. 59. — № 1-1. — С. 189-194.
3. Штеренберг, С. И. Методика применения концепции адаптивной саморазвивающейся системы / С. И. Штеренберг, Л. А. Виткова, В. П. Просихин // Информационные технологии и телекоммуникации. — 2014. — Т. 2. — № 4. — С. 126-133.
4. Шариков, П. И. Исследование уязвимости сериализации и десериализации данных в java / П. И. Шариков, А. В. Красов // Региональная информатика и информационная безопасность: сб. науч. тр. — Санкт-Петербургское Общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления. — 2017. — С. 333-336.
5. Душин, С. Е. Численное моделирование систем управления: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям 550200, 651900 «Автоматизация и упр.» подгот. бакалавров, магистров и дипломиров. специалистов / С. Е. Душин, А. В. Красов, Н. Н. Кузьмин, Л. Б. Пошехонов — М-во образования РФ. С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т «ЛЭТИ»; [С. Е. Душин и др.]. СПб., 2003.
6. Герлинг, Е. Ю. Модели нарушителей информационной безопасности / Е. Ю. Герлинг, Е. И. Кулишкина, Э. В. Бирих, Л. А. Виткова // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. — 2017. — Т. 35. — № 1. — С. 27-30.
7. Дубровин, Н. Д. Реализация прототипа на базе hadoop для анализа больших данных / Н. Д. Дубровин, И. А. Ушаков, И. В. Котенко // Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2015) Материалы конференции. — 2015. — С. 69-70.
8. Ушаков, И. А. Анализ методик применения концепции больших данных для мониторинга безопасности компьютерных сетей / И. А. Ушаков, И. В. Котенко, К. Ю. Крылов // Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2015) Материалы конференции. — 2015. — С. 75-76.
9. Дешевых, Е. А. Интеграция SIEM-систем с системами корреляции событий безопасности, основанных на технологии больших данных / Е. А. Дешевых, И. А. Ушаков, А. А. Чечулин // Информационные технологии в управлении (ИТУ-2016) Материалы 9-й конференции по проблемам управления. Председатель президиума мультikonференции В. Г. Пешехонов. — 2016. — С. 684-687.

УДК 004.75

ТИПИЗАЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ НАРУШИТЕЛЕЙ В РОЯХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**Мариненков Егор Денисович, Турсуков Никита Олегович, Вискнин Илья Игоревич**

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Кронверкский пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия

e-mail: egormarinенков@gmail.com, stepingnik@gmail.com, wixnin@cit.ifmo.ru

Аннотация. В работе анализируется функционирование роя беспилотных летательных аппаратов. Определяются характер и типы деструктивного воздействия на рой. В связи с многочисленными методами и подходами по ликвидации деструктивного информационного воздействия, применимыми в роях беспилотных летательных аппаратов, авторы уделяют внимание противодействию «мягким» атакам, которые не могут быть ликвидированы классическими подходами обеспечения информационной безопасности. Вводится понятие цели роя, а также определяются условия ее достижения. Классификация ущерба позволяет типизировать поведение нарушителей, основываясь на отклонении от эталонной цели роя. Результаты работы позволяют в дальнейшем разработать методы противодействия скрытому деструктивному информационному воздействию.

Ключевые слова: информационная безопасность; беспилотный летательный аппарат; деструктивное информационное воздействие; поведение нарушителя.

THE TYPIFICATION OF THE INTRUDERS' BEHAVIOR WITHIN UNMANNED AERIAL VEHICLES' SWARMS**Egor Marinенков, Nikita Tursukov, Ilya Vixnin**

The St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (University ITMO)

49 Kronverksky Ave., St. Petersburg, 197101, Russia

e-mail: egormarinенков@gmail.com, stepingnik@gmail.com, wixnin@cit.ifmo.ru

Abstract. The paper analyzes the functioning of a unmanned aerial vehicles' swarm. The nature and types of destructive impact on the swarm are determined. In connection with extensive amount of methods and approaches to eliminate destructive information impact, applicable in swarms of unmanned aerial vehicles, the authors pay attention to countering «soft» attacks, which cannot be eliminated by classical approaches to information security. The concept of the swarm purpose is entered, and, also, conditions of its achievement are defined. Classification of damage allows to define the behavior of intruders, based on the deviation from the basic goal of the swarm. The results of the work allow further to develop counteraction methods to the hidden destructive information impact.

Keywords: information security; unmanned aerial vehicle; destructive information impact; intruder's behavior.

Введение. В настоящее время в различных сферах деятельности человека востребованы технологии, связанные с автономными беспилотными транспортными средствами [1]. Для выполнения некоторых задач требуется группа беспилотных средств, чья командная работа позволит достичь цели при минимальных энергетических и временных издержках. Одним из таких типов являются рои беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

В связи с ростом использования БПЛА, возрастает риск воздействия деструктивного характера на подобные группы. Отсутствие человеческого фактора в роях БПЛА повышает их защищенность, но не противодействует всему спектру возможных угроз. Угрозы информационной безопасности (ИБ) роя БПЛА можно подразделить на деструктивное информационное воздействие (ДИВ), которое может быть ликвидировано с помощью классических подходов и методов обеспечения ИБ [2-5], и скрытое деструктивное информационное воздействие (СДИВ), которое не может быть обнаружено при помощи классических методов обнаружения нарушений ИБ [6]. В рамках существующих научных концепций СДИВ относится к методам «мягкого» воздействия [7]. Авторы считают, что анализ и типизация поведения агентов-нарушителей, осуществляющих СДИВ на рой БПЛА, позволят разработать методы, позволяющие ликвидировать «мягкое» воздействие.

В работе [8] был проведен анализ защищенности информационного взаимодействия (ИВ) элементов роя БПЛА. Авторы предложили теоретико-множественную модель ИВ, анализ которой позволил выявить уязвимости, подверженные как ДИВ, так и СДИВ. Результаты данной работы позволяют определить цели группы и типы поведения нарушителей.

Целью роя БПЛА является выполнение максимального количества задач при минимальных издержках, с условием минимизации нарушений функционирования агентов. Данная задача является эталонной задачей функционирования роя БПЛА, однако, в случаях возникновения СДИВ, возможны расхождения с результатами, достигаемыми при решении данной задачи без наличия СДИВ.

Процесс выполнения группой частной задачи можно разделить на 2 этапа: аукцион и выполнение. Под аукционом понимается нахождение наилучшего исполнителя среди всей группы для выполнения задачи [9]. Для участия в аукционе агенту необходимо участвовать в ИВ и быть технически исправным. Для того, чтобы агент был выбран исполнителем задачи ему необходимо иметь достаточно ресурсов для выполнения. Подпроцесс

выполнения задачи длится от распределения задачи, в результате проведенного аукциона, до выполнения условий, при которых задача является выполненной. До завершения выполнения задачи агент обменивается информацией о местоположении и окружающей среде, как своей, так и других агентов.

Таким образом для группы важны следующие элементы: связь, техническое состояние, энергия, информация о местоположении и окружающей среде. В рамках обобщенной модели информационного взаимодействия техническое состояние и энергия подразумевает внутренние факторы функционирования, тогда как информация о местоположении и окружающей среде относится к внешним факторам функционирования. Связь, в данном случае, является необходимым условием функционирования агента в группе.

Возможные типы СДИВ на рой БПЛА будем разделять на преднамеренные, которые организованы с целью нарушения функционирования роя, и непреднамеренные, которые организованы в случаях нарушения функционирования частных БПЛА. Определить тип СДИВ позволяют введенные факторы: связь, внутренние и внешние факторы.

Каждый тип СДИВ может вести к разным последствиям:

- прямой ущерб – последствия напрямую влияют на количество выполненных задач;
- неопределенный тип ущерба – угроза нарушения функционирования агентов (в случаях, когда агент взял задачу и в процессе ее выполнения израсходовал энергию);
- косвенный ущерб – увеличение средних издержек агентов, ведущее к увеличению общих издержек группы.

Классифицируем выделенные варианты СДИВ.

- I. Агент не участвует в ИВ и, как следствие, в аукционе, но имеет такую возможность.
 - a. Косвенный ущерб. Средние издержки агентов могут увеличиться при сохранении количества выполненных задач.
 - b. Прямой ущерб. Количество выполненных задач может уменьшиться, при сохранении стандартных издержек.
- II. Агент врет о неисправном техническом состоянии и не участвует в аукционе.
 - a. Косвенный ущерб. Средние издержки агентов могут увеличиться при сохранении количества выполненных задач.
 - b. Прямой ущерб. Количество выполненных задач может уменьшиться, при сохранении стандартных издержек.
- III. Прямой ущерб. Агент врет о недостатке ресурсов для выполнения задач. В данном случае, количество агентов, участвующих в аукционе, не уменьшается, что может привести к невыполнению ряда задач, в связи с ростом издержек частных БПЛА, которые, в следствии, не смогут взять данную задачу.
- IV. Агент врет о местоположениях, либо об окружающей среде.
 - a. Косвенный ущерб. Данное поведение может привести к изменению затрат на выполнение задач.
 - b. Неопределенный ущерб. Агенту, выполняющему задачу, может не хватить энергии, в связи с перестроением маршрута.
 - c. Прямой ущерб. В конце концов усугубление вышеописанных последствий приведет к уменьшению количества выполненных задач.
- V. Прямой ущерб. Агент считает, что имеет исправное техническое состояние. Таким образом агент может взять задачу, но не сможет ее выполнить.
- VI. Агент считает, что у него достаточно энергии для выполнения задачи.
 - a. Неопределенный ущерб. Результатом данного СДИВ будет «истощение» агента.
 - b. Прямой ущерб. Также такое СДИВ может привести к уменьшению количества выполненных задач.
- VII. Агент передает неверную информацию о местоположении или окружающей среде.
 - a. Косвенный ущерб. Данное поведение может привести к изменению затрат на выполнение задач.
 - b. Неопределенный ущерб. Другим агентам, выполняющим задачи, может не хватить энергии, в связи с перестроением маршрутов.
 - c. Прямой ущерб. Последствием увеличения издержек или нарушения функционирования агентов может быть уменьшение количества выполненных задач.

Описанные ситуации приводят к отклонениям от эталонной задачи группы. В частности, они могут привести к нарушению функционирования нескольких БПЛА или всего роя, следовательно, авторы считают противодействие СДИВ важной и востребованной задачей.

Заключение. Авторами была определена цель и ключевые факторы функционирования роя БПЛА, а также типы ущерба от СДИВ: прямой, неопределенный и косвенный. Было выявлено, что воздействия, влекущие за собой ущерб, могут быть преднамеренного и непреднамеренного характера. Отклонения от эталонной цели позволили типизировать поведение нарушителей и определить характер частных воздействий на рой. В дальнейшем результаты работы позволят разработать универсальные методы противодействия СДИВ для обеспечения ИВ элементов роя БПЛА.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трубников Г.В. Применение беспилотных летательных аппаратов в гражданских целях // UAV. RU. Беспилотная авиация [Электронный ресурс]. 2017. Режим доступа: http://www.uav.ru/articles/civil_uav_th.pdf, свободный. Яз. рус. (дата обращения: 12.03.2018)

2. Neeran K.M., Tripathi A.R. Security in the Ajanta MobileAgent system // Technical Report. Department of Computer Science, University of Minnesota. 1999. P. 28.
3. Viksnin I.I. et al. Approaches to communication organization within cyber-physical systems // Open Innovations Association (FRUCT), 2017 20th Conference of IEEE. 2017. P. 484 – 490.
4. Зикратов И.А., Зикратова Т.В., Лебедев И.С. Доверительная модель информационной безопасности мультиагентных робототехнических систем с децентрализованным управлением // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2014. № 2 (90). С. 47 – 52.
5. Комаров И.И. и др. Постановка задачи обеспечения информационной безопасности роевых робототехнических систем // Наука и бизнес: пути развития. 2015. № 3. С. 53.
6. Викснин И.И. Модель обеспечения информационной безопасности киберфизических систем // Наука и бизнес: пути развития. 2018. № 2 (80). С. 15–20.
7. Юрєва Р.А., Комаров И.И., Доронников Н.А. Построение модели нарушителя информационной безопасности для мультиагентной робототехнической системы с децентрализованным управлением // Программные системы и вычислительные методы. 2016. № 1. С. 42–48.
8. Мариненков Е.Д., Викснин И.И., Жукова Ю.А., Усова М.А. Анализ защищенности информационного взаимодействия группы беспилотных летательных аппаратов // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2018. Т. 18. № 5. С. 817–825. doi: 10.17586/2226-1494-2018-18-5-817-825
9. Каляев И.А., Гайдук А.Р., Капустян С.Г. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 280 с

УДК 004.056

ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ДЕСТАБИЛИЗИРУЮЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Юрин Игорь Валентинович¹, Ильченко Лидия Михайловна¹, Брагина Елизавета Константиновна²

¹ Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Кронверкский, пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия

² Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова

Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mail: 9402015@mail.ru, Lidiya9510@yandex.ru, alisbrain@mail.ru

Аннотация. В данной работе рассматриваются основные дестабилизирующие факторы, оказывающие негативное воздействие на информационно-телекоммуникационные системы телекоммуникационного предприятия

Ключевые слова: защита информации; информационно-телекоммуникационная система; телекоммуникационное предприятие.

FACTORS, PROVIDING DESSTABILIZING IMPACT ON INFORMATION-TELECOMMUNICATION SYSTEMS

Igor Yurin¹, Lidiya Ilchenko¹, Elizaveta Bragina²

¹ The St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (University ITMO),

49 Kronverksky Av., St. Petersburg, Russia

² State University of Maritime and River Fleet named after admiral SO Makarova

49 Kronverksky Av., St. Petersburg, 197101, Russia

e-mail: 9402015@mail.ru, Lidiya9510@yandex.ru, alisbrain@mail.ru

Abstract. In this paper, we consider the main destabilizing factors that have a negative impact on the information and telecommunications systems of a telecommunications enterprise

Key words: information protection; information-telecommunication system; telecommunication enterprise.

Введение. Основной функцией телекоммуникационного предприятия является предоставление услуг связи с помощью информационно-телекоммуникационных систем, представляющих собой совокупность средств вычислительной техники, сетевого оборудования и каналов связи, и предназначенных для передачи информационных ресурсов, и построенных на единой технологии маршрутизации, с опорой на единые принципы адресации и управления.

В рамках данной работы рассматривается типовое телекоммуникационное предприятие, предоставляющее следующие услуги связи:

- подключение к сетям общего пользования;
- подключение к выделенным каналам связи, их техническое обслуживание, поддержание требуемого качества связи;
- подключение к АТС и обеспечение ее бесперебойного функционирования;
- обслуживание объектов информатизации.

Основной физической средой построения каналов связи являются волоконно-оптические и кабельные линии связи (далее – линии связи). В разрезе способов предоставления услуг связи можно выделить технологии

с фиксированной пропускной способностью, сети с пропускной способностью «по требованию», сети с технологией адаптивного распределения пропускной способности.

Среди доминирующих критериев оценки функционирования информационно-телекоммуникационной системы телекоммуникационного предприятия можно выделить: достоверность информационных ресурсов, их доступность, а также устойчивость и непрерывность функционирования программно-аппаратного комплекса, данные критерии строятся на таких требованиях к системе связи, как:

1. Криптостойкость.
2. Оперативное восстановление работоспособности.
3. Достаточная пропускная способность.
4. Надежность:
 - помехоустойчивость – устойчивость системы и способность функционировать в заданном режиме в условиях непреднамеренного воздействия помех;
 - помехозащищенность – устойчивость системы и способность функционировать в заданном режиме в условиях преднамеренного воздействия помех;
 - имитостойкость – устойчивость системы против навязывания ложной технологической информации.

Среди основных источников требований к безопасности информационно-телекоммуникационных систем можно выделить пользователей услугами связи, осуществляющих регулирование путем управления спросом и законодательные требования к обеспечению защиты информации и физической безопасности каналов связи.

В соответствии с ГОСТ Р 51275-2006 «Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения» ущерб информационно-телекоммуникационной системе могут нанести следующие дестабилизирующие факторы:

1. Антропогенные дестабилизирующие факторы:
 - 1.1 Преднамеренное физическое воздействие:
 - тепловое воздействие;
 - механическое воздействие;
 - электромагнитное воздействие;
 - химическое воздействие;
 - радиоэлектронное воздействие.
 - 1.2 Информационное воздействие (программная или сетевая атака):
 - нарушение целостности данных;
 - нарушение доступности данных;
 - нарушение конфиденциальности данных.
2. Техногенные дестабилизирующие факторы:
 - 2.1 Электромагнитные облучения.
 - 2.2 Процессы износа оборудования.
 - 2.3 Затопления.
 - 2.4 Помехи.
 - 2.5 Радиационные облучения.
3. Стихийные дестабилизирующие факторы:
 - 3.1 Факторы, оказывающие термическое поражение: пожары, и т.п..
 - 3.2 Факторы, оказывающие механическое поражение: землетрясения и т.п.
 - 3.3 Климатические факторы: ураганы, наводнения.
 - 3.4 Электромагнитные факторы: грозовые разряды, электромагнитные факторы.
 - 3.5 Биологические факторы: микроорганизмы, грызуны.
 - 3.6 Химические факторы: агрессивные среды. [1]

Помимо факторов, которые однозначно характеризуются, как дестабилизирующие, можно выделить ряд тенденций развития информационно-телекоммуникационных систем, чья роль в обеспечении информационной безопасности является неоднозначной величиной.

Первым из таких факторов является отсутствие единого оператора каналов связи и сетевых ресурсов. Тенденции развития телекоммуникационной отрасли таковы, что, как государственные операторы, так и коммерческие практически отошли от четкой иерархической структуры построения информационно-телекоммуникационных систем на базе выделенных каналов связи и сетевого оборудования, принадлежащего одному оператору. Продиктованные рынком условия таковы, что децентрализованные сети, арендованные каналы связи, иногда не связная напрямую структура, построенная на сегментах сетей общего пользования, является наиболее целесообразным решением вопроса получения максимальной выгоды. С одной стороны требования к обеспечению информационной безопасности и общие условия предоставления услуг связи регламентируются законодательством, процедурой лицензирования, и контролируется регуляторами, с другой стороны, рассматриваемая тенденция усложняет создание и бесперебойное функционирование комплексной системы защиты информации.

Среди спорных вопросов с точки зрения информационной безопасности можно выделить массовое использование коммерческих протоколов связи и технологий коммутации. Стандартизация всегда оказывала благотворное влияние на рынок любой отрасли, однако, с точки зрения защиты информации, это приводит к тому, что потенциальному нарушителю заведомо известны технологии, на базе которых функционирует система, а, следовательно, известны и уязвимости, которые в данных условиях являются типовыми, что увеличивает риск реализации угроз информационной безопасности в условиях отсутствия специальных средств защиты информации. [2]

Таким образом, при рассмотрении информационно-телекоммуникационных систем как объекта защиты необходимо учитывать все факторы, способные оказать дестабилизирующее воздействие, и строить систему защиты информации в соответствии со всеми выявленными угрозами и уязвимостями, как типовыми, так и индивидуальными для каждой отдельной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27011-2012 Информационная технология (ИТ). Методы и средства обеспечения безопасности. Руководства по менеджменту информационной безопасности для телекоммуникационных организаций на основе ИСО/МЭК 27002 // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200103621>.
2. Макаренко С.Н. Описательная модель сети связи специального назначения // Системы управления, связи и безопасности, 2017. № 2, 2017, сс. 113-164.

УДК 004.056

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В РАМКАХ КАТЕГОРИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Юрин Игорь Валентинович¹, Ильченко Лидия Михайловна¹, Зайцев Святослав Игоревич²

¹ Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО)

Кронверкский, пр., 49, Санкт-Петербург, 197101, Россия

² Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова

Двинская, ул., 5/7, Санкт-Петербург, 198035, Россия

e-mail: 9402015@mail.ru, Lidiya9510@yandex.ru, alisbrain@mail.ru

Аннотация. В данной работе рассматриваются критические процессы телекоммуникационного предприятия с целью дальнейшего категорирования информационных и информационно-телекоммуникационных систем как объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации.

Ключевые слова: защита информации; объекты критической информационной инфраструктуры; субъекты критической информационной инфраструктуры; информационно-телекоммуникационная система; телекоммуникационное предприятие.

DETERMINATION OF CRITICAL PROCESSES OF TELECOMMUNICATION ENTERPRISE, WITHIN THE FRAMEWORK OF CATEGORY OF OBJECTS OF CRITICAL INFORMATION INFRASTRUCTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Yurin Igor¹, Ilchenko Lidiya¹, Zaytcev Svyatoslav²

¹ The St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (University ITMO),

Russia, St. Petersburg, Kronverksky Av

² State University of Maritime and River Fleet named after admiral SO Makarova

49 Kronverksky Av., St. Petersburg, 197101, Russia

e-mail: 9402015@mail.ru, Lidiya9510@yandex.ru, alisbrain@mail.ru

Abstract. In this paper critical processes of the telecommunication enterprise are considered with the purpose of further categorization of information and information-telecommunication systems as objects of the critical information infrastructure of the Russian Federation.

Keywords: information protection; objects of critical information infrastructure; critical information infrastructure entities; information and telecommunication system; telecommunication enterprise.

Введение. Первого января две тысячи восемнадцатого года вступил в силу новый Федеральный закон «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» № 187-ФЗ (далее – ФЗ-187), его главной целью является обеспечение устойчивого функционирования объектов информатизации, являющихся «критическими» для экономической, социальной, политической сфер жизни государства и общества [1].

В соответствии с Приказом ФСТЭК России от 25 декабря 2017 г. № 239 «Об утверждении требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации», можно выделить несколько этапов защиты значимых объектов КИИ:

- анализ процессов в организации и определение ущерба от нарушения и (или) прекращения их осуществления, решение об отнесении объекта информатизации к значимым объектам КИИ;
- внесение объекта в реестр значимых объектов КИИ;
- интеграция с Государственной системой обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак;
- выявление требований к значимому объекту КИИ;
- аудит объекта информатизации;
- формирование модели угроз и модели нарушителя информационной безопасности;
- создание и (или) совершенствование системы безопасности объекта информатизации, являющегося значимым объектом КИИ, в соответствии с требованиями российского законодательства;
- оценка безопасности значимого объекта КИИ;
- обеспечение информационной безопасности на всех этапах функционирования значимого объекта КИИ;
- обеспечение информационной безопасности при выводе значимого объекта КИИ из эксплуатации [2].

Первый этап направлен на категорирование объекта, и основывается на выявлении основной функции организации, а также на анализе ведущих и косвенных бизнес-процессов, влияющих на выполнение этой функции.

Бизнес-процессы отражаются в Уставе предприятия, учредительной документации, а также в задачах, выполняемых структурными подразделениями организации.

Необходимо отметить, что действие ФЗ-187 направлено на противодействие «компьютерным» атакам, что сокращает количество рассматриваемых бизнес-процессов до частично, либо полностью автоматизированных. Осуществление данных процессов связано с функционированием автоматизированных систем управления, информационными и (или) информационно-телекоммуникационных систем, которые находятся в собственности, либо подконтрольны субъекту КИИ. Объектами КИИ могут являться также web-ресурсы, зарегистрированные на рассматриваемое предприятие и различные системы технического обеспечения.

Наличие информационных систем определяется в соответствии с бухгалтерской отчетностью, а также с опорой на приказы о вводе в эксплуатацию.

На сегодняшний день, данный сегмент российского законодательства выделяет тринадцать сфер, в которых функционируют субъекты КИИ, включая телекоммуникационные предприятия, относящиеся к категории «связь» [3].

В рамках данной работы рассматривается типовое телекоммуникационное предприятие, под контролем которого находится ряд сетей и информационно-телекоммуникационных каналов связи.

В зоне ответственности телекоммуникационного предприятия, предоставляющего услуги связи на базе проводных технологий, своя распределённая сеть, функционирующая в пределах трех офисных зданий, а также сетевое оборудование и каналы связи, с помощью которых осуществляются основные бизнес-процессы.

Пользователями (абонентами) рассматриваемой организации являются физические и юридические лица, однако основными потребителями услуг являются государственные и муниципальные образования, функционирующие в следующих сферах:

- социальная защита населения;
- ЗАГС;
- объекты здравоохранения;
- диспетчерские дежурные службы, и пр.
- В число оказываемых услуг входят:
- подключение к сетям общего пользования;
- подключение к выделенным каналам связи, и их техническое обслуживание;
- подключение к АТС муниципальных образований и обеспечение ее бесперебойного функционирования;
- обслуживание объектов информатизации юридических лиц, государственных и муниципальных образований.

Охарактеризовать информационную систему, на базе которой функционирует телекоммуникационное предприятие, можно, как иерархическую сложноорганизованную совокупность телекоммуникационного оборудования и проводных каналов связи, образующую первичные и вторичные сети, и относящуюся к типу ненаправленных управляемых систем.

Основной физической средой построения каналов связи являются волоконно-оптические и кабельные линии связи (далее – линии связи). В разрезе способов предоставления услуг связи можно выделить технологии с фиксированной пропускной способностью, сети с пропускной способностью «по требованию», сети с технологией адаптивного распределения пропускной способности.

Среди доминирующих критериев оценки функционирования информационной системы телекоммуникационного предприятия можно выделить: достоверность и доступность информационных ресурсов, устойчивость и непрерывность функционирования программно-аппаратного комплекса. Для внутренней информационной системы предприятия, как и для любой коммерческой организации, актуально

обеспечение конфиденциальности и целостности информационных ресурсов, как критерии оценки нормальной работы системы.

В рамках определения критических процессов рассматриваемой организации в качестве ведущей функции осуществления деятельности выделяется предоставление услуг связи, а в качестве критериев оценивания бизнес-процессов:

1. Влияние процесса на предоставление услуг связи.
2. Доходность рассматриваемого процесса, включая упущенную выгоду в случае его приостановки, либо ликвидации, а также штрафы и неустойки.
3. Степень автоматизации процесса, его зависимость от информационных систем.
4. Срок восстановления режима нормального функционирования систем, направленных на предоставление услуг связи после приостановки или ликвидации процесса. В рамках данного критерия были выделены следующие категории процессов:

- процессы, не влияющие на выполнение основной функции (не являются критическими);
- процессы, остановка которых способна прервать предоставление услуг связи на срок до 7 дней;
- процессы, остановка которых способна прервать предоставление услуг связи на срок более 7 дней.

Таким образом, для телекоммуникационного предприятия критическими являются процессы обеспечения безопасности и операционные процессы, а объектами КИИ являются следующие системы:

- информационная система, отвечающая за сигнализирование о нарушениях состояния защищенности материально-технического комплекса;
- система мониторинга за устойчивым функционированием информационно-телекоммуникационной системы и каналов связи;
- информационно-телекоммуникационная система предоставления услуг связи, включая выделенные каналы связи и телефонную связь объектов здравоохранения и муниципальных образований.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 08.02.2018 № 127 «Об утверждении Правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений» (далее – Постановление Правительства № 127) для телекоммуникационного предприятия актуальными являются социально значимые критерии, касающиеся функционирования сетей связи. [4]

Кроме этого, рассматриваемое предприятие предоставляет услуги по информатизации муниципальных образований и медицинских учреждений. Объекты информатизации в рассматриваемых структурах являются отдельными объектами КИИ, находящимися вне ведения телекоммуникационного предприятия, однако, выделенные информационно-телекоммуникационные каналы связи, соединяющие объекты информатизации и сетевое оборудование телекоммуникационного предприятия, выходящие за пределы контролируемой зоны обеих структур, находятся в ведении последнего. Из вышесказанного следует, что оператор связи является субъектом КИИ в категории «связь», однако, также несет ответственность за объекты в категории «здравоохранение». Категорирование рассмотренных объектов необходимо осуществлять с точки зрения социальной значимости.

А также, необходимо рассмотреть выделенные каналы связи ряда муниципальных образований с точки зрения политической значимости.

Несмотря на небольшой срок существования рассматриваемой сферы и наличие «белых пятен», уже можно говорить о формировании однозначного алгоритма категорирования объектов, и понятной структуре подзаконных нормативно-правовых актов регулятора в сфере Категорирования объектов КИИ – ФСТЭК России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» от 26.07.2017 № 187-ФЗ // Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_220885/.
2. Приказ ФСТЭК России от 25.12.2017 № 239 «Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» // Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_294287/.
3. Дашенко Ю. Сатанин Д., Рудина Е. Закон о безопасности КИИ в вопросах и ответа. // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ics-cert.kaspersky.ru/reports/2018/02/06/zakon-o-bezopasnosti-kii-v-voprosakh-i-otvetah/>.
4. Постановление Правительства РФ от 08.02.2018 № 127 «Об утверждении Правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений» // Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_290595/.



НАУЧНАЯ ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»

УДК 004.82 + 004.62

ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Бахмут Алексей Дмитриевич

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
Большая Морская ул., 67, Санкт-Петербург, 190000, Россия
e-mail: adbakhmut@gmail.com

Аннотация. Рассматривается проблема применения концептуального моделирования распределённых баз данных и процессов манипулирования данными при проектировании интеллектуальных информационных систем. Приведены недостатки существующих подходов и обоснована необходимость разработки новых подходов, методов и технологий, основанных на методах теории искусственного интеллекта с применением онтологического подхода, моделей представления знаний и языков концептуального моделирования.

Ключевые слова: концептуальное моделирование; интеллектуальные информационные системы; онтологии; язык онтологических запросов; базы данных.

USE OF CONCEPTUAL MODELING OF DATABASES IN DESIGNING INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS

Aleksey Bakhmut

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation
67 Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg, 190000, Russia
e-mail: adbakhmut@gmail.com

Abstract. The article presents the problem of application of conceptual modeling of a complex of distributed databases and data manipulation processes in the design of intelligent information systems. The limitations of existing approaches are pointed out and the necessity of developing new approaches, methods and technologies based on the methods of the theory of artificial intelligence with the application of the ontological approach, knowledge representation models and conceptual modeling languages is grounded.

Keywords: conceptual modeling; intelligent information system; ontologies; ontological query language; databases.

Современные интеллектуальные информационные системы (ИИС) зачастую имеют в своём составе одну или несколько баз данных (БД). Использование БД позволяет хранить в структурированном виде большие объёмы информации, характеризующие состояние предметной области (ПрО), а также осуществлять контроль целостности, избыточности и непротиворечивости хранимой информации. При этом, в составе ИИС могут присутствовать различные по своей структуре модели данных. Таким образом при проектировании ИИС возникает вопрос проектирования баз данных и моделей процессов манипулирования данными.

Современный подход к проектированию ИИС предполагает использование формализованных знаний экспертов ПрО, а следовательно для снижения когнитивных искажений, появляющихся вследствие передачи знаний от эксперта к программисту, необходимо предоставить возможность непосредственно экспертам ПрО проектировать ИИС в доступных терминах, путем проектирования и наполнения баз знаний.

На текущий момент проектирование баз данных предполагают, что проектирование начинается с синтеза концептуальной схемы базы данных. Важным свойством концептуальных схем является возможность описания структуры сущностей предметной области независимо от используемых моделей данных и конкретных технологических решений. При этом проектирование баз и банков данных на основе концептуальных схем не обеспечивает возможность проектировать, наполнять и взаимодействовать с базами данных в терминах предметной области.

Таким образом возникает задача разработки некоторой модели представления знаний (МПЗ), позволяющую проектировщику ИИС решать задачу взаимодействия, проектируемого программного обеспечения (ПО) с задействованными БД, т.е. задачу манипулирования данными. Для решения этой задачи методами концептуального моделирования необходимо предложить такой язык представления знаний (ЯПЗ) о

запросах к БД, который бы позволил в зависимости от особенностей ПрО, технологий БД и используемых моделей данных проектировать запросы к БД в терминах ПрО.

С учетом постановки задачи использование таких традиционных подходов к решению данной задачи, как SQL, ORM, ODBC и т.п. [1, 2] невозможно вследствие необходимости в процессе проектирования использования языков программирования высокого уровня или языков запросов, ориентированных на специфику конкретных технологий или моделей данных БД.

Для унификации проектирования и представления в единой терминологической системе понятий предметной области, задействованных в различных информационных системах, используемых в организациях, могут быть использованы онтологии для формирования концептуальных моделей предметной области. При этом под онтологией понимается точная спецификация концептуализации, т.е. структуры реальности, рассматриваемой независимо от словаря предметной области конкретной ситуации [3]. Применение онтологического подхода позволяет повысить уровень гносеологического представления знаний о предметной области, что обеспечивает возможность проектирования и наполнения баз данных и знаний в терминах, понятных эксперту. При этом появляется возможность автоматизированной верификации закладываемых экспертом знаний. Применение данного подхода позволяет значительно снизить когнитивные искажения, появляющиеся вследствие необходимости передачи знаний от эксперта к программисту при использовании современных подходов к разработке ИИС [4, 5]. Отметим, что применение онтологического подхода на сегодняшний день ориентировано на описание предметной области только в задачах проектирования баз данных, при этом принципиально возможно использование онтологий для моделирования функциональных отношений между сущностями предметной области. Известно, что онтологии позволяют решать проблему моделирования распределённых информационных ресурсов в цифровом пространстве предметной области благодаря возможности представления их в рамках единой системы понятий, что принципиально обеспечивает возможность создания единого информационного пространства [6]. Применение онтологических языков запросов позволяют эксперту описывать процессы манипулирования данными в терминах предметной области. Широкое распространение получили следующие языки описания онтологий: Ontolingua, CycL, OKBC, OCML, F-Logic, RDF, OWL, OIL [7, 8, 9].

В связи с этим, для решения указанной задачи предлагается использовать онтологии, как средство аннотирования концептуальных моделей ПрО [3]. Важным свойством онтологического моделирования является возможность формирования единого информационного пространства, в рамках которого представляется реализуемой возможность обеспечить проектировщика ИИС единым представлением при формировании запросов к БД. Для реализации указанного подхода должны быть реализованы алгоритмы, позволяющие в соответствии с известными моделями данных (реляционными, сетевыми, иерархическими и т.д.) по имеющимся концептуальным схемам БД сформировать их онтологии. При этом предоставляется возможность посредством задания связей объединить онтологии частных БД в единую онтологию рассматриваемой ПрО. Разработка языка онтологических запросов (ЯОЗ) позволит решить задачу проектирования концептуальных моделей манипулирования данными. ЯОЗ обеспечивает возможность формулировать декларативные запросы к онтологии в виде набора терминов ПрО и задаваемых ограничений к запрашиваемым данным, автоматически верифицировать модель посредством оценивания непротиворечивости заданной системы ограничений. Кроме того, должна быть обеспечена возможность автоматического синтеза схемы программы выполнения запроса аналогично тому, как в реляционных БД на основе SQL-запроса формируется реляционное выражение и синтезируется план выполнения SQL-запроса [1, 10].

Таким образом, существующие подходы и методы проектирования систем интеграции гетерогенной информации из распределённых источников затрудняют решение задачи автоматизированного проектирования интегрированных моделей распределённых баз и банков данных, а также моделей процессов манипулирования данными в терминах предметной области. Ввиду этого, необходимо разработать принципиально новую технологию, основанную на методах теории искусственного интеллекта с применением онтологического подхода, моделей представления знаний, языков концептуального моделирования, ориентированных на задачу интеграции данных.

Исследования, выполненные по данной тематике, проводились при финансовой поддержке ведущих университетов Российской Федерации: СПб ГПУ (мероприятие 6.1.1), ИТМО (субсидия 074-U01), грантов РФФИ (№№ 18-29-03188, 16-07-00779, 16-08-00510, 16-08-01277, 16-29-09482-офи-м, 17-08-00797, 17-06-00108, 17-01-00139, 17-20-01214, 17-29-07073-офи-м, 18-07-01272, 18-08-01505), госзадания Министерства образования и науки РФ №2.3135.2017/4.6, в рамках бюджетной темы №№0073–2018–0003, Международного проекта ERASMUS +, Capacity building in higher education, № 73751-EPP-1-2016-1-DE-EPPKA2-CBHE-JP, Новые стратегии обучения инженеров с использованием сред визуального моделирования и открытых учебных платформ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных, 8-е издание.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. — 1328 с.: ил.
2. Halpin T. Information Modeling and Relational Databases: From Conceptual Analysis to Logical Design. MorganKaufmann, 2001. 792 p.
3. Боргест, Н.М. Онтология проектирования: теоретические основы. Часть 1. Понятия и принципы. Учеб. пособие. / Н.М. Боргест - Самара: Изд-во СГАУ, 2010. — 92 с.
4. Vicente García Díaz Progressions and Innovations in Model-Driven Software Engineering 1 edition. IGI Global publ. 2013. 388p.
5. Коголовский М.Р. Системы доступа к данным, основанные на онтологиях // Программирование. 2012. Т. 38. № 4. С. 55-77.

6. Бездушный А. Н. и др. Интегрированная система информационных ресурсов РАН и технология разработки цифровых библиотек / А.Н. Бездушный, А.Б. Жижченко, М.В. Кулагин, В.А. Серебряков / Программирование. – 2000. – №4. – С. 3–14.
7. OWL Web Ontology Language Overview. W3C Recommendation, 27 October 2009, Internet resource: www.w3.org
8. Resource description framework: concepts and abstract syntax. W3C Recommendation, 25 February 2014, Internet resource: www.w3.org
9. D Fensel, F Van Harmelen, I Horrocks OIL: An ontology infrastructure for the semantic web. IEEE intelligent systems 16 (2), pp. 38–45
10. Грей П. Логика, алгебра и базы данных / Пер. с англ. Х. И. Килова, Г.Е. Минца; Под. Редю Г.В. Орловского, А.О. Слисенко. – М.: Машиностроение, 1989. – 368 с.: ил. ISBN 5-217-00178-X

УДК 519.8

СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ И ФОРМАЛЬНАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА

Захаров Валерий Вячеславович

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: valeriov@yandex.ru

Аннотация. Проведено описание задачи планирования технического перевооружения в сложных организационно-технических системах. Обосновано применение логико-динамических моделей для решения подобных задач.

Ключевые слова: комплексное моделирование; логико-динамический подход; планирование; техническое перевооружение.

FORMAL AND NOTIONAL PROBLEM'S DESCRIPTION OF PLANNING AN INDUSTRIAL FACILITY'S TECHNICAL REEQUIPMENT

Valerii Zakharov

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: valeriov@yandex.ru

Abstract. The description of planning a technical reequipment in complex organizational and technical systems' problem was conducted. The application of logical-dynamic models for solutions of such problems was grounded.

Keywords: complex simulation; logical-dynamic approach; planning; technical reequipment of production.

В современных условиях конкурентной борьбы и импортозамещения вопрос модернизации, направленной на обеспечение стабильного функционирования производственных комплексов устойчиво занимает лидирующее положение в повестке любого промышленного форума. Особое внимание уделяется проблемам реализации технического перевооружения, обеспечивающего повышение производительности труда и сокращение издержек. Задачи, стоящие перед предприятиями, не сводятся к простой замене оборудования, а требуют проведения инновационного или интенсивного перевооружения, т.е. перехода к качественно новому уровню производства и выпуска продукции.

Техническим перевооружением (ТП) является комплекс мероприятий по повышению технико-экономического уровня отдельных производств, цехов, участков, техники и технологий, механизации и автоматизации производств, замена морального и физически изношенного оборудования. Перевооружение является важнейшим этапом в процессе функционирования любого предприятия. Данный этап по причинам качественного и формального масштаба задачи требует разработки графика производства работ, оценки экономической и технико-технологической целесообразности и проработки возможных альтернатив. ТП – это интегрированный с целями процесс, затрагивающий все виды потоков предприятия: финансовые, материальные, информационные и т.д. Количество связей, уровней управления и применение информационных технологий, а именно использование интегрированных систем мониторинга производства, управления запасами, продажами, бухгалтерией и финансами указывает на то, что современное промышленное предприятие является сложным организационно-техническим объектом (СОТО), успешное функционирование которого зависит от информационной поддержки управленческих и производственных процессов.

Моделирование устойчивых пространственно и временно распределенных производственно-управленческих решений, и обеспечивающих их реализацию ресурсов с соответствующими взаимосвязями, характеризующихся большим числом элементов, структурной динамикой и исключительной сложностью не сводится к описанию функционирования локальных устройств, машин и оборудования, а предполагает многоуровневое представление данной структуры. Другими словами, формальное описание ТП предполагает применение полимодельного многокритериального описания с использованием комбинированных методов, алгоритмов и методик, позволяющих обеспечить эффект конструктивного, но не избыточного инструмента исследования свойств и состояний объекта [1, 2]

В этих условиях при проведении ТП необходимо стремиться обеспечить повышение экономической и технологической эффективности производства, т.е. проведение ТП в оптимальные сроки и с минимальными затратами ресурсов. Однако, на этапе реализации планов возникает неопределенность по ряду причин: существенная нелинейность, сложность системы, выполнение работ в условиях, отличающихся от проектных,

т.к. элементы структуры подбираются таким образом и на той глубине детализации, чтобы обеспечить решение конкретной задачи, а не всесторонне, полно описать объект [3].

Строго говоря, выбор адекватных задаче подходов к описанию объекта зависит от полноты и достоверности входящей информации. Вследствие трудности построения исчерпывающей математической модели системы и действующих на неё возмущений, на практике прибегают к более или менее обоснованной декомпозиции исходной задачи по характеристикам, относящимся к различным сторонам системы [4]. Математическая интерпретация и определение динамически согласующихся связей требует четкой постановки задачи.

Содержательная постановка задачи состоит в следующем: требуется составить такой план замены, ремонта и внедрения оборудования, при котором обеспечивается минимум суммарных приведённых затрат на создание и развитие с учётом динамики спроса, изменении физического и морального износа при ограничениях на выделяемые материальные, трудовые ресурсы и возможности освоения капитальных вложений. Реализация ТП состоит из следующих этапов [1]: синтез облика производственной структуры, синтез оптимальной производственной структуры, определение сроков ТП, синтез технологии ТП, синтез плана ТП.

При решении задач планирования работ по перевооружению в производственной системе возникают научно-технические проблемы двух родов. К проблемам первого рода относятся согласование применяемых моделей, методов и алгоритмов на концептуальном, модельно-алгоритмическом, информационном, программном и управленческих уровнях. Проблемы второго рода связаны с задачами структурного синтеза облика объектов: размерность, нелинейность, учёт неопределённостей, многокритериальная оптимизация на полимодельном уровне.

Предлагаемый в докладе подход базируется на утверждении, что процесс планирования ТП можно интерпретировать как программное управление техникой и технологическим оборудованием с целью перевода в заданное состояние. Ряд исследований показал, что возможный вариант формального описания процессов управления структурной динамикой СОТО базируется на логико-динамических моделях (ЛДМ). ЛДМ обладают следующими достоинствами: позволяют использовать результаты, полученные в современной теории управления сложными динамическими системами с перестраиваемой структурой; применение позволяет сокращать размерность задач планирования; обеспечивают согласование и взаимную интерпретацию результатов, полученных как на аналитических и имитационных моделях планирования, так и на концептуальном, алгоритмическом, информационном и программном уровнях описания; позволяют обоснованно выбирать временные интервалы работы элементов и подсистем [5].

Использование векторов показателей качества управления операциями, ресурсами и потоками, а также ограничений, оказывающих влияние на соответствующие зависимые модели, позволяют говорить о потенциале данного класса моделей давать управленческо-динамическую интерпретацию производственных процессов и ТП в СОТО[6].

Исследования, выполненные по данной тематике, проводились при частичной финансовой поддержке в рамках бюджетных тем №0073–2018–0003 (№ гос. регистр. АААА-А16-116030250074–1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Охтилев М.Ю., Соколов Б.В. Юсупов Р.М. Интеллектуальные технологии мониторинга и управления структурной динамикой сложных технических объектов. - М.: Наука, 2006. – 410с.
2. Жашкова Т.В. Процедура идентификационно-структурного синтеза моделей для анализа критических состояний сложных систем // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6.
3. Моисеев Н.Н., Численные методы в теории оптимальных систем. Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1971
4. Цвиркун А.Д. Структура сложных систем. – М.: Библиотека технической кибернетики, 1975. – 197 с.
5. Москвин Б.В., Михайлов Е.П., Павлов А.Н., Соколов Б.В. Комбинированные модели управления структурной динамикой информационных систем // Приборостроение, 2006, №11. С. 7–11.
6. Малышева И. В., Назаров Д. И., Потрясаев С. А., Соколов Б. В. Методологические и методические основы адаптивного структурно-функционального синтеза облика информационной системы // Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2015: Материалы Восьмой Междунар. конф. М.: Ин-т проблем управления им. В. А. Трапезникова, 2015. С. 120—122.

УДК 629.78 (075.8)+519.7

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ОЦЕНИВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ СИСТЕМНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Кудряшов Александр Николаевич

Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского

Ждановская ул., 13, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: kudrsb@mail.ru

Аннотация. Когда речь заходит об устойчивости управления космическими аппаратами, часто предполагается, что это устойчивость к потенциально опасным факторам космического пространства или воздействию средств поражения (подавления каналов связи) в условиях ведения, не дай бог, боевых действий.

Однако, и в мирное время, и без экзотических космических факторов возможных возмущающих воздействий на систему управления космическими аппаратами совсем не мало. Так называемые гидро-, гео-,

гелио-, метеорологические факторы существенно влияют на проведение сеансов управления космическими аппаратами наземными средствами, находящимися в различных климатических условиях и в разной степени технической готовности (отказы, старение, недопоставки технических средств, недоработки программного обеспечения, низкая квалификация и моральный дух персонала и т. д.). Кроме случайных ошибок операторов (антропогенные факторы), возможны ошибки в инструкциях (антропогенные системные факторы), что многократно увеличивает уровень возмущений на процесс управления космическими аппаратами. Таким образом, актуальность оценивания устойчивости управления космическими аппаратами с целью определения путей ее обеспечения как в мирное, так и в военное время не вызывает сомнений. Предлагаемый подход к классификации методов оценивания устойчивости функционирования сложных систем (в частности, космических систем), представляет собой попытку «примирения» многолетних споров различных научных школ, связанных с многозначностью данного понятия, его соотношения с понятиями: живучесть, надежность и др., с обоснованностью (или необоснованностью) применения тех или иных математических моделей. Данная классификация будет полезна широкому кругу специалистов, аспирантов, студентов, чьи научные интересы связаны с исследованием функционирования систем в условиях различного рода возмущений.

Ключевые слова: устойчивость; живучесть; надежность; система управления; космический аппарат; возмущения; математическая модель.

CLASSIFICATION OF THE METHODS FOR ASSESSING THE STABILITY OF THE MANAGEMENT OF THE SPACECRAFT, BASED ON SYSTEM MODELING CONCEPT

Kudryashov Aleksandr

Military Space Academy name of A.F. Mozhaisky,
lecturer at the department of automated control systems of space complexes,
PhD, docent,
13 Zhdanovsky Str., St-Peterburg, Russia
e-mail: kudrspb@mail.ru

Abstract. When it comes to the stability of the management of the spacecraft, it is often assumed that it is resistance to potentially dangerous space factors or the impact of destruction means (suppression of communication channels) under conditions of war, God forbid. However, in peacetime, and without exotic cosmic factors, disturbing influences are not so small. The so-called hydro-, geo-, helio-, and meteorological factors have a significant effect on the conduct of control sessions of space vehicles by ground-based facilities located in different climatic conditions and in varying degrees of technical readiness (failures, aging, shortages of technical equipment, software shortages, low qualification level and morale of the staff, etc.). In addition to random errors of operators (anthropogenic factors), errors in instructions are possible, which repeatedly increases the level of disturbances in the control process of space vehicles. Thus, the urgency of assessing the sustainability of the functioning of space systems in order to determine the ways to ensure its provision both in peacetime and in wartime is beyond any doubt. The approach proposed to the classification of methods for assessing the stability of the functioning of complex systems (of space systems) is an attempt to «reconcile» the long-standing disputes of various scientific schools associated with the ambiguity of this concept, its correlation with the concepts of survivability, reliability, etc., with the validity (or unreasonableness) mathematical models. This classification will be useful to a wide range of specialists, postgraduates, students whose research interests are related to the study of the functioning of systems under conditions of various kinds of perturbations.

Keywords: stability; survivability; reliability; control systems; spacecraft; perturbations; mathematical model.

Введение. Устойчивость в широком смысле – это комплексное свойство системы сохранять свои основные характеристики, выполнять свои функции, решать функциональные (целевые) задачи с требуемым уровнем качества в условиях возмущающих воздействий различного рода [1].

В рамках данного широкого понимания как более узкие могут быть рассмотрены такие понятия, как устойчивость равновесия и движения, живучесть, адаптивность, надежность, помехоустойчивость и др.

И, действительно, при катастрофических воздействиях на систему уместно употребить термин «живучесть», если произошел отказ техники из-за ее старения или сбой программного обеспечения из-за его несовершенства, то лучше всего подходит термин «надежность». Способность системы управления успешно функционировать при воздействии помех на ее каналы связи правомерно назвать «помехоустойчивостью». Для волнорезов перед пляжами подойдут термины: «крепкость», «стойкость», а для оценивания деятельности дипломатической миссии – «гибкость». Существование биологических особей может характеризоваться в числе прочего «адаптивностью», а их сообществ – «самоорганизуемостью», способность корабля находиться мачтами вверх при волнении моря – «остойчивостью» и т.д.

Задача классификации методов оценивания устойчивости затруднена указанной многозначностью данного понятия. Поэтому для ее решения необходимо введение нескольких признаков классификации.

Первый из них – тип исследуемой системы. Системы могут быть реальные и абстрактные, естественные и искусственные, физические (неживые) и биологические (живые), технико-технологические, социальные, экономические, военные и пр. Соответственно для оценивания устойчивости поведения исследуемой системы привлекаются методы, разработанные в рамках физики, биологии, механики, социологии и т.д. Предметом нашего рассмотрения являются космические системы (КС), поэтому основное внимание будет уделено методам

оценивания устойчивости функционирования технико-технологических систем. Следует, однако, заметить, что наиболее ценные результаты получают, как правило, на стыке научных направлений, поэтому было бы ошибочно полностью игнорировать те методы, которые успешно используются для оценивания устойчивости процессов, например, в биологических или экономических системах.

Второй признак классификации – вид частного понимания свойства устойчивости в конкретном исследовании. Практически каждое из упомянутых выше частных понятий (надежность, живучесть, помехоустойчивость и др.) дало название соответствующей теории. Например, теории классической и структурной устойчивости, теории надежности, теории адаптивных динамических систем, теории помехоустойчивого кодирования, теории живучести и т.д. В рамках каждой теории разработаны свои, специфические методы оценивания указанных свойств. Впрочем, конструктивное их рассмотрение показывает, что специфика этих методов часто вызвана скорее исторической разобщенностью научных школ, чем отличием используемого по сути математического аппарата.

Поэтому перейдем к рассмотрению третьего, на наш взгляд, основного признака классификации – вида привлекаемых для решения задачи оценивания устойчивости – математических моделей процессов функционирования исследуемых систем.

Предлагается выделить следующие пять групп методов (подходов) исследования свойства устойчивости функционирования систем, определяемых используемыми моделями.

1. Наиболее полно проработан вопрос анализа устойчивости систем при описании их как детерминированных с помощью дифференциальных или разностных уравнений. При таком описании рассматривается свойство системы сохранять определенное состояние равновесия или движения как при некотором начальном отклонении системы от этих состояний (классическая теория устойчивости [2]), так и при изменении структуры системы (структурная устойчивость [3,6]).

2. Введение в классическое описание системы структурной, параметрической и координатной неопределенности, обусловленной действием некоторого обобщенного возмущения, позволило говорить о появлении качественно нового подхода к оцениванию устойчивости – теории стохастической устойчивости [2]. Следует отметить, что в этом направлении сравнительно глубоко проработан вопрос учета неопределенности вероятностными и статистическими методами.

3. Исследование устойчивости функционирования сложных систем затруднено в связи с тем, что процесс этого функционирования часто не удается описать дифференциальными или разностными уравнениями. Кроме того, в теориях Ляпунова и стохастической устойчивости анализ заканчивается, если получен ответ на вопрос, сохраняет или нет при определенных условиях система некоторое свойство процесса функционирования. Однако, для практических целей этого часто недостаточно, так как для принятия мер по обеспечению устойчивости необходимо оценить ее количественно. Одним из путей преодоления этой трудности стало широко используемое в теории надежности (и не только в ней) описание функционирования (эксплуатации) систем с помощью нестационарных случайных процессов [4]. В этом случае для оценивания различных аспектов свойства надежности: безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтпригодности привлекаются известные в теории вероятности и математической статистике величины. Это плотность вероятности наработки до первого отказа, математическое ожидание и дисперсия времени безотказной работы, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, коэффициент (оперативной) готовности, интенсивность достижения границ работоспособности и другие. Следует заметить, что использование данных показателей для оценивания устойчивости корректно лишь в том случае, если есть более или менее обоснованные сведения о законах распределения определяющих параметров системы и параметров возмущений как случайных величин.

4. В случае, когда информации об указанных выше законах распределения недостаточно, снятие неопределенности в целях оценивания устойчивости возможно с использованием подходов, рассмотренных в [5]. В частности, если выбор (оценивание устойчивости КС) осуществляется без получения какой-либо дополнительной информации, то это приводит к использованию известных принципов (критериев) гарантированного результата, максимального оптимизма, Гурвица, Сэвиджа, Бернулли-Лапласа. При этом могут быть использованы основные результаты классической теории игр, поскольку оценивание (выбор) в условиях неизвестности вероятностных характеристик для возмущений может рассматриваться как игра против «природы» (смешанные стратегии), а в условиях целенаправленного воздействия среды, например, противника, – как игра с противоположными интересами (чистые стратегии). Если решение задачи осуществляется на основе явного или неявного извлечения информации из наблюдений, специальным образом построенных опросов экспертов, имитационных экспериментов, то возможны несколько путей формализации данной информации и использования ее в целях оценивания устойчивости. Одним из них является построение одномерных и многомерных функций полезности (предпочтительности) того или иного варианта КС (исхода, результата функционирования КС) и анализ изменения их значений при различных возмущениях [5]. Следует заметить, что при построении функций полезности (критериальных функций) может использоваться различная аксиоматика. Например, признание аксиомы аддитивности событий приводит к использованию вероятностной меры и построению так называемых лотерей исходов [5]. При отказе от аксиомы аддитивности могут применяться, например, нечеткие меры, среди которых наиболее конструктивными являются λ - нечеткие меры Сугено, ν - нечеткие меры Цукомото и др..

5. В особую группу методов анализа устойчивости могут быть отнесены методы, основанные на использовании теории особенностей гладких отображений (Х. Уитни) и теории бифуркаций динамических систем (А. Пуанкаре, А.А. Андронов, Л.С. Понтрягин). Отображение поверхности на плоскость – это сопоставление каждой

точке поверхности точки плоскости. Уитни доказал, что в случаях «общего положения» (всех, кроме исключительных) встречаются особенности отображений лишь двух видов (все другие разрушаются при малом шевелении тел или направления проектирования): складка (пример – при проектировании сферы на плоскость складка образуется в точках экватора) и сборка (складка проходит не по всей поверхности, а начинается из какой-то определенной ее точки – «точки возврата»). Если предположить, что особенности отображений являются траекториями, описывающими поведение динамических систем, то результаты Х. Уитни вплотную смыкаются с результатами теории бифуркаций (раздвоений, метаморфоз) траекторий динамических систем. Объединенную теорию назвали теорией катастроф [3, 6]. Под катастрофой понимается скачкообразное изменение состояния системы при плавном изменении внешних условий. Схема применения теории катастроф в большинстве случаев состоит в следующем. Предполагается, что изучаемый процесс описывается при помощи некоторого числа параметров. Состояния равновесия процесса образуют поверхность в пространстве этих параметров. Проекция поверхности на плоскость может иметь особенности. В таком случае может быть предсказана «геометрия катастроф», то есть перескоков из одного состояния в другое при изменении условий протекания процесса. Приложения данного подхода бывают более или менее обоснованными в зависимости от степени обоснованности исходных посылок. Так, в частности, полезные результаты получены в теории упругости и геометрической оптике (теория каустик и волновых фронтов). Однако в большинстве работ по теории катастроф речь идет о куда более спорной ситуации, когда не только не известно изучаемое отображение, но и самосуществование поверхности состояний равновесия изучаемого процесса весьма проблематично. Тем не менее представляется перспективным применение положений теории катастроф к отдельным аспектам оценивания устойчивости функционирования КС. Некоторые обнадеживающие результаты уже получены при категорийно-функторном описании систем и привлечении теории групп, порожденных отображениями.

Заключение. В итоге следует заметить, что для комплексного анализа устойчивости КС безусловно необходимо комбинированное использование рассмотренных методов и моделей, что собственно и означает реализацию концепции системного моделирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Резников Б.А. Системный анализ и методы системотехники. Часть 1. Методология системных исследований. Моделирование сложных систем: Учебник. - МО СССР, 1990, 522 с.
2. Военная системотехника и системный анализ. Модели и методы подготовки и принятия решений в сложных организационно-технических комплексах в условиях неопределенности и многокритериальности: Учебник/ под редакцией Б.В.Соколова. – СПб.: ВИКУ имени А.Ф.Можайского, 1999, 496 с.
3. Системный анализ и организация автоматизированного управления космическими аппаратами: курс лекций/ А.Н.Павлов, А.Н.Кудряшов и др. – СПб.: ВКА имени А.Ф.Можайского, 2013, 237 с.
4. Абраменко Б.С., Маслов А.Я., Немудрук Л.Н. Эксплуатация автоматизированных систем управления. - МО СССР, 1984, 454 с.
5. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения: Пер. с англ./Под ред. И.Ф.Шахновва.. – М.: Радио и связь, 1981, 560 с.
6. Кудряшов А.Н. Анализ структурной живучести территориально распределенной АСУ.- МО СССР, 1987, 34 с.

УДК 004.82

О МЕТОДОЛОГИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

Охтилев Павел Алексеевич

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия
e-mail: pavel.oxt@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема проектирования программных комплексов, выполняющих задачи информационно-аналитической поддержки для сложных объектов, таких как космические комплексы и их изделия, производственные предприятия различного назначения, органы государственного управления, корпорации и т.д. Ввиду многокритериальности выполняемых прикладных задач, многоаспектности решаемых проблем, сверхбольших объемов недоопределённой, неполной информации о предметной области, а также временных и ресурсных ограничений по возможности автоматизации решения задач, показывается необходимость в разработке новой методологии проектирования прикладных информационно-аналитических систем на основе методов теории искусственного интеллекта. Описываются её концептуальные основы, композиция используемых моделей и методов. В статье делается вывод об актуальности и необходимости развития рассматриваемой методологии.

Ключевые слова: информационно-аналитические системы; концептуальное моделирование; искусственный интеллект.

ABOUT THE METHODOLOGY OF AUTOMATED DESIGN OF INTELLIGENT INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEMS FOR COMPLEX OBJECTS

Paul Okhtilev

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science
39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mail: pavel.oxt@mail.ru

Abstract. The article deals with the problem of designing software systems that perform the tasks of information and analytical support for complex objects, such as space systems and their products, manufacturing enterprises for various purposes, government agencies, corporations, etc. In view of the multicriteria of the performed applied tasks, the multiplicity of the problems to be solved, the ultra-large volumes of underdetermined, incomplete information about the subject area, as well as time and resource constraints on the possibility of automating the solution of problems, the need for the development of a new methodology for the design of applied information-analytical systems based on the methods of the theory of artificial intelligence is shown. Its conceptual bases, composition of the used models and methods are described. The article concludes on the relevance and necessity of the development of the methodology under consideration.

Keywords: information-analytical systems; conceptual modeling; artificial intelligence.

Опыт внедрения различных автоматизированных систем (АС) за последние десятилетия показывает, что корректное управление информационными потоками посредством автоматизации процессов в организациях и предприятиях позволяет существенно повысить эффективность их функционирования и обеспечить соответствие предъявляемым им требованиям. К таким АС можно отнести различные системы мониторинга состояния, поддержки принятия решений (СППР), управления, информационно-аналитические (ИАС), информационно-справочные системы (ИСС) и др., а также их иностранные аналоги [1 - 3]. При этом специфика многих предметных областей (ПрО) предполагает закреплять конечные решения за человеком - лицом, принимающим решения (ЛПР). В связи с этим, в настоящее время особую роль в таких ПрО играют именно СППР как системы, осуществляющие информационную и аналитическую поддержку ЛПР, а также предлагающие альтернативы решений. Однако, на сегодняшний день отсутствуют единые требования, единый подход к проектированию и не определен строго жизненный цикл (ЖЦ) разработки СППР, а также состав основных компонентов. Известно, что эмпирического неформализованного опыта специалистов ПрО зачастую достаточно, чтобы обеспечить требуемый уровень качества функционирования организаций. Эта особенность, с точки зрения научного метода, определяет возможность применения эвристических моделей и методов, ограниченных сферой своего применения и в то же время являющихся сравнительно простыми в проектировании по отношению к своим аналитическим «аналогам». В связи с этим, можно предположить, что в СППР должны быть положены принципы и методы, позволяющие за счет формализации моделей осуществлять извлечение и представление знаний специалистов (экспертов ПрО), а также организовывать вычислительный процесс в ЭВМ на основе этих знаний. Иначе говоря, разработка современных СППР лежит в поле теории искусственного интеллекта (экспертных систем) и касается вопросов формирования баз знаний (БЗ) и данных (БД), решателя и систем общения для специалиста-проектировщика (инженера по знаниям) и конечного пользователя (КП).

Так как, в конечном счете, СППР представляет собой прикладное программное обеспечение (ППО), важным вопросом является формирование строго упорядоченной последовательности этапов ЖЦ разработки (проектирования) ППО для повышения эффективности этого процесса и качества его результата [4]. При этом, повышение требований к функционированию организаций и предприятий, многоаспектное усложнение СОТО требует в свою очередь наличия более сложных программных комплексов (ПК) СППР, которые необходимо поддерживать, масштабировать, модифицировать. В этих условиях наибольшего эффекта можно добиться, если каждый этап ЖЦ проектирования ППО и переходы между ними будут автоматизированы таким образом, чтобы на каждом из них можно было выделить формализованные в явном виде знания на машинно-интерпретируемых языках различной степени абстракции, начиная от формализации целей, задач, требований и описания ПрО и вплоть до схем организации вычислительного процесса. В настоящее время при разработке программного обеспечения зачастую используется международный стандарт программной инженерии ISO/IEC 12207, основанный на рекомендациях SWEBOOK комитета Software Engineering Coordinating Committee и определяющий этапы ЖЦ ППО [5, 6].

На основе сформулированных выше положений предлагается методология проектирования СППР, в основу которой положена система взаимосвязанных моделей представления знаний (МПЗ) и интегрированный решатель, реализация которых может быть названа интеллектуальной системой автоматизированного проектирования (ИСАП) ППО. Эта система ориентирована на автоматизацию разработки ППО на всех этапах его ЖЦ для повышения эффективности процесса разработки, обеспечения прогнозируемого уровня качества ППО и результатов его функционирования, обеспечения возможности проектирования и тиражирования комплексных БЗ без специальных навыков в программировании на языках высокого уровня, приближения ЯПЗ к естественным языкам для проектирования в терминах ПрО, автоматического синтеза ППО на основе сформулированных для ПрО БЗ.

Рассмотрим более подробно компоненты ИСАП ППО, связанные с концептуальным моделированием вычислительных задач.

В основе этапа моделирования ПрО лежит положение о том, что ЖЦ разработки ППО начинается с формирования словаря ПрО [7]. В связи с этим в состав ИСАП ППО включены онтологии, как средство концептуализации ПрО. Онтологии позволяют аннотировать концептуальные модели ПрО, т.е. задавать ограничения на создаваемые сущности и их отношения. Это свойство позволяет верифицировать модели в автоматическом режиме с точки зрения их онтологической выразительности [8, 9]. В ИСАП ППО используется онтологическая система, позволяющая создавать взаимосвязанную расширяемую систему моделей, описывающих различные аспекты ПрО [18]. В качестве онтологии верхнего уровня была разработана

модификация онтологии Бунге-Ванда-Вебера (БВВ-онтология, [10]) проектирования информационно-аналитических систем, в которой определены понятия, связанные с формированием концептуальных моделей:

- информационных сущностей и акторов (модели ПрО верхнего уровня). МПЗ, ориентированная на проектирование этих моделей, использует в рамках единой модификации нотации UML формализмы проектирования концептуальных схем БД («сущность-связь»), а также представление мультиагентной системы (МАС), в основе которой лежит модель интеллектуального агента (ИА) К. Цетноровича, позже развитая Г.В. Рыбиной [11]. Проектирование модели информационных сущностей и акторов позволяет в едином представлении явно выделить структуру сущностей в ПрО, автоматизируемые процессы, цели и задачи на основе информации об акторах;

- бизнес-процессов. Использование нотации BPMN позволяет описывать потоковые параллельные асинхронные процессы, представляемые с помощью событий, задач и их взаимосвязей [12]. Каждая дорожка BPMN-модели является описанием функционирования интеллектуального агента.

- вычислительных задач. Используются при заданном ограничении в предположении, что любая задача в BPMN-модели является вычислительной в том смысле, что может быть представлена вычислительной моделью в терминах Тыгуу Э.Х. В качестве МПЗ вычислительных задач использованы G-модели.

Таким образом, подобная система взаимосвязанных МПЗ позволяет извлечь и формализовать разнообразные знания экспертов ПрО на всех этапах ЖЦ проектирования ППО, что существенно облегчает процесс разработки, масштабирования и модификации ППО, повышает его качество, точность и достоверность результатов функционирования.

Исследования, выполненные по данной тематике, проводились при финансовой поддержке ведущих университетов Российской Федерации: СПб ГПУ (мероприятие 6.1.1), ИТМО (субсидия 074-U01), грантов РФФИ (№№ 18-29-03188, 16-07-00779, 16-08-00510, 16-08-01277, 16-29-09482-офи-м, 17-08-00797, 17-06-00108, 17-01-00139, 17-20-01214, 17-29-07073-офи-м, 18-07-01272, 18-08-01505), госзадания Министерства образования и науки РФ №2.3135.2017/4.6, в рамках бюджетной темы №№0073–2018–0003, Международного проекта ERASMUS +, Capacity building in higher education, № 73751-EPP-1-2016-1-DE-EPPKA2-SBHE-JP, Новые стратегии обучения инженеров с использованием сред визуального моделирования и открытых учебных платформ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Погорелов В.И. Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии: учебное пособие / В.И. Погорелов; Балт. Гос. Техн. Ун-т. – СПб., 2010. -182 с. ISBN 978-5-855-46-581-5
2. Соловьев И.В. Общие принципы управления сложной организационно-технической системой // Перспективы науки и образования. 2014 г. №2 (8). <https://pnojurnal.wordpress.com>. С. 21 – 27. ISSN 2307-2447
3. М. Ю. Охтилев, Н. Г. Мустафин, В. Е. Миллер, Б. В. Соколов. Теоретические основы проактивного управления сложными объектами // ИЗВ. ВУЗОВ. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ. 2014. Т. 57, № 11. С.7-15.
4. Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник для вузов. 4-е изд. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2012. – 608 С.: ил. ISBN 978-5-459-011 01-2
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология (ИТ). Системная и прикладная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств.
6. ISO/IEC 12207:2008. System and software engineering - Software life cycle processes.
7. Коголовский М.Р. Системы доступа к данным, основанные на онтологиях // Программирование. Институт проблем рынка РАН, 2012, №4. с. 55–77
8. Федоров И.Г. Адаптация онтологии Бунге–Ванда–Вебера к описанию исполняемых моделей бизнес-процессов // Прикладная информатика, Том 10, №4 (58), 2015. С.82-92
9. Gehlert A., Pfeiffer D., Becker J. The BWV-Model as Method Engineering Theory // Americas Conference on Information Systems (AMCIS). AMCIS 2007 Proceedings, 83, 2007. Интернет-ресурс: <http://aisel.aisnet.org> (дата обращения: 29.01.2018)
10. Гаврилова Т. А., Кудрявцев Д. В., Муромцев Д. И. Инженерия знаний. Модели и методы: Учебник. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 324 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 978-5-8114-2128-2
11. Рыбина Г.В., Паронджанов С.С. Моделирование процессов взаимодействия интеллектуальных агентов в многоагентных системах // Искусственный интеллект и принятие решений, №3, 2008. С.3-15.
12. Business Process Model and Notation (BPMN). Version 2.0.2. OMGDocumentNumber: formal/2013-12-09[Электронный ресурс]. URL: www.omg.org/spec/BPMN (дата обращения 31.10.2017) С. 532

УДК 004.2+004.8

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМАХ

Устинов Антон Валерьевич

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП)

Большая Морская, ул., 67, Санкт-Петербург, 190000, Россия

e-mail: a.v-ustinov@mail.ru

Аннотация. Предложена модель организации распределенных вычислений, основана на метрических характеристиках схемы программы и характеристики распределенной вычислительной системы.

Ключевые слова: G – сеть; оптимизация вычислительного процесса; разбиение графа; распределенные вычисления.

CONCEPTUAL MODELING OF PROCESSES OF DISTRIBUTION OF CALCULATIONS IN DISTRIBUTED SYSTEMS

Anton Ustinov

State University of Aerospace Instrumentation, Saint Petersburg (SUAI)

67 Bolshaya Morskaya Str., Saint Petersburg, 190000, Russia

e-mail: a.v-ustinov@mail.ru

Abstract. The model of distributed computing is proposed, based on the metric characteristics of the program scheme and the characteristics of the distributed computing system.

Keywords: G – net, optimization of the computational process; graph partitioning; distributed computing.

Современные сложные организационно-технические объекты зачастую являются децентрализованными, задачи решаемые на объектах декомпозируются по их подсистемам. Из-за этого складывается ситуация, когда в процессе автоматизации оказывается, что задачи связаны, с одной стороны, в смысле порядка их решения в предметной области, а с другой - что они должны быть разделены по компонентам аппаратно-программного комплекса. Эта противоречивая ситуация требует средств, обеспечивающих возможность проектирования распределенной системы программных компонентов на основе единого модельного представления с возможностью динамического распределения вычислительных процессов по техническим компонентам аппаратно-программного комплекса в соответствии с семантикой задач в предметной области. В основу такого средства положена модель управления распределением вычислительных процессов.

Модель управления распределением вычислительных процессов описывает зависимость технических компонентов аппаратно-программного комплекса от моделей вычислительных задач. Для реализации такого описания в состав средств проектирования программного обеспечения была включена модель описания структуры и характеристик технических компонентов аппаратно-программного комплекса. Данная модель позволяет эксперту предметной области на этапе проектирования прикладного программного обеспечения задавать характеристики, описывающие логическую структуру, а также технические характеристики компонентов (вычислительная мощность, пропускная способность каналов связи и т.д.). На основе описания структуры и характеристик технических компонентов и метрических характеристик схем программ, синтезируемых из моделей вычислительных задач, необходимо выполнять поиск минимального разбиения графов схем программ с учётом структуры задач предметной области [1, 5].

Разбиение схем программ позволяет декомпонировать их для выполнения в распределенной системе независимых исполняемых на разных вычислительных машинах программных компонентов, взаимодействующих посредством передачи сообщений для обмена данными [3]. Узким местом с точки зрения производительности распределенной системы является отправка и прием данных в вычислительной сети, без которых обойтись невозможно. Вследствие этого факта, необходимо максимально снизить сетевое взаимодействие компонентов. В тоже время недетерминированность поведения схем программ предоставляет возможность гибкого назначения имеющихся ресурсов для выбора оптимальной трассы выполнения программы вычислений [2]. Таким образом, модель управления распределением вычислительных процессов представляется функцией от характеристик используемой вычислительной техники, распределенной среды исполнения и характеристик структуры взаимосвязей вычислительных задач, реализованных в схемах программ.

На основе модели управления распределением вычислительных процессов производится синтез управляющей схемы распределения вычислений, имеющей формализм раскрашенных сетей Петри. Таким образом, распределенная сеть аппаратно-программных компонентов, взаимодействующих посредством обмена сообщениями представляется в виде некоторой модификации сети Петри, в которой переходами описывается поведение аппаратно-программных компонентов, а позициями представлено состояние узлов и сообщений [4]. Важным следствием такого подхода является тот факт, что управляющая схема распределения вычислений и схемы программ вычислений задач заданы с помощью одного и того же формализма [2]. Распределенная система представляет набор компонентов, каждый компонент отвечает за набор операторов в соответствии с схемой программой вычислений. Выполнение оператора происходит после поступления на входы оператора необходимого набора значений параметров. После выполнения оператора компонент системы отправляет сообщение другому компоненту (если операторы находятся на разных компонентах распределенной системы). Исходя из этого, набор сообщений содержит по одному сообщению для каждого получателя.

Введение указанных моделей в состав средств проектирования программного обеспечения позволит на основе единого представления распределять вычислительные процессы по решению задач в соответствии с их вычислительной сложностью, тем самым обеспечивая более эффективное функционирование распределенной системы. Кроме того, такой подход позволяет удовлетворить ограничения в современных сложных организационно-технических объектах, связанные со строгим разделением множества взаимосвязанных задач по различным подсистемам, в то же время, при необходимости их перераспределять, а также с обеспечением конфиденциальности данных этих подсистем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иващенко В. А. Способ выбора алгоритма разбиения графа для распределенных вычислений / Иващенко В. А., Лопаткин Р. Ю., Куприенко В. В. // ММС. 2011 г. №4. С. 31-38.
2. Охтилев М.Ю. Основы теории автоматизированного анализа измерительной информации в реальном времени. Синтез системы анализа

/ М.Ю. Охтилев // СПб.: ВКУ им. А.Ф. Можайского, 1999. 161 с.

3. Таненбаум Э. Распределенные системы. Принципы и парадигмы / Э. Таненбаум, М. ван Стеен // – СПб: Питер, 2003. 877 с.
4. Тель Ж. Введение в распределенные алгоритмы. / Ж. Тель // Пер. с англ. – М.: МЦНМО, 2009. 616 с.
5. Schloegel K. Graph Partitioning for High Performance Scientific Simulations / Schloegel K., Karypis G., Kumar V. // Minneapolis, Minnesota: Dept. of Computer Science and Engineering, University of Minnesota, 2000. 39 p.

УДК 519.711

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Ушаков Виталий Анатольевич

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14-я линия В.О., 39, Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: mr.vitaly.ushakov@yandex.ru

Аннотация. Рассматриваются автоматизированные системы управления подвижными объектами.

Ключевые слова: автоматизированные системы управления подвижными объектами; оптимальное управление.

AUTOMATED CONTROL SYSTEMS FOR MOVING OBJECTS

Ushakov Vitaly

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science

39 14th liniya, Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia

e-mail: mr.vitaly.ushakov@yandex.ru

Abstract. The automated control systems of mobile objects are considered.

Keywords: automated control systems for moving objects; optimal control.

В настоящее время все большую популярность набирают автоматизированные системы управления (АСУ) подвижными объектами (ПдО). Характерными особенностями АСУ ПдО являются: многоуровневость, многосвязность, территориальная распределенность, структурная динамика их основных элементов и подсистем. В указанных системах в той или иной мере автоматизируются следующие основные функции управления: функции определения целей и выбора курса действий; функции планирования; функции оперативного управления. В общем случае АСУ ПдО включает в себя следующие основные элементы и подсистемы: центр управления; центральный пункт управления; пункты управления с системами ПдО; пункты обслуживания ПдО; систему обслуживания; системы ПдО различного целевого назначения; автоматизированную систему обмена данными.

Однако проблема построения и использования моделей реально существующих и создаваемых объектов постоянно возрастает из-за усложнения АСУ ПдО. Поэтому используется математическое моделирование. Моделирование как способ создания и исследования моделей позволяет практически устранить необходимость длительных и дорогостоящих натурных испытаний, отказаться от использования традиционных методов «проб и ошибок» [1]. Актуальность данной проблемы усиливается, если исследуемый объект описывается не одной моделью, а полимодельным комплексом, в состав которого могут входить разнородные и комбинированные модели. В этом случае уже должны использоваться технологии комплексного (системного) моделирования [2].

Например, в [3] проанализированы возможные технологии синтеза сценариев моделирования структурной динамики АСУ ПдО и рассмотрены особенности создания программно-математического обеспечения синтеза сценариев моделирования АСУ ПдО на различных этапах их жизненного цикла. В [4] предложено полимодельное описание и технология системного моделирования АСУ ПдО для решения прикладных задач анализа и синтеза облика АСУ.

Таким образом, в ходе данного исследования планируется повысить оперативность и обоснованность принятия управленческих решений, связанных с конфигурированием (реконфигурированием) структур АСУ ПдО, основанных на построении и аппроксимации множеств достижимости динамических сетевых систем, описывающих данную предметную область в динамически изменяющихся условиях.

Исследования, выполненные по данной тематике, проводились при финансовой поддержке бюджетной темы № 0073-2018-0003.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеленцов В.А., Кожанов А.Н., Павлов А.Н., Потрясаев С.А., Соколов Б.В. Методы и программные средства комплексного моделирования функционирования АСУ подвижными объектами // Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2015. М.: ИПУ РАН, 2015. С. 240-243.
2. Охтилев М.Ю., Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Интеллектуальные технологии мониторинга и управления структурной динамикой сложных технических объектов. М.: Наука, 2006. 410 с.
3. Потрясаев С.А. Синтез сценариев моделирования структурной динамики АСУ активными подвижными объектами // Изв. вузов. Приборостроение. 2014. Т. 57, № 11. С. 46—52.
4. Зеленцов В.А., Потрясаев С.А., Кожанов А.Н., Верзилин Д.Н. Полимодельное описание и алгоритмы многокритериального оценивания характеристик АСУ подвижными объектами // XII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014. М.: ИПУ РАН, 2014. С. 5053-5063.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА ИНФОРМАТИЗАЦИИ. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА	15
ИССЛЕДОВАНИЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ «УМНОГО ГОРОДА» НА МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ Видясов Евгений Юрьевич	15
КРИТЕРИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ В РАМКАХ ГОРОДСКОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ «УМНЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ» Видясов Евгений Юрьевич, Канифатов Дмитрий Игоревич	16
ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТОВ «УМНОГО ГОРОДА» В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ Видясова Людмила Александровна, Шушарина Светлана Валерьевна	17
ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ СФЕРЫ ЖКХ В Г. НЕВИННОМЫССК СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ Карачай Виталина Анатольевна, Корохова Инна Валерьевна	18
ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА Резунков Андрей Геннадьевич, Резункова Ольга Петровна	20
ТРЕНДЫ В ЭЛЕКТРОННОМ ОБУЧЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СЛУЖАЩИХ Смирнова Полина Владиславовна, Яковенко Виталий Андреевич	22
РЕАЛИЗАЦИЯ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Сторожик Виктор Сергеевич	23
ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК КРИТЕРИЙ ОТБОРА ИТ-ПРОЕКТОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ Трутнев Дмитрий Родиславович	25
ВНЕДРЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В ГОРОДСКУЮ СРЕДУ С ЦЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРОЙ ГОРОДА Форманюк Иван Владимирович	26
ЭЛЕКТРОННОЕ УЧАСТИЕ ГРАЖДАН В УПРАВЛЕНИИ И РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫХ ГОРОДОВ» Чугунов Андрей Владимирович	28
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ГОРОДА НА ПРИМЕРЕ ИТ- ИНФРАСТРУКТУРЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА Шиян Артём Викторович, Митягин Сергей Александрович	29
МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МИГРАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ Яковенко Виталий Андреевич, Клечиков Александр Владимирович	31
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ	33
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ ОБЪЕКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВОЙСТВ МНОГОГРАННИКА, ОБРАЗОВАННОГО СПУТНИКОВЫМИ СИСТЕМАМИ Аверкиев Николай Фёдорович, Житников Тимофей Андреевич, Кульвиц Алексей Владимирович, Салов Вячеслав Викторович	33
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА АНТЕННЫХ СИСТЕМ НАЗЕМНЫХ СТАНЦИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КОСМОДРОМА Войтович Александр Владимирович	35

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОТЛАДКИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ КОСМОДРОМА ДЛЯ СИСТЕМЫ ЗАПРАВКИ ГОРЮЧИМ БЛОКОВ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ Долгов Никита Сергеевич	37
ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ НАУЧНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ Журавлева Елена Юрьевна	38
ОПТИМИЗАЦИЯ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОРБИТАЛЬНЫХ ГРУППИРОВОК МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ Колесников Константин Григорьевич, Павлов Александр Николаевич, Павлов Дмитрий Александрович, Слинько Алексей Алексеевич	40
ОПТИМИЗАЦИЯ АППАРАТНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПОДСИСТЕМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ Майстренко Константин Александрович	42
ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПОДСИСТЕМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ Майстренко Константин Александрович, Будилов Андрей Владимирович, Афанасьев Дмитрий Сергеевич, Мустафин Николай Габдрахманович	43
КВАЛИМЕТРИЯ МОДЕЛЕЙ И ПОЛИМОДЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ Микони Станислав Витальевич, Соколов Борис Владимирович, Юсупов Рафаэль Мидхатович	44
К ВОПРОСУ ОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТАУПРАВЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬЮ В ПРОГРАММНО НАСЫЩЕННЫХ СИСТЕМАХ Олимпиев Алексей Александрович	46
ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ Подкорытов Сергей Алексеевич	47
АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПОТОКОВЫХ РЕКУРРЕНТНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С УПРАВЛЯЕМЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ НА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СТРУКТУРАХ Уздяев Михаил Юрьевич	48
МЕТОДИКА И АЛГОРИТМЫ ГЕНЕРАЦИИ ТЕСТОВ ПО СИНТАКСИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ КСР-ЯЗЫКА Федорченко Людмила Николаевна	49
СКОРОСТНАЯ АППРОКСИМАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬЮ ПРИБЛИЖЕНИЙ Ханыков Игорь Георгиевич	50
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОТЛАДКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ ВОЗДУХОМ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ И КОСМИЧЕСКОЙ ГОЛОВНОЙ ЧАСТИ Шалумов Виталий Георгиевич	52
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И ТЕХНОЛОГИИ	54
ОЦЕНКА ОПЕРАТИВНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ПУНКТА УПРАВЛЕНИЯ СИЛОВОГО ВЕДОМСТВА Асташкин Александр Николаевич, Деньжонков Кирилл Александрович, Пантюхин Олег Игоревич, Ушаков Александр Вячеславович	54
ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ В ЦЕНТРАХ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ Асташкин Александр Николаевич, Деньжонков Кирилл Александрович, Пантюхин Олег Игоревич, Ушаков Александр Вячеславович	55

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПРОЦЕССУ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТЬЮ СВЯЗИ С КОММУТАЦИЕЙ ПАКЕТОВ Великанова Ксения Александровна, Халенев Александр Юрьевич, Шинкарев Семен Александрович.....	57
АЛГОРИТМЫ МНОЖЕСТВЕННОГО ДОСТУПА В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ Верзун Наталья Аркадьевна, Колбанев Михаил Олегович, Микадзе Сергей Юрьевич	59
ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ НА МОДЕРНИЗАЦИЮ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ Голоскоков Константин Петрович, Чиркова Марина Юрьевна	60
АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ВХОДНЫМИ ПОТОКАМИ СООБЩЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ ЗАЩИТУ ОТ ПЕРЕГРУЗОК В РАЗНОРОДНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ Грибков Владимир Александрович, Куклин Илья Дмитриевич, Оброков Юрий Николаевич	62
ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ Жигadlo Валентин Эдуардович	63
ЗАДАЧА ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ГОРОД», КАК ОДНА ИЗ КЛЮЧЕВЫХ КОМПОНЕНТ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ Жигadlo Валентин Эдуардович	64
ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ Жигadlo Валентин Эдуардович, Миронов Сергей Владимирович.....	66
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА G SUITE FOR EDUCATION В ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ Жигadlo Валентин Эдуардович, Одинокaя Мария Александровна.....	67
К ВОПРОСУ О САМОРЕАЛИЗАЦИИ СТУДЕНТА В МНОГОПРОФИЛЬНОМ ВУЗЕ Жигadlo Валентин Эдуардович, Одинокaя Мария Александровна.....	69
МЕТОДИКА СИНТЕЗА МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ СВЯЗИ Журавель Евгений Павлович.....	71
ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ СВЯЗЬЮ СИЛОВОГО ВЕДОМСТВА Деркач Алексей Евгеньевич, Ковалев Игорь Станиславович, Козлов Дмитрий Владимирович, Пащенко Василий Владимирович.....	73
ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ Деркач Алексей Евгеньевич, Ковалев Игорь Станиславович, Козлов Дмитрий Владимирович, Пащенко Василий Владимирович.....	75
АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К КЛАССИФИКАЦИИ УЯЗВИМОСТЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ Жмуров Владислав Дмитриевич, Воронцов Дмитрий Михайлович.....	76
К ВОПРОСУ ДОВЕРЕННЫХ СРЕД, ПЛАТФОРМ, СЕАНСОВ И ЗАГРУЗОК В РАМКАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ Жмуров Владислав Дмитриевич, Парашук Игорь Борисович, Шестаков Евгений Олегович.....	78
АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ Зияев Павел Викторович.....	80
ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ: МЕТОДЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ Зияев Павел Викторович, Михайличенко Николай Валерьевич, Парашук Игорь Борисович	82
ОРГАНИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ С КОНТРОЛЕМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПАКЕТОВ ДАННЫХ Зорин Кирилл Михайлович, Выговский Леонид Сергеевич, Гурьянов Денис Юрьевич, Щиголева Марина Андреевна	84

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ VPN ПРИ ПОСТРОЕНИИ ЗАЩИЩЁННОЙ ВИРТУАЛЬНОЙ СЕТИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ Кий Андрей Вячеславович, Козлов Денис Анатольевич, Мирошников Николай Юрьевич	86
СЕРВЕРНАЯ ИЛИ ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ДАННЫХ: В ЧЕМ РАЗНИЦА Михайличенко Николай Валерьевич	88
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИТСЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТЬЮ СВЯЗИ Мошак Николай Николаевич	90
МОДЕЛИ ПРОТОКОЛОВ СТРОГОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ НА ОСНОВЕ СИММЕТРИЧНЫХ АЛГОРИТМОВ ШИФРОВАНИЯ Мошак Николай Николаевич	92
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ СЕТЕЙ ШИРОКОПОЛОСНОГО БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА Панин Роман Сергеевич, Овсянников Станислав Николаевич, Калюка Владимир Иванович	93
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СОТОВОЙ СЕТИ СТАНДАРТА LTE Панин Роман Сергеевич, Овсянников Станислав Николаевич, Калюка Владимир Иванович	95
МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ СИНХРОНИЗАЦИИ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ Петриченко Анатолий Константинович, Резунков Димитрий Андреевич	97
АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАРШРУТИЗАЦИЕЙ В СЕТЯХ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ Плоский Тарас Владимирович, Козлов Дмитрий Владимирович, Баленко Ольга Александровна	99
НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ СПЕКТРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИБКОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕТЕВЫМИ РЕСУРСАМИ Салухов Владимир Иванович	100
К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА И ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА СВЯЗИ Семенов Сергей Сергеевич, Федорова Светлана Викторовна	102
ПРОБЛЕМА И ПУТИ РЕШЕНИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА НА ОБЪЕКТАХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ Солодухин Борис Владимирович, Поколев Юрий Николаевич, Чернобровкин Сергей Владимирович	104
ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ В КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ Старков Артем Михайлович, Михайлик Андрей Константинович, Волков Денис Владимирович	105
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ Чернобровкин Сергей Владимирович, Поколев Юрий Николаевич	107
О ВОПРОСАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ WI-FI Чулков Александр Анатольевич	108
АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ «АКТИВНЫХ СЕРВЕРНЫХ СТРАНИЦ» ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ Шаповалов Дмитрий Сергеевич, Саенко Игорь Борисович	110
К ВОПРОСУ О СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДАХ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ Шестаков Евгений Олегович	111

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ обеспечения ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СРЕДЕ ВИРТУАЛИЗАЦИИ Юдин Анатолий Алексеевич, Мирошников Николай Юрьевич, Козлов Денис Анатольевич	113
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	116
ПОНЯТИЕ ЗАЩИЩЕННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ Брагина Елизавета Константиновна, Ильченко Лидия Михайловна, Егоров Илья Эдуардович, Губернаторов Олег Николаевич	116
ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СРЕДСТВАМ РЕАЛИЗАЦИИ МНОГОАСПЕКТНОЙ ОЦЕНКИ И КАТЕГОРИЗАЦИИ СМЫСЛОВОГО НАПОЛНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ Браницкий Александр Александрович	118
ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОНЕЧЕТКОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ СКАНИРУЮЩИХ ПАКЕТОВ Браницкий Александр Александрович	119
ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО АДАПТАЦИИ И ПЕРЕОБУЧЕНИЮ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ И ВРЕДНОСНОЙ ИНФОРМАЦИИ Браницкий Александр Александрович, Десницкий Василий Алексеевич	120
СИНТЕЗ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДЛЯ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ АРТ-АТАКАМ Бурлов Вячеслав Георгиевич, Петров Сергей Вадимович, Грозмани Елена Сергеевна	122
О ПОСТАНОВКЕ ЗАДАЧИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБУЕМОГО РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА В ОБЛАЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ Бушуев Сергей Николаевич, Саенко Игорь Борисович	123
СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ТРАФИКА СЕТЕЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОТОКОЛОВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ Гайфулина Диана Альбертовна, Федорченко Андрей Владимирович	125
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТКРЫТОГО РАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕЕСТРА В ЗАЩИЩЕННЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ Гаскаров Вагиз Дилиурович	127
МОДЕЛЬ И ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ В УНИВЕРСАЛЬНЫХ ОБЪЕКТНЫХ БАЗАХ ДАННЫХ НА РЕЛЯЦИОННОЙ ПЛАТФОРМЕ Глухарев Михаил Леонидович, Исаева Мария Феликсовна	128
АНАЛИЗ АТАК ТИПА DENIAL-OF-SLEEP НА УСТРОЙСТВА ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ Десницкий Василий Алексеевич	129
КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ Диченко Сергей Александрович, Финько Олег Анатольевич	131
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВХОДНЫХ ДАННЫХ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ НЕЙРОНЕЧЕТКОЙ СЕТИ В ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КИБЕРАТАК Дойникова Елена Владимировна	133
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ХРАНИЛИЩА ИНФОРМАЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ КЛАССИФИКАЦИИ УЯЗВИМОСТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ УГРОЗ БЕЗОПАСНОСТИ Дойникова Елена Владимировна, Федорченко Андрей Владимирович	135
ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ IP-ATC ELASTIX ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОТОКОЛОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ IP-ТЕЛЕФОНИИ Зуев Игорь Павлович, Ковцур Максим Михайлович, Козьян Александр Владимирович	136
ТЕЗИСЫ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННО- УПРАВЛЯЕМЫХ СУДОВ Ежгуров Василий Николаевич	138

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАЧНЫХ ИНФРАСТРУКТУРАХ Иванов Александр Юрьевич, Саенко Игорь Борисович	139
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ ДЛЯ СЖАТИЯ ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ Казakov Александр Яковлевич, Жихарева Алёна Аркадьевна, Пасечник Павел Алексеевич.....	141
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕДУР ВИЗУАЛЬНОЙ АНАЛИТИКИ СЕТЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Коломеец Максим Вадимович, Котенко Игорь Витальевич, Косов Никита Алексеевич, Агеев Сергей Александрович, Иванов Александр Юрьевич.....	143
ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ В ИНТЕРЕСАХ ВЫЯВЛЕНИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ И СОМНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ Коломеец Максим Вадимович, Левшун Дмитрий Сергеевич	144
АНАЛИЗ АРХИТЕКТУР UEBA-СИСТЕМ Комашинский Николай Александрович, Котенко Игорь Витальевич.....	146
ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕРСПЕКТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА Комашинский Владимир Ильич, Парашук Игорь Борисович	147
МОДЕЛЬ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ СЕНСОРНЫХ ЭКРАНОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ Котенко Игорь Витальевич, Коломеец Максим Вадимович, Комашинский Владимир Ильич, Бушуев Сергей Николаевич, Гельфанд Артем Максимович	149
КЛЮЧЕВЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОСТРОЕНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЦИФРОВОГО СЕТЕВОГО КОНТЕНТА В ИНТЕРЕСАХ ЗАЩИТЫ ОТ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ Котенко Игорь Витальевич, Саенко Игорь Борисович, Парашук Игорь Борисович, Чечулин Андрей Алексеевич.....	151
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЦИФРОВОГО СЕТЕВОГО КОНТЕНТА В ИНТЕРЕСАХ ОБНАРУЖЕНИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ, СОМНИТЕЛЬНОЙ И ВРЕДОНОСНОЙ ИНФОРМАЦИИ Котенко Игорь Витальевич, Саенко Игорь Борисович, Чечулин Андрей Алексеевич.....	153
ФАКТОРИЗАЦИЯ ЧИСЕЛ ПО МЕТОДУ ШЭНКСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КВАТЕРНИОННЫХ ПОРЯДКОВ Кубенский Михаил Николаевич.....	154
ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ РЕАЛИЗАЦИИ СБОРА И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ СЕТЕВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ, ОСНОВАННЫХ НА ПРИМЕНЕНИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СКАНЕРОВ Кушнеревич Алексей Геннадьевич, Саенко Игорь Борисович, Федорченко Андрей Владимирович.....	155
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ SAP HANA ДЛЯ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ БЕЗОПАСНОСТИ Меркушев Евгений Сергеевич, Котенко Игорь Витальевич	156
МЕХАНИЗМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ Меркушев Евгений Сергеевич, Котенко Игорь Витальевич	158
ДОВЕРЕННАЯ ПРОГРАММНАЯ СРЕДА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ, ДОСТУПНОСТИ И НЕИЗМЕНЯЕМОСТИ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА EMERCOIN Ныров Анатолий Павлович, Воеводский Константин Сергеевич, Ревера Галина Мирославовна.....	159
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАЧНЫХ ИНФРАСТРУКТУРАХ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ Пантюхин Олег Игоревич, Агеев Сергей Александрович, Саенко Игорь Борисович	161
ПОДХОД К ВЫРАБОТКЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕПОЛНОТЫ И ПРОТИВОРЕЧИВОСТИ ОЦЕНКИ И КАТЕГОРИЗАЦИИ СМЫСЛОВОГО НАПОЛНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ Парашук Игорь Борисович, Дойникова Елена Владимировна, Котенко Игорь Витальевич.....	162

СОЗДАНИЕ И НАСТРОЙКА РАБОТЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ «СЛУЖБА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ» СИСТЕМЫ DIRECTUM RX ДЛЯ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИИ НАХОЖДЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ	
Попова Елена Владимировна	164
ПОСТРОЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПНОСТЬЮ УЗЛОВ ZIGBEE-СЕТИ	
Рудакин Николай Николаевич, Десницкий Василий Алексеевич	165
БЛОКЧЕЙН КАК РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА	
Семенова Анастасия Вячеславовна, Воеводский Константин Сергеевич	167
КИБЕРПРОСТРАНСТВО И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ: СИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БАЗОВЫХ ПОНЯТИЙ	
Синецук Юрий Иванович	168
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И СОХРАННОСТИ АРХИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ	
Синецук Юрий Иванович, Саликов Александр Васильевич	170
АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ И ВИДОВ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ	
Хакимова Эльвира Рустамовна, Чечулин Андрей Алексеевич	172
АРХИТЕКТУРА МОДЕЛИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ	
Чертовской Владимир Дмитриевич	174
ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГИБРИДНОГО ХРАНИЛИЩА ИНФОРМАЦИИ	
Чечулин Андрей Алексеевич, Коломеец Максим Вадимович	175
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ VPN В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ПРИКАЗА ФАПСИ №152	
Юмашева Елена Сергеевна, Малов Сергей Сергеевич	176
ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	178
ЗАЩИТА ВОЕННОСЛУЖАЩИХ И СОТРУДНИКОВ СИЛОВЫХ СТРУКТУР В ПЕРИОД ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОТИВОБОРСТВА	
Бобонец Сергей Алексеевич, Костюк Анатолий Владимирович	178
ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИЧНОСТИ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ	
Бабошин Владимир Александрович, Костюк Анатолий Владимирович	180
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПОРАЖЕНИЯ ОРГАНОВ-МИШЕНЕЙ И ПРОГНОЗА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ МНОГОМЕРНОГО АНАЛИЗА (НА ПРИМЕРЕ КЛАСТЕРНОГО И ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗОВ)	
Гацура Вера Юрьевна, Примакин Алексей Иванович	183
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	
Ефимова Анна Борисовна, Икаев Олег Русланович	184
ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	186
ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТПРАВДЫ В ЭПОХУ ДЕМОКРАТИИ	
Баранов Николай Алексеевич	186
ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ВОЙНА ЗА ОБРАЗ ТЕРРОРИСТА В МАССОВОМ СОЗНАНИИ	
Забарин Алексей Владимирович	188
ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МОЛОДЕЖИ О ПОЛИТИЧЕСКОМ ЛИДЕРЕ КАК ФАКТОР НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: МЕЖКУЛЬТУРНЫЙ АСПЕКТ	
Киклицова Симона	189

«ОКНА ОВЕРТОНА» КАК МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ О ПРИЕМЛЕМОМ И РАДИКАЛЬНОМ Кокорева Прасковья Евгеньевна	190
КОГНИТИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В «ТУМАНЕ ГИБРИДНОЙ ВОЙНЫ» Кефели Игорь Федорович	192
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ГОСУДАРСТВА КАК ОСНОВА ИНФОРМАЦИОННОГО СУВЕРЕНИТЕТА Кефели Игорь Федорович, Мальмберг Сергей Александрович	193
У ИГРЫ В ГИБРИДНУЮ ВОЙНУ ПОСЛЕДСТВИЯ ТРАГИЧНЫ Мисонжников Борис Яковлевич	195
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ РЕАКЦИИ СОЦИУМА НА КАТАСТРОФИЧЕСКОЕ СОБЫТИЕ Мортикова Инна Александровна	196
ОБРАЗ ГОСУДАРСТВА КАК ФАКТОР НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ГРАЖДАН Самуйлова Ирина Алексеевна, Бакулева Карина Камелевна	198
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ ОБРАЗА РОССИИ В МЕДИА В КОНТЕКСТЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Свешникова Наталья Олеговна	199
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ	202
МОДЕЛЬ FAAS КАК НОВАЯ ТЕНДЕНЦИЯ В РАЗРАБОТКЕ ОБЛАЧНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ Андреевский Игорь Леонидович	202
ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ Балдов Дмитрий Валентинович	203
ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В АТМОСФЕРЕ НАД СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМИ РЕГИОГАМИ РОССИИ И ФИНЛЯНДИИ НА ОСНОВЕ НАЗЕМНЫХ И СПУТНИКОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ Биненко Виктор Иванович	206
НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКИМИ ХОЗЯЙСТВАМИ Бобышев Евгений Николаевич	208
ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО И СТРУКТУРНО НАДЕЖНЫХ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ Богатырев Анатолий Владимирович, Богатырев Станислав Владимирович	209
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ РЕЕСТРОВ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ АВТОРСКИХ ПРАВ Голубева Мария Сергеевна	211
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ МАЛОГО БИЗНЕСА Горина Елена Владимировна	212
О МОДЕЛИ СИТУАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ Головкин Юрий Борисович, Савченко Виктория Андреевна	214
ОБ ОДНОМ АЛГОРИТМЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ДАТЧИКОВ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА, ОСНОВАННОЙ НА ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ Дзюбенко Иван Николаевич	216
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВНЕДРЕНИЯ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ И ДАЛЬНЕЙШИЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ Елизаров Максим Андреевич	217

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СЕРВЕРНЫХ РОЛЕЙ В РАМКАХ ОРГАНИЗАЦИЙ	
Емельянов Александр Александрович	218
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ	
Кадырова Асия Галиевна	219
БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	
Кирилова Дарья Александровна, Астахова Татьяна Николаевна, Маслов Никита Сергеевич	221
ПЕРСПЕКТИВЫ И ОСОБЕННОСТИ РОБОТОТЕХНИКИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ	
Кирилова Дарья Александровна, Астахова Татьяна Николаевна, Маслов Никита Сергеевич	223
ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЗАСЧЕТ КОНТРОЛЯ ДВИЖЕНИЯ ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	
Косолапов Владимир Викторович, Косолапова Елена Валентиновна, Скороходов Анатолий Николаевич	225
ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ	
Косолапов Владимир Викторович, Косолапова Елена Валентиновна	227
АРХИТЕКТУРНЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ И ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ	
Коршунов Игорь Львович	229
ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	
Кривоногов Сергей Вячеславович	230
ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННО-ПОЛИТИЧЕСКОГО МАНИПУЛИРОВАНИЯ	
<u>Левкин Игорь Михайлович</u> , Борщенко Виктор Владимирович	231
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОТОКОЛОВ СЕТЕВОЙ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ В СРЕДЕ OMNET++	
Носков Илья Игоревич	233
АРХИТЕКТУРА СИСТЕМ СОХРАНЕНИЯ ДАННЫХ	
Пойманова Екатерина Дмитриевна	235
О НАПРАВЛЕНИЯХ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ СЕКТОРА АПК В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	
Черемухин Артем Дмитриевич	236
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ.....	239
ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ОГРАНИЧЕННОГО ДОСТУПА К ОБЩЕМУ ИНФОРМАЦИОННОМУ ПРЕДМЕТНОМУ РЕСУРСУ	
Виноградов Алексей Борисович, Щиголева Марина Андреевна, Яшин Александр Иванович	239
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ С МЕЖМАШИНЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ	
Воробьев Владимир Иванович, Евневич Елена Людвиговна, Фаткиева Роза Равильевна	240
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ	
Воробьев Андрей Игоревич, Мышевский Евгений Геннадьевич	242
ОБЪЕКТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРАВИЛ И ОГРАНИЧЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМАХ	
Дубенецкий Владислав Алексеевич, Кузнецов Александр Григорьевич, Цехановский Владислав Владимирович	243
БАЗЫ ДАННЫХ: ОБЗОР И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ	
Клемешева Александра Сергеевна, Барышникова Надежда Юрьевна	245
КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ГРУПП ОБЪЕКТОВ С ОДНОРОДНЫМИ СВОЙСТВАМИ	
Леонов Антон Викторович, Колмаков Сергей Александрович	247

МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕОРИИ СВИДЕТЕЛЬСТВ ДЕМПІСТЕРА-ШЕЙФЕРА Любкин Павел Львович.....	249
ЛОГИЧЕСКАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ СОБЫТИЙ В ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЕ НА ОСНОВЕ ГРАФОВ ЗАВИСИМОСТЕЙ Нечитайленко Роман Александрович, Новопашин Владимир Сергеевич, Глыбин Михаил Игоревич.....	250
НЕОБРАТИМОСТЬ ПРОЦЕССОВ КАК ВАЖНЕЙШЕЕ СВОЙСТВО МОДУСОВ ВНУТРЕННЕГО ВРЕМЕНИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ Острейковский Владислав Алексеевич, Шевченко Елена Николаевна.....	252
РЕАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ ЛЕТАЮЩЕГО РОБОТА Петров Вадим Аркадьевич, Бушуев Александр Борисович	254
ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА И АВТОМАТА ЧЕРЕЗ ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК-МАШИНА» Тырва Владимир Оскарович	255
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФИНАНСОВО-КРЕДИТНОЙ СФЕРЫ И БИЗНЕСА	257
ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ РЕШЕНИЙ В ТОРГОВЛЕ И ФИНАНСОВО-КРЕДИТНОЙ СФЕРЕ Гончаров Вадим Владимирович.....	257
КОНЦЕПЦИЯ АТТРАКТОРОВ И ПОМЕХ В СИСТЕМЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТУРИСТСКОГО БИЗНЕСА Гончаров Вадим Владимирович, Какабадзе Этери Юрьевна	258
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ЭКОНОМИКЕ ВНИМАНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТУРИСТСКОМУ БИЗНЕСУ Гончаров Вадим Владимирович, Какабадзе Этери Юрьевна	260
ПРОБЛЕМА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ НЕГАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО ТУРИСТСКИХ УСЛУГ Гончаров Вадим Владимирович, Какабадзе Этери Юрьевна	262
МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПТИМИЗАЦИИ СООТНОШЕНИЯ ТУРИСТСКИХ ЗАТРАТ РЕСУРСОВ ВНИМАНИЯ И БИОЭНЕРГИИ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТУРФИРМЫ Гончаров Вадим Владимирович, Какабадзе Этери Юрьевна	263
РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ Горенбургов Михаил Абрамович	265
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТУРИСТСКИХ МАРШРУТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ И ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ EXCEL Какабадзе Этери Юрьевна	266
РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАТРАТ РЕСУРСОВ ТУРИСТА РАЗНЫХ ВИДОВ Какабадзе Этери Юрьевна	267
АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТУРИСТСКОГО ПРОДУКТА Горенбургов Михаил Абрамович, Какабадзе Этери Юрьевна	269
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ.....	271
АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ СВОЙСТВ СОВЕРШЕНСТВУЕМОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ Гейда Александр Сергеевич	271

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУР Игумнов Владимир Вячеславович	274
ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИМИ ИНФРАСТРУКТУРАМИ Игумнов Владимир Вячеславович	276
МЕТОД СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА МОРСКОЙ СРЕДЫ Рябовая Валентина Олеговна.....	278
ИСТОРИЯ И РАННИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ПРЕДМЕТ УТЕЧЕК ИНФОРМАЦИИ ПО ТКUI ПЭМИН Сизов Владислав Ярославович.....	280
ОБОБЩЕНИЕ ИСТОРИИ И РАННИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОБОЧНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ Сизов Владислав Ярославович.....	282
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА МОБИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ОПЕРАТИВНЫХ СЛУЖБ НА ОСНОВЕ КООРДИНАТНО-ВРЕМЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ Синещук Юрий Иванович, Терехин Сергей Николаевич, Николаев Денис Валерьевич.....	284
КОРРЕКЦИЯ ГРУППОВОГО ВРЕМЕНИ ЗАМЕДЛЕНИЯ В КВ РАДИОКАНАЛЕ Шаптала Василий Сергеевич.....	286
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ.....	288
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА СОФТВЕРИЗАЦИИ ПРИ ДОСТАВКЕ КОНТЕНТА КАК ПОДХОД К УСТРАНЕНИЮ ЦИФРОВОГО НЕРАВЕНСТВА Александров Виктор Васильевич.....	288
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧЕТА МУЗЕЙНЫХ МАТЕРИАЛЬНЫХ И КУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТЕЙ Горбунов Никита Сергеевич, Датаяшева Камила Камильевна, Советов Борис Яковлевич, Лысенко Владимир Александрович, Касаткин Виктор Викторович, Кузнецов Андрей Юрьевич.....	289
ПОИСК И АДАПТАЦИЯ ПРЕЦЕДЕНТОВ К ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕЦЕДЕНТНОЙ МЕТОДОЛОГИИ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ Крылов Алексей Валерианович.....	291
СОЗДАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ПРОИЗВОДСТВ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ Кораблева Ольга Николаевна, Литун Виктория Валерьевна.....	292
ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ И ПРОГРАММНО-УПРАВЛЯЕМЫЕ СИСТЕМЫ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ Кулешов Сергей Викторович, Зайцева Александра Алексеевна, Аксенов Алексей Юрьевич.....	294
УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКОЙ ПРОИЗВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ Михайлов Николай Семёнович, Петров Вадим Аркадьевич, Николаева Ольга Михайловна, Ковалев Анатолий Андреевич, Романов Никита Алексеевич, ...	295
РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ АВТОМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕКСТА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ВОПРОСНО-ОТВЕТНЫХ СИСТЕМ Ненаусников Константин Вячеславович	296
О ПЛОТНОСТИ ОТСЧЕТОВ МНОГОМЕРНЫХ СИГНАЛОВ С КОНЕЧНОЙ ЭНЕРГИЕЙ ПРИ ВЫБОРКАХ ДАННЫХ АЭРОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ Свиный Сергей Федорович, Свиный Владимир Федорович, Чернышев Антон Владимирович.....	297
АППАРАТНО-ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИИ РНУ - УРОВНЯ ШИНЫ ITBUS Трубицков Сергей Владимирович, Ремонтнов Андрей Петрович, Ветлугина Галина Петровна	298

РЕАЛИЗАЦИЯ ОБЪЕКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ТОНКИМ КЛИЕНТОМ НА ОСНОВЕ ЯЗЫКОВОЙ ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ Шальнев Илья Олегович	299
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ.....	302
МОНИТОРИНГ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ Антоненко Святослав Игоревич, Саушев Александр Васильевич	302
УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА Бариков Леонид Николаевич, Галанина Валентина Александровна	303
СОЗДАНИЕ АКТИВНО-АДАПТИВНЫХ СЕТЕЙ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ SMART GRID ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ Баршевский Евгений Георгиевич	304
ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ С АДДИТИВНОЙ НЕЛИНЕЙНОЙ ФУНКЦИЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ ИЗДЕРЖЕК Баушев Алексей Николаевич	305
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РУССКОЯЗЫЧНОГО РЕЧЕВОГО И ЖЕСТОВОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В КОНТЕКСТЕ СОЗДАНИЯ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ТЕЛЕЖКИ ДЛЯ МАГАЗИНОВ Кагиров Ильдар Амирович	307
ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СУДНА Кардакова Мария Владимировна	308
ПРИМЕНЕНИЕ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ Лахменев Алексей Сергеевич, Саушев Александр Васильевич	310
НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ Ли Изольда Валерьевна, Наташова Кристина Вадимовна	311
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ФОТОННОЙ КОММУТАЦИИ В МАГИСТРАЛЬНЫХ СЕТЯХ СВЯЗИ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА Казанский Николай Александрович, Лысюк Полина Игоревна, Немцов Юрий Владимирович	313
ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЦИФРОВОЙ РАДИОСВЯЗИ НА ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ УЧАСТКАХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Казанский Николай Александрович, Лысюк Полина Игоревна, Немцов Юрий Владимирович	314
К ВОПРОСУ О КАТЕГОРИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА Нырков Анатолий Павлович, Кислов Роман Игоревич, Белов Алексей Владимирович	316
ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ НА ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМАХ Пашуков Артём Валерьевич	318
СПОСОБ СИНТЕЗА САМОПРОВЕРЯЕМЫХ СИСТЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ НА ОСНОВЕ ЛОГИЧЕСКОГО ДОПОЛНЕНИЯ РАБОЧИХ ФУНКЦИЙ ДО РАВНОВЕСНОГО КОДА «2 ИЗ 4» Пивоваров Дмитрий Вячеславович, Ефанов Дмитрий Викторович	319
РАСЧЕТ МНОГОКАНАЛЬНЫХ СИСТЕМ С ПОТОКОМ ПАРЕТО Рыжиков Юрий Иванович, Уланов Александр Викторович, Хабаров Роман Сергеевич	321
СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ПУЛЬСАЦИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО МОМЕНТА ИНДУКТОРНЫХ МАШИН ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ИЗМЕНЕНИЕМ ИХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ Самосейко Вениамин Францевич, Ширяев Эдуард Вячеславович	322

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ Семенов Виктор Викторович, Лебедев Илья Сергеевич.....	324
ПОСТРОЕНИЕ АЛГОРИТМА ПОИСКА ОТКАЗОВ В СТРЕЛОЧНЫХ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ДАТЧИКАХ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ВОПРОСНИКОВ Хорошев Валерий Вячеславович.....	326
КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕЛЬСОВЫХ ЛИНИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ Шаманов Виктор Иннокентьевич	327
ОБ УЯЗВИМОСТИ К КИБЕРАТАКАМ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ МОРСКИМ ТРАНСПОРТОМ Шипунов Илья Сергеевич.....	329
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	332
ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ LVR-ДЕСКРИПТОРА В РАЗЛИЧНЫХ АЛГОРИТМАХ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЯ Артемьев Денис Сергеевич, Якушина Анна Павловна	332
АГЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА Барщевский Евгений Георгиевич	334
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕМАНТИЧЕСКОГО ПОЛЯ СЛОВ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ Барышникова Надежда Юрьевна, Барышникова Наталья Юрьевна.....	335
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ Жуков Владимир Анатольевич.....	337
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ Колоколов Даниил Сергеевич, Демидова Наталья Дмитриевна	339
РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ Копыльцов Антон Александрович, Копыльцов Александр Васильевич	339
ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ КАРБОНИЗАЦИИ ВОЛОКОН Крисковец Максим Викторович, Лысенко Владимир Александрович, Москалюк Ольга Андреевна, Цобкалло Екатерина Сергеевна.....	342
ЗАПИСЬ, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ НА УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКНАХ СО СТРУКТУРОЙ ПОЛИСОПРЯЖЁННЫХ СВЯЗЕЙ Лысенко Владимир Александрович, Крисковец Максим Викторович, Буринский Станислав Васильевич.....	343
КЛАСТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ Миленин Евгений Игоревич	345
СЕМАНТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ДАННЫХ Михайлова Анна Сергеевна.....	347
МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЛАЧНОЙ СРЕДЕ Рыжков Сергей Романович	348
ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ CST STUDIO SUITE В ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ И ИЗЛУЧЕНИЯ БИПОЛЯРНЫХ СВЕРХКОРОТКИХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИМПУЛЬСОВ Сорокин Леонид Николаевич, Усыченко Алексей Сергеевич	348
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОРРОЗИИ СТАЛИ МАРКИ СТЗ В РАСПЛАВАХ НА ОСНОВЕ МЕТАФОСФАТА НАТРИЯ Удалов Юрий Петрович, Маньшин Дмитрий Викторович.....	349

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОНЯТИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» Эрштейн Леонид Борисович	351
ЦИФРОВОЕ ОПИСАНИЕ И СТРУКТУРИЗАЦИЯ КОЛЛЕКЦИИ МУЗЕЯ ИСТОРИИ СПИИРАН Юсупов Рафаель Мидхатович, Воробьев Владимир Иванович, Петров Михаил Юрьевич	354
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ.....	356
ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ И ИКТ НА БАЗЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ Баранова Евгения Васильевна, Лаптев Владимир Валентинович, Симонова Ирина Викторовна	356
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК НЕОБХОДИМОСТЬ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Бурлов Вячеслав Георгиевич, Грачев Михаил Иванович, Примакин Алексей Иванович	358
ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ КАК НЕОБХОДИМОСТЬ Бурлов Вячеслав Георгиевич, Грачев Михаил Иванович, Примакин Алексей Иванович	360
О ВКЛЮЧЕНИИ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ Гончарова Мария Сергеевна	361
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «МУЗЫКАЛЬНО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» Горбунова Ирина Борисовна	363
INTERACTIVE NETWORK SYSTEMS OF LEARNING MUSIC Irina Gorbunova, Hellen Hiner	365
MUSIC COMPUTER TECHNOLOGIES IN INFORMATICS COURSE FOR SECONDARY SCHOOL Irina Gorbunova, Konstantin Plotnikov	370
INFORMATICS COURSE FOR SECONDARY SCHOOL AND MUSIC COMPUTER TECHNOLOGIES Irina Gorbunova, Konstantin Plotnikov	372
ИНСТРУМЕНТЫ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ВЕРСИЙ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ Долматова Дарья Сергеевна	374
СОВМЕСТНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СПИСКОВ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА В ДИСЦИПЛИНАХ «ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ» И «ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ» Егоров Сергей Сергеевич, Широков Владимир Владимирович, Щиголева Марина Андреевна	376
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И УЧЕТ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ КАФЕДРЫ СРЕДСТВАМИ СИСТЕМЫ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ Егоров Александр Николаевич, Крупенина Наталия Викторовна	378
ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ИНФОРМАТИКЕ Заболотная Виктория Владимировна	380
ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ ВУЗА Золотова Ирина Евгеньевна	382
ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ Касаткин Виктор Викторович, Советов Борис Яковлевич	383
ПОНЯТИЙНЫЙ АСПЕКТ ГАРМОНИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ Касаткин Виктор Викторович, Яковлев Сергей Алексеевич	385
К ВОПРОСУ О КНИГОВЕДЕНИИ И БИБЛИОГРАФИИ (ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ) Колоколова Лидия Петровна	387

О ВЛИЯНИИ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ПОВЕДЕНИЕ УЧАСТНИКОВ СЕТЕВОГО ОБЩЕНИЯ Кононов Олег Александрович, Кононова Ольга Васильевна	389
МУЗЫКАЛЬНО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЕВРОПЕЙСКИХ И ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ КУЛЬТУРНЫХ ТРАДИЦИЙ НАРОДОВ РОССИИ И КИТАЯ Мезенцева Светлана Владимировна	391
ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ Митрофанова Анастасия Витальевна, Соколов Сергей Сергеевич, Новоселов Роман Юрьевич	393
СТРАТЕГИИ ПОВЕДЕНИЯ СТУДЕНТОВ В СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА Носкова Татьяна Николаевна, Куликова Светлана Сергеевна, Яковлева Ольга Валерьевна	395
ЦИФРОВОЙ КОНТЕНТ И ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МУЗЫКАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ Панкова Анастасия Анатольевна	397
ОСОБЕННОСТИ ЭТАПА ЗАВЕРШЕНИЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА И ПЕРЕХОДА В ОБЩЕСТВО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ Советов Борис Яковлевич, Касаткин Виктор Викторович	400
МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ РАЗРАБОТЧИКОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ Советов Борис Яковлевич, Касаткин Виктор Викторович, Шахова Елена Юрьевна	401
РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ ПОСРЕДСТВОМ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ Тербушева Екатерина Александровна, Пиотровская Ксения Раймондовна	403
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРАКТИКИ В ЭЛЕКТРОННЫХ ФОРМАТАХ Тумалева Елена Андреевна, Яковлева Ольга Валерьевна	405
ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС ПО КУРСУ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» Чердниченко Сергей Васильевич, Хлюпин Владимир Алексеевич, Михалёв Юрий Валентинович	409
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ Шеховцов Олег Иванович	411
АКУСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДОМАШНИХ СТУДИЙ Ясинская Ольга Леонидовна	412
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИИ	415
ИНТЕРНЕТ-ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ В МНОГОПРОФИЛЬНОМ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОМ УЧРЕЖДЕНИИ Баллюзек Марина Феликсовна, Морозова Нина Николаевна, Чагунава Олег Леонтьевич	415
ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА ТИПОВ АКЦЕНТУАЦИЙ ЛИЧНОСТИ. ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ КЛИНИКЕ Бланк Михаил Аркадьевич, Бланк Ольга Алексеевна, Минкин Виктор Альбертович, Николаенко Яна Николаевна	416
МОДЕЛЬ ПОЛНОГО, ДОСТОВЕРНОГО И ДОСТУПНОГО ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОТОКА В КЛИНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ Блюм Владислав Станиславович	418
БИОИНФОРМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМОРФИЗМОВ УРОМОДУЛИНА Буг Дмитрий Сергеевич	420
АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ МЕТОДОВ И СИСТЕМ БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧЕЛОВЕКА И ОБЛАСТИ ИХ ВОЗМОЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ Вассерман Евгений Людвигович, Рудницкий Сергей Борисович	421

ОБУЧЕНИЕ ОСНОВАМ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА: НЕОЖИДАННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ Вассерман Евгений Львович.....	423
ПЕРСПЕКТИВЫ ЭЛЕКТРОННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ЧЕМУ И КАК УЧИТЬ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ Вассерман Евгений Львович.....	425
ПРИМЕНЕНИЕ ФРАКТАЛЬНЫХ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ШКАЛ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕНЗОТРЕМОРОГРАММ Жвалевский Олег Валерьевич	427
ПОТРЕБНОСТЬ В ОБМЕНЕ ИНФОРМАЦИЕЙ И САМОЦЕНзуРА В КОНТЕКСТЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ИНТЕРНЕТ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ Денисова Дарья Михайловна.....	429
ВЫЯВЛЕНИЕ КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ ПРИ ВЫЧИСЛЕНИИ СЛОЖНОСТИ ЛЕМПЕЛЯ- ЗИВА СИГНАЛА ЭЭГ С ПЕРЕМЕННЫМ ОКНОМ Меклер Алексей Александрович, Борисенок Сергей Владимирович.....	430
МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ НЕЧЕТКИХ ПРАВИЛ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ УРОЛИТАЗА Омирова Наргиз.....	431
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЗАДАЧЕ ДИАГНОСТИКИ ИНФАРКТА МИОКАРДА Павлов Сергей Игоревич, Микшина Виктория Степановна, Назина Нина Борисовна.....	433
СЛУЧАЙНОЕ БЛУЖДЕНИЕ КАК МОДЕЛЬ ПОВЕДЕНИЯ ИНДЕКСА ЛАТЕРАЛЬНОСТИ ВО ВРЕМЯ ДИХОТИЧЕСКОГО ПРОСЛУШИВАНИЯ РЕЧИ Попова Елена Анатольевна.....	435
МУЛЬТИВАРИАНТНЫЙ АНАЛИЗ КОМПЛЕКСА КЛИНИЧЕСКИХ, ЛАБОРАТОРНЫХ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК В ОПТИМИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПОРАЖЕНИЯ ПАРААОРТАЛЬНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПРИ ТУБЕРКУЛЕЗЕ У ДЕТЕЙ Синицына Анастасия Вячеславовна, Синельникова Елена Владимировна, Лозовская Марина Эдуардовна, Часнык Вячеслав Григорьевич, Кривохиж Валентин Николаевич	436
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПАЦИЕНТОВ С НЕКОНТРОЛИРУЕМЫМ ТЕЧЕНИЕМ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ Фаткиева Роза Равильевна, Хамец Максим Алексеевич, Максименко Андрей Сергеевич.....	437
БЛОКЧЕЙН В МЕДИЦИНЕ: ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ Шугай Антон Андреевич	439
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ	441
КОГНИТИВНОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ АНОМАЛИЙ В МНОГОМЕРНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДАХ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА ИСТОЧНИКОВ КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД Горохов Владимир Леонидович, Шинкевич Артем Дмитриевич, Бузников Анатолий Алексеевич	441
КОГНИТИВНЫЙ МОНИТОРИНГ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ИНСУЛЬТОВ ИК-ИЗЛУЧЕНИЕМ, МОДУЛИРОВАННОГО В ТЕРАПЕВТИЧЕСКОМ ДИАПАЗОНЕ Горохов Владимир Леонидович, Котченко Кирил Федорович, Бузников Анатолий Алексеевич, Витковский Владимир Валентинович	442
ИНДИКАЦИЯ КРАТКОВРЕМЕННОГО СТРЕССА РАСТЕНИЙ ПО ТОНКИМ ИЗМЕНЕНИЯМ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК Григорьева Ольга Викторовна, Дроздова Ирина Валерьевна, Шилин Борис Владимирович.....	442
СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЖНОГО ПОКРОВА ЧЕЛОВЕКА И ИХ ИНДИКАЦИОННАЯ РОЛЬ Золотухина Алина Владимировна, Шилин Борис Владимирович	443

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ОТКЛИК НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ Каткова Ирина Васильевна, Цесаренко Ольга Петровна.....	444
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ Марков Вячеслав Сергеевич, Сидоренко Татьяна Владимировна.....	445
ИНФОРМАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ СУЩЕСТВОВАНИЯ СОЦИУМА Решняк Валерий Иванович.....	446
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ И МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	451
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА КОНКУРЕНТНОЙ СПОСОБНОСТИ ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ Алексеев Анатолий Владимирович.....	451
СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ АВТОМАТИЗАЦИИ БЕРЕГОВЫХ ЦЕНТРОВ ЭКСТРЕННОГО РЕАГИРОВАНИЯ Алексеев Анатолий Владимирович, Петров Александр Акимович.....	453
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ И МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ Алексеев Анатолий Владимирович, Поляничко Виктор Викторович.....	455
РОБОТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ГАРАНТИРОВАННОЙ ПОДДЕРЖКИ КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ Алексеев Анатолий Владимирович, Тычинин Игорь Юрьевич, Мусатенко Роман Иванович, Согонов Сергей Александрович, Потехин Владимир Семенович, Худобородов Евгений Федорович.....	457
ОБОБЩЕННАЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОБЪЕКТАМИ МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ Алексеева Елена Кирилловна, Алексеев Сергей Алексеевич.....	459
ПРОГРАММЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В СУДОСТОЕНИИ САДМАТИС Афанасьев Михаил Петрович, Мельник Олеся Владимировна, Никифоров Владимир Григорьевич.....	460
МОДЕЛЬ И ТЕХНОЛОГИЯ РОБОТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ МОРСКИМИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ В ЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ Балицкая Ксения Владимировна.....	463
ПРОБЛЕМЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ АВТОМАТИЧЕКОЙ СИСТЕМЫ ВИБРАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ СУДОВОГО РОТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ Баркова Наталия Александровна, Грищенко Дмитрий Вячеславович.....	465
ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СРЕДЕ ANY LOGIC Бассауэр Алексей Анатольевич.....	467
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ КОНКУРЕНТНОЙ СПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ОБОСНОВАНИИ СТРАТЕГИИ ЕГО РАЗВИТИЯ Бобрович Владимир Юрьевич, Алексеев Анатолий Владимирович, Антипов Василий Васильевич, Смольников Александр Васильевич.....	469
МОНИТОРИНГ WEB-СТРАНИЦЫ САЙТА ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЕГО БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ Бурлов Вячеслав Георгиевич, Грачев Михаил Иванович, Капицын Сергей Юрьевич.....	470
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ СПГ-ТАНКЕРА Голубев Роман Олегович.....	472
РОБАСТНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ИНТЕРВАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ СУДНА ПО КУРСУ Голозубова Елена Николаевна, Казиева Алина.....	473
ЧТО ТАКОЕ ФИШИНГ И КАК ОТ НЕГО ЗАЩИТИТЬСЯ Демидов Кирилл Сергеевич.....	475

ВАРИАНТНАЯ ПОЛИМОДЕЛЬНАЯ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНИВАНИЯ КАЧЕСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ Каганский Михаил Александрович.....	476
МЕТОД КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ С УЧЕТОМ МНОГОСФЕРНОЙ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ СИЛ (ВОЙСК) Карпов Андрей Евгеньевич, Алексеев Анатолий Владимирович.....	478
ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПОСТРОЕНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ Коновальцева Елена Галимовна.....	480
СПОСОБЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СУДОВЫХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ Котегов Владислав Александрович, Большаков Игорь Валерьевич.....	482
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧИ ВЗАИМНОГО ПРЕСЛЕДОВАНИЯ В СРЕДЕ ANYLOGIC Никитченко Сергей Николаевич, Бассаур Алексей Анатольевич.....	484
ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОМПЕНСАЦИИ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ «ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА» ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ И МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ Поляничко Виктор Викторович.....	486
КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЕ РАНЖИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КЛАССА PLM, А ТАК ЖЕ ЛУЧШИХ ПРАКТИК ИХ ОСВОЕНИЯ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ОБЪЕКТА МОРСКОЙ ТЕХНИКИ ТИПА АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ МАЛОГАБАРИТНАЯ КОТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА Русинов Ярослав Олегович, Лауш Николай Игоревич.....	487
МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ МНОГОФАЗНОЙ РЕАКТИВНОЙ МАШИНЫ, ОСНОВАННОГО НА РЕГУЛИРОВАНИИ ВЕКТОРОВ ТОКА В ОСЯХ ФАЗ АИН Самосейко Вениамин Францевич, Улиссский Николай Анатольевич.....	489
АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ Синцова Ульяна Алексеевна.....	491
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА ОКУПАЕМОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЯ Смирнова Елена Юрьевна.....	492
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ Стахно Роман Евгеньевич, Алексеев Сергей Алексеевич, Парфенов Николай Петрович Яковлева Наталья Александровна.....	493
СИСТЕМА НАГРАЖДЕНИЯ ДЛЯ ХАКЕРОВ Тюрин Иван Сергеевич.....	495
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОСВОЕНИИ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА	497
МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА Матвейкин Григорий Валерьевич.....	497
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ Митько Арсений Валерьевич.....	498
РАЗВИТИЕ НАВИГАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ Митько Арсений Валерьевич.....	499
РАЗВИТИЕ ИНФОТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА Митько Арсений Валерьевич.....	500

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНОЙ АРКТИЧЕСКОЙ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ Митько Валерий Брониславович, Сторожук Николай Леонидович	501
ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА АРКТИЧЕСКОМ ШЕЛЬФЕ Митько Валерий Брониславович, Сторожук Николай Леонидович	502
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ПРИМЕНЕНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ Привалов Андрей Андреевич, Колесов Вадим Александрович	503
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ, ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОЛИГРАФИИ	505
КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ДЕФЕКТА «ПРИЗРАЧНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ» ВО ФЛЕКСОГРАФИИ НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ СПЕКТРОВ ОТРАЖЕНИЯ Гнатюк Сергей Павлович, Канатенко Михаил Алексеевич	505
ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИЗАЙНЕРСКИХ БУМАГ В РЕКЛАМНОЙ ПОЛИГРАФИИ МЕТОДАМИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ОЦЕНКИ Груздева Ирина Григорьевна, Дмитрук Валентина Владимировна, Тропец Виктория Адамовна	507
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕЧАТНОЙ ЯЧЕЙКИ НА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ШТРИХОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ Дмитрук Валентина Владимировна, Груздева Ирина Григорьевна, Тропец Виктория Адамовна	508
ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ПРИЛОЖЕНИЙ В СРЕДЕ ОС ANDROID Дроздова Елена Николаевна, Макаров Александр Андреевич	509
ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ВОЗМОЖНОСТЯМ САЙТА НАУЧНОГО ЖУРНАЛА Дроздова Елена Николаевна, Прижимова Галина Олеговна	511
УФ-ЛАКИ В ПОЛИГРАФИИ Канатенко Михаил Алексеевич, Гнатюк Сергей Павлович	513
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА УВЛАЖНЯЮЩЕГО РАСТВОРА НА ЕГО РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ Капуста Татьяна Валерьевна, Ильченко Елизавета Олеговна	514
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМ ГУМАНИТАРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ Коваленко Александр Николаевич	516
ТЕХНОЛОГИЯ РЕПРОДУЦИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЦВЕТОВ Костюк Инна Викторовна, Дёмина Елизавета Константиновна	517
К РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ БУМАГОПОДАЮЩЕГО УЗЛА Степанов Петр Юрьевич	519
ПРОДВИЖЕНИЕ КОМПАНИИ ПРИ СОЗДАНИИ ПРОФИЛЯ В INSTAGRAM И В TELEGRAM-КАНАЛЕ Тимофеева Елена Анатольевна	519
КОНЦЕПЦИИ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ Тропец Виктория Адамовна, Груздева Ирина Григорьевна, Дмитрук Валентина Владимировна	521
ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ПРИЕМНИКА ИНФОРМАЦИИ НА КАЧЕСТВО ПРОЦЕДУРЫ БИНАРИЗАЦИИ ДВУМЕРНОГО СИГНАЛА Шефер Елена Александровна	522

КРУГЛЫЙ СТОЛ «ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»	524
ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКОГО ТРЕКИНГА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕТРОСПЕКТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА БАЗЕ ГИС Ивакин Ян Альбертович, Потапычев Сергей Николаевич	524
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ Питерский Борис Павлович, Яшин Александр Иванович, Богданов Тимур Рушанович.....	525
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОЦЕНКИ НАВИГАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛАВАНИЯ ПО ЗАДАННОМУ МАРШРУТУ Смирнова Оксана Вячеславовна	527
КРУГЛЫЙ СТОЛ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»	531
УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В РЕГИОНАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬНОМ КЛАСТЕРЕ НА БАЗЕ IT-ТЕХНОЛОГИЙ Ануфриев Дмитрий Петрович, Хоменко Татьяна Владимировна.....	531
СОБЫТИЙНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ В ЭКОНОМИКЕ Соложенцев Евгений Дмитриевич	532
СОБЫТИЙНОЕ ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И КАЧЕСТВОМ В ЭКОНОМИКЕ Соложенцев Евгений Дмитриевич	533
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИОКОМПЬЮТИНГЕ.....	539
МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОТ СОЦИОИНЖЕНЕРНЫХ АТАК, ОПИРАЮЩАЯСЯ НА ПРОФИЛЬ КОМПЕТЕНЦИЙ ЗЛОУМЫШЛЕННИКА И ПРОФИЛЬ УЯЗВИМОСТЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ Абрамов Максим Викторович	539
ИДЕНТИФИКАЦИЯ АККАУНТОВ СОТРУДНИКОВ КОМПАНИИ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ С ЦЕЛЬЮ ПОСТРОЕНИЯ ФРАГМЕНТА ПРОФИЛЯ УЯЗВИМОСТЕЙ Азаров Артур Александрович, Абрамов Максим Викторович, Шиндарев Никита Андреевич.....	541
ПОСТРОЕНИЕ ПРОФИЛЯ УЯЗВИМОСТЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ В УСЛОВИЯХ НЕПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИИ Багрецов Георгий Игоревич.....	543
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ ПРИ АНАЛИЗЕ ЗАЩИЩЕННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОТ СОЦИОИНЖЕНЕРНЫХ АТАК Бушмелев Федор Витальевич, Харитонов Никита Алексеевич	544
КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПОЧВЫ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ КАПИЛЛЯРНОГО ДИНАМОЛИЗА Муренин Иван Николаевич, Ампилова Наталья Борисовна.....	545
АВТОМАТИЗАЦИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТОВЫХ ПОСТОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ Смирнова Карина Руслановна, Будин Евгений Александрович, Суворова Алёна Владимировна, Тулупьева Татьяна Валентиновна	547
АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АКЦИИ #СТОПВИЧСПИД В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ ВКОНТАКТЕ Суворова Алёна Владимировна.....	549
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМОГО ПОВЕДЕНИЯ СО СКРЫТЫМИ ПЕРЕМЕННЫМИ В СОЦИОКОМПЬЮТИНГЕ Торопова Александра Витальевна	551
ЛОГИКО-ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД К СЛИЯНИЮ СИСТЕМ ЗНАНИЙ С НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬЮ НА ОСНОВЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ Тулупьев Александр Львович.....	552

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СФЕРЫ IT Тулупьева Татьяна Валентиновна	554
РАЗВИТИЕ И ОЦЕНКА МЕДИАКОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ Устюгова Татьяна Андреевна	556
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТИ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ Харитонов Никита Алексеевич	558
ВОЗМОЖНЫЕ ПОДХОДЫ К СЛИЯНИЮ И ГИБРИДИЗАЦИИ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ Харитонов Никита Алексеевич, Тулупьев Александр Львович	559
ВЫЯВЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ КРИТИЧНЫХ ТРАЕКТОРИЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МНОГОХОДОВЫХ СОЦИОИНЖЕНЕРНЫХ АТАК Хлобыстова Анастасия Олеговна, Абрамов Максим Викторович	560
АВТОМАТИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ Шаламов Роман Александрович, Тулупьева Татьяна Валентиновна, Тулупьев Александр Львович	561
МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ ШКОЛА «РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»	564
АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕД ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Белошеева Полина Владимировна, Литвинов Владислав Леонидович, Литвинова Екатерина Владимировна	564
РЕАЛИЗАЦИЯ БЕСПРЕПЯТСТВЕННОГО ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ МАРШРУТОВ Вострых Алексей Владимирович	566
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА Горбунов Иван Дмитриевич, Стародубова Дарья Дмитриевна	567
ИНФОРМАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ Денисов Егор Игоревич, Андреянов Ярослав Владимирович, Виткова Лидия Андреевна, Сахаров Дмитрий Владимирович	569
РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОБНАРУЖЕНИЯ И КОРРЕКЦИИ ОШИБОК ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ Леснова Елена Михайловна, Пестов Игорь Евгеньевич	570
ТИПИЗАЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ НАРУШИТЕЛЕЙ В РОЯХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ Мариненков Егор Денисович, Турсуков Никита Олегович, Виксин Илья Игоревич	572
ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ДЕСТАБИЛИЗИРУЮЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ Юрин Игорь Валентинович, Ильченко Лидия Михайловна, Брагина Елизавета Константиновна	574
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В РАМКАХ КАТЕГОРИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Юрин Игорь Валентинович, Ильченко Лидия Михайловна, Зайцев Святослав Игоревич	576
НАУЧНАЯ ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»	579
ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ Бахмут Алексей Дмитриевич	579

СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ И ФОРМАЛЬНАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА Захаров Валерий Вячеславович	581
КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ОЦЕНИВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ СИСТЕМНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ Кудряшов Александр Николаевич	582
О МЕТОДОЛОГИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ Охтилев Павел Алексеевич	585
КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМАХ Устинов Антон Валерьевич	587
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ Ушаков Виталий Анатольевич	589
ОГЛАВЛЕНИЕ.....	590
CONTENTS	612

CONTENTS

STATE POLICY OF INFORMATIZATION. DIGITAL ECONOMY	Ошибка! Закладка не определена.
INVESTIGATION OF INSTITUTIONAL INTERACTION IN A «SMART CITY» AT THE LOCAL LEVEL Yevgeniy Vidiasov	15
CRITERIA FOR PRELIMINARY EVALUATION OF PROJECTS WITHIN THE FRAMEWORK OF THE CITY INNOVATION PROGRAM «SMART ST. PETERSBURG» Yevgeniy Vidiasov, Dmitriy Kanifatov	16
FACTORS OF DEVELOPMENT OF THE CONCEPT «SMART CITY» Lyudmila Vidiasova, Svetlana Shusharina	17
INFORMATIZATION PROBLEMS IN THE SPHERE OF HOUSING AND PUBLIC UTILITIES IN NEVINNOMYSSK CITY, STAVROPOL REGION Vitalina Karachay, Inna Korokhova	19
PROBLEMS AND PROBLEMS OF CONTINUOUS TRAINING FOR THE HIGH-TECH INNOVATION SPHERE OF SAINT PETERSBURG Rezunkov Andrey, Rezunkova Olga	20
TRENDS IN E-LEARNING FOR CIVIL SERVANTS Polina Smirnova, Vitaly Yakovenko	22
THE MAIN DIRECTIONS OF STATE POLICY IN THE FIELD SECURITY OF CRITICAL INFORMATION INFRASTRUCTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION Storozhik Victor	23
EFFECTIVENESS AS A CRITERION FOR SELECTING IT PROJECTS FOR IMPLEMENTATION Trutnev Dmitriy	25
DEVELOPMENT OF THE PROCESS MODEL OF THE CITY WITH THE PURPOSE OF MANAGING THE IT INFRASTRUCTURE OF THE CITY Formanyuk Ivan	26
ELECTRONIC PARTICIPATION OF CITIZENS AND DEVELOPMENT OF «SMART CITIES» CONCEPTS Chugunov Andrey	28
RESEARCH OF URBAN INFORMATION SYSTEMS INTERACTION USING THE CASE OF ST. PETERSBURG IT INFRASTRUCTURE Artem Shiyan, Sergey Mityagin	29
MOBILE APPLICATIONS AS A MEANS OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF MIGRATION POLICY IMPLEMENTATION Vitaly Yakovenko, Aleksandr Klechikov	31
THEORETICAL PROBLEMS OF INFORMATICS AND INFORMATIZATION	33
THE SOLUTION OF THE PROBLEM DETERMINATION OF OBJECT COORDINATES USING PROPERTIES OF A POLYHEDRON FORMED BY SATELLITE SYSTEMS Averkiev Nikolay Fedorovich, Zhitnikov Timofey Andreevich, Kulvits Alexey Vladimirovich Salov Vyacheslav Viktorovich	33
SCIENTIFIC AND METHODICAL APPARATUS FOR ASSESSING TECHNICAL CONDITION AND FORECASTING OF A RESIDUAL RESOURCE OF AERIAL SYSTEMS OF GROUND STATION MEASURING COMPLEX OF THE COSMODROME Aleksandr Voytovich	35
USE OF SIMULATION MODELING FOR DEBUGGING THE SYSTEM OF AUTOMATED CONTROL OF THE TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF THE COSMODROM FOR THE SYSTEM OF REFUELING THE COMBUSTIBLE BLOCKS OF THE ROCKET-MEDIA WITH THE USE OF THE IMITATION MODELS Dolgov Nikita	37

PRINCIPLES FOR THE CREATION OF SYSTEMS OF SCIENTIFIC SOFTWARE Elena Zhuravleva	39
OPTIMIZING VALUES OF PARAMETERS OF FUNCTIONING OF THE INFORMATION NETWORK OF THE PERSPECTIVE ORBITAL GROUPS OF SMALL SPACECRAFT REMOTE SENSING OF THE EARTH Kolesnikov Konstantin, Pavlov Alexander, Pavlov Dmitry, Slinko Alexey	41
HARDWARE RESOURCES OPTIMISATION IN THE REALIZATION OF A SYNCHRONIZATION SUBSYSTEM FOR A DISTRIBUTED DIGITAL SIGNAL PROCESSING SYSTEM Konstantin Maystrenko	42
INFLUENCE OF THE PARAMETERS OF A SYNCHRONIZATION SUBSYSTEM REALIZATION ON CHARACTERISTICS OF A DISTRIBUTED DIGITAL SIGNAL PROCESSING SYSTEM Konstantin Maystrenko, Andrey Budilov, Dmitry Afanasev, Nikolay Mustafin	43
QUALIMETRY OF MODELS AND MULTIPLE – MODEL COMPLEXES: STATE-OF-ART AND FUTER DIRECTIONS OF INVESTIGATION Stanislav Mikoni, Boris Sokolov, Rafael Yusupov	44
TO THE QUESTION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF APPLICATION OF METACONTROL OF FUNCTIONALITY IN A SOFTWARE-INTENSIVE SYSTEMS Aleksy Olimpiev	46
MODELING BASE ELEMENTS OF NEURAL NETWORKS Sergey Podkorytov	47
ASPECTS OF IMPLEMENTATION OF STREAMING RECURRENT NEURAL NETWORKS WITH CONTROLLED ELEMENTS ON THE COMPUTATIONAL STRUCTURES Mikhail Uzdiaev	48
METHODOLOGY AND ALGORITHMS OF GENERATION OF TESTS BY THE SYNTATIC STRUCTURE OF THE CFR -LANGUAGE Ludmila Fedorchenko	49
THE HIGH-SPEED APPROACHING OF THE IMAGE BY PIECEWISE-CONSTANT APPROXIMATIONS Igor Khanykov	50
USE OF IMITATION MODELING FOR DEBUGGING AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF THERMOSTATING SYSTEM OF LOW-PRESSURE AIR THERMODYNAMICS OF A MEDICAL ROCKET AND SPACE HEAD Shalunov Vitaly	52
TELECOMMUNICATION NETWORKS AND TECHNOLOGIES	54
AN ASSESSMENT OF THE SPEEDINESS OF THE IMPLEMENTATION OF INFORMATION SERVICES IN THE COMPUTER NETWORK OF THE POINT OF CONTROL OF THE POWER DEPARTMENT Aleksander Astashkin, Kirill Denzhonkov, Aleksander Ushakov, Oleg Pantyukhin	54
PROVIDING INFORMATION SERVICES IN DATA-PROCESSING CENTERS OF A SPECIAL PURPOSE Aleksander Astashkin, Kirill Denzhonkov, Aleksander Ushakov, Oleg Pantyukhin	56
THE REQUIREMENTS FOR THE PROCESS OF MANAGING A PACKET-SWICHED TRANSPORT NETWORK Ksenia Velikanova, Alexander Halenev, Semen Shinkarev	57
ALGORITHMS FOR MULTIPLE ACCESS IN WIRELESS SENSOR NETWORKS INTERNET OF THINGS Natalia Verzun ¹ , Mikhail Kolbanev, Sergey Mikadze	59
OPTIMIZATION OF COSTS FOR MODERNIZATION OF INFOCOMMUNICATION SYSTEMS Konstantin Goloskokov, Marina Chirkova	61
THE CONTROL ALGORITHM INPUT FLOWS OF MESSAGES PROVIDING OVERLOAD PROTECTION ON HETEROGENEOUS TELECOMMUNICATION NETWORKS OF A SPECIAL PURPOSE Vladimir Gribkov, Ilya Kuklin, Yury Obrokov	62

THE MAIN TASKS FOR THE IMPLEMENTATION OF THE STRATEGY OF DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY IN ST. PETERSBURG Valentin Zhigadlo	64
THE TASK OF BUILDING THE «SMART CITY», AS ONE OF THE KEY COMPONENT OF THE DIGITAL ECONOMY Valentin Zhigadlo	65
PROBLEMS OF AUTOMATION OF DEVELOPMENT PROCESSES OF PROJECTS IN TERMS DIGITAL ECONOMY Valentin Zhigadlo, Sergey Mironov	66
THE EXPERIENCE OF CLOUD SERVICE G SUITE FOR EDUCATION IN POLYTECHNIC UNIVERSITY Valentin Zhigadlo, Maria Odinkaya	68
TO THE ISSUE OF SELF-REALIZATION OF A STUDENT IN A MULTIDISCIPLINARY UNIVERSITY Valentin Zhigadlo, Maria Odinkaya	70
TECHNIQUE OF SYNTHESIS OF A MULISERVICE COMMUNICATION NETWORK Yevgeniy Zhuravel	71
ORGANIZATION OF AUTOMATION OF CONTROL OF COMMUNIKATION OF POWER STATION Alexey Derkach, Igor Kovalev, Dmitry Kozlov, Vasiliy Pashenko	73
PROBLEMS OF THE ORGANIZATION OF BACKUP AND RECOVERY OF INFORMATION IN LOCAL AREA NETWORKS OF GOVERNING BODIES OF A SPECIAL PURPOSE Alexey Derkach, Igor Kovalev, Dmitry Kozlov, Vasiliy Pashenko	75
ANALYSIS OF APPROACHES TO CLASSIFICATION OF VULNERABILITY OF INFORMATIONAL SYSTEMS Vladislav Zhmurov, Dmitry Vorontsov	77
TO THE ISSUE OF TRUSTED ENVIRONMENTS, PLATFORMS, SESSIONS AND DOWNLOADS IN THE FRAMEWORK OF INFORMATION SECURITY OF TELECOMMUNICATION NETWORKS Vladislav Zhmurov, Igor Parashchuk, Evgeny Shestakov	79
ANALYSIS OF DEVELOPMENT TRENDS OF DATA CENTERS FOR SPECIAL PURPOSES Pavel Ziyaev	80
DATA CENTERS: METHODS AND DIRECTIONS OF IMPROVING THE ANALYSIS THE EFFECTIVENESS OF THEIR FUNCTIONING Pavel Ziyaev, Nikolay Mikhailichenko, Igor Parashchuk	82
THE ORGANIZATION OF SERVICE OF INFORMATION NETWORK WITH PASSING OF PACKAGES OF DATA PROTOCOL ANALYZERS FOR MONITORING DATA PACKETS BETWEEN DEVICES Kirill Zorin, Leonid Vygovsriy, Denis Guryanov, Marina Shigoleva	84
FEATURES OF APPLICATION OF VPN TECHNOLOGY FOR BUILDING OF SECURE VIRTUAL NETWORK OF SPECIAL PURPOSE Andrey Kiy, Denis Kozlov, Nikolay Miroshnikov	86
SERVER OR DATA CENTER: WHAT'S THE DIFFERENCE Nikolay Mikhailichenko	88
SITSEMA CONCEPTUAL MODEL OF OPERATING CONTROL BY THE MULTISERVICE COMMUNICATION NETWORK Moshak Nikolay Nikolaevich	90
MODELS OF PROTOCOLS OF RIGOROUS AUTHENTICATION ON THE BASIS OF THE SYMMETRIC ALGORITHMS OF ENCIPHERING Moshak Nikolay Nikolaevich	92
MODELING OF BROADBAND WIRELESS ACCESS NETWORKS BASE STATIONS ALLOCATION Roman Panin, Stanislav Ovsyannikov, Vladimir Kalyuka	93

DEFINITION OF THE SPATIAL AND TECHNICAL PARAMETERS LTE NETWORK Roman Panin, Stanislav Ovsyannikov, Vladimir Kalyuka	95
METHOD OF MEASUREMENTS OF SYNCHRONIZATION PARAMETERS IN TELECOMMUNICATION NETWORKS Petrichenko Anatoly, Rezunkov Dmitry	97
ALGORITHMS FOR ROUTING CONTROL IN DATA COMMUNICATION NETWORKS WITH MOBILE OBJECTS Taras Plosky, Dmitry Kozlov, Olga Balenko	99
DIRECTIONS OF MODERNIZATION OF TELECOMMUNICATION SYSTEMS TO ENHANCE THE SPECTRUM OF INFORMATION AND COMMUNICATION SERVICES WITH USE OF FLEXIBLE CONTROL OF NETWORK RESOURCES Salukhov Vladimir	101
ON THE ISSUE OF MODELING OF THE INTERACTION OF THE OPERATOR AND HARDWARE SOFTWARE COMMUNICATION SYSTEM Sergey Semenov, Svetlana Fedorova	102
THE PROBLEM AND WAYS OF SOLVING THE EFFECTIVENESS OF PROTECTION OF THE SOFTWARE TO PROTECT INFORMATION FROM UNAUTHORIZED ACCESS TO OBJECTS OF INFORMATIZATION Boris Soloduhin, Yury Pokolev, Sergey Chernobrovkin	104
APPROACH TO THE CONSTRUCTION OF THE MODEL OF THE VIRTUAL LOCAL AREA NETWORKS IN CORPORATE INFORMATION SYSTEM Artem Starkov, Andrey Mikhaylik, Denis Volkov	105
METHODS AND MEANS OF INFORMATION SECURITY IN AUTOMATED SYSTEMS Sergey Chernobrovkin, Yury Pokolev	107
ABOUT THE SECURITY ISSUES OF USER EXPERIENCE IN WIRELESS NETWORKS WI-FI Aleksander Chulkov	108
ANALYSIS OF THE «ACTIVE SERVER PAGES» TECHNOLOGY USE FOR THE DEVELOPMENT OF INTERACTIVE WEB APPLICATIONS Dmitry Shapovalov, Igor Saenko	110
TO THE ISSUE OF EXISTING APPROACHES OF AN INTEGRATED PROTECTION SYSTEM INFORMATION FROM DATA CENTERS Yevgeniy Shestakov	111
ANALYSIS OF PROBLEMS SUPPORTS OF INFORMATION SECURITY IN THE ENVIRONMENT OF VIRTUALIZATION Anatoliy Yudin, Nikolay Miroshnikov, Denis Kozlov	113
INFORMATION SECURITY	116
CONCEPT OF PROTECTED AUTOMATED SYSTEM OF MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL AND PRODUCTION PROCESSES Elizaveta Bragina, Lidiya Ilchenko, Ilya Egorov, Oleg Gubernatorov	116
SUBSTANTIATION OF REQUIREMENTS TO MEANS OF IMPLEMENTING OF MULTIDIMENSIONAL ESTIMATION AND CATEGORIZATION OF SEMANTIC CONTENT OF INFORMATION OBJECTS Alexander Branitskiy	118
PARALLEL GENETIC TRAINING ALGORITHM FOR NEURO-FUZZY NETWORK FOR SOLVING THE TASK OF DETECTION OF SEQUENCES OF SCANNING PACKETS Alexander Branitskiy	119
SUBSTANTIATION OF REQUIREMENTS FOR ADAPTATION AND RETRAINING OF SYSTEM OF ANALYSIS OF INFORMATION OBJECTS FOR PROTECTION AGAINST UNWANTED AND HARMFUL INFORMATION Alexander Branitskiy, Vasily Desnitsky	121

SYNTHESIS OF INFORMATION SECURITY MANAGEMENT MODEL FOR COUNTERING APT ATTACKS Vyacheslav Burlov, Sergey Petrov, Elena Grozmani	122
ABOUT THE TASK STATEMENT FOR SUPPORTING THE REQUIRED ACCESS CONTROL IN CLOUD INFRASTRUCTURE OF THE CRUCIAL INFORMATION SYSTEM Sergey Bushuev, Igor Saenko	124
STRUCTURAL ANALYSIS OF THE INTERNET OF THINGS NETWORK TRAFFIC FOR DETERMINATION OF THE INFORMATION TRANSMISSION PROTOCOLS Diana Gaifulina, Andrey Fedorchenko	125
PROSPECTS OF USING THE DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGY IN PROTECTED LOGISTIC SYSTEMS Vagiz Gaskarov	127
MODEL AND SUBSYSTEM OF ACCESS CONTROL IN UNIVERSAL OBJECT-ORIENTED DATABASES AT THE RELATIONAL PLATFORM Michael Gluharev, Maria Isaeva	128
ANALYSIS OF DENIAL-OF-SLEEP ATTACKS ON IOT DEVICES Vasily Desnitsky	130
CONTROL OF DATA INTEGRITY IN AUTOMATED SYSTEMS Sergey Dichenko, Oleg Finko	131
DETERMINATION OF THE SECURITY INPUT DATA FOR GENERATION OF THE SAMPLE FOR NEURO- FUZZY NETWORK TRAINING TO FORECAST CYBERATTACKS Elena Doynikova	133
APPLICATION OF THE ONTOLOGICAL DATABASE IN THE TASK OF VULNERABILITY CLASSIFICATION FOR AUTOMATED DETERMINATION OF THE SECURITY THREATS Elena Doynikova, Andrey Fedorchenko	135
ESTIMATION OF THE ELASTIX PERFORMANCE USING IP-TELEPHONY INFORMATION SECURITY PROTOCOLS Igor Zuyev, Max Kovzur, Aleksandr Kozmyan	137
ABSTRACTS ON INFORMATION SAFETY OF AUTOMATION OF REMOTE CONTROLLED SHIPS Vasily Ezhgurov	138
THE ANALYSIS OF OPPORTUNITIES OF PERSPECTIVE INFORMATION ACCESS CONTROL MODELS IN CLOUD INFRASTRUCTURES Alexander Ivanov, Igor Saenko	139
PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS FOR COLOR IMAGES Kazakov Alexander, Zhikhareva Alena, Pasechnik Pavel	141
METHODOLOGY OF EVALUATION OF EFFICIENCY OF COMPUTER-HUMAN INTERACTION BASED ON PROCEDURES OF VISUAL ANALYTICS OF NETWORK SECURITY Maxim Kolomeets, Igor Kotenko, Nikita Kosov, Sergey Ageyev, Alexander Ivanov	143
REQUIREMENTS FOR DATA VISUALIZATION FOR IDENTIFICATION AND COUNTERMEASURE SELECTION FOR UNDESIRABLE AND ABNORMAL INFORMATION Maxim Kolomeets, Dmitry Levshun	144
ANALYSIS OF THE ARCHITECTURE OF THE USER AND ENTITY BEHAVIOR ANALYTICS SYSTEM Nickolay Komashinsky, Igor Kotenko	146
AN APPROACH TO DEVELOPMENT OF CRITERIA FOR EVALUATION OF QUALITY OF PERSPECTIVE ACCESS CONTROL MODELS Vladimir Komashinsky, Igor Parashchuk	148
COMPUTER-HUMAN INTERACTION MODEL ON THE BASIS OF TOUCH SCREENS FOR MONITORING OF COMPUTER NETWORKS SECURITY Igor Kotenko, Maxim Kolomeets, Vladimir Komashinsky, Sergey Bushuev, Artem Gelfand	149

KEY ARCHITECTURAL DECISIONS ON CREATION OF INTELLIGENT SYSTEM OF ANALYTICAL PROCESSING OF DIGITAL NETWORK CONTENT FOR THE BENEFIT OF PROTECTION AGAINST INAPPROPRIATE INFORMATION Igor Kotenko, Igor Saenko, Igor Parashchuk, Andrey Chechulin	151
CONCEPTUAL MODEL OF FUNCTIONING OF INTELLIGENT SYSTEM OF ANALYTICAL PROCESSING OF DIGITAL NETWORK CONTENT FOR THE BENEFIT OF DETECTION AND COUNTERACTION OF INAPPROPRIATE, DUBIOUS AND HARMFUL INFORMATION Igor Kotenko, Igor Saenko, Andrey Chechulin	153
FACTJRSAIN NUMBERS ON METHOD SHANKS WITH USE ORDERS OF QUATERNIONS Michaile Kubensky	155
REQUIREMENTS FOR NETWORK INFORMATIONAL OBJECTS GATHERING AND PROCESSING SYSTEMS BASED ON APPLICATION OF DISTRIBUTED INTELLIGENT SCANNERS Alexey Kushnerevich, Igor Saenko, Andrey Fedorchenko	155
USAGE OF SAP HANA FOR BIG DATA SECURITY ANALYTICS Eugene Merkushev, Igor Kotenko	157
COMPUTATION INTEGRITY MECHANISMS IN CLOUD ENVIRONMENTS Eugene Merkushev, Igor Kotenko	158
EMERCOIN LIKE A POWERFUL TOOL FOR PROVIDE INTEGRITY, AVAILABILITY AND INVARIABILITY OF INFORMATION Anatoliy Nyrkov, Konstantin Voevodsky, Galina Revera	159
CONCEPTUAL MODEL OF INFORMATION ACCESS CONTROL IN CLOUD INFRASTRUCTURES OF CRUCIAL INFORMATION SYSTEMS Oleg Pantiukhin, Sergey Ageev, Igor Saenko	161
APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF REQUIREMENTS FOR ELIMINATION OF INCOMPLETE AND CONTRADICTION OF ESTIMATION AND CATEGORIZATION OF SENSE FILLING OF INFORMATION OBJECTS Igor Parashchuk, Elena Doynikova, Igor Kotenko	163
CREATING AND CUSTOMIZING OPERATIONS «SECURITY» SYSTEM DIRECTUM RX FOR THE DEVELOPMENT OF COMPETENCE FINDING OF ORGANIZATIONAL AND ADMINISTRATIVE DECISIONS IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF TRAINING OF IT-SPECIALISTS Elena Popova	165
CONSTRUCTION OF SYSTEM COMPONENTS FOR MANAGING AVAILABILITY OF ZIGBEE NETWORKS Nikolay Rudavin, Vasily Desnitsky	165
BLOCKCHAIN AS A DISTRIBUTED SYSTEM Anastasiya Semenova, Konstantin Voevodsky	167
CYBERSPACE AND CYBERSECURITY: SYSTEMOLOGICAL ANALYSIS OF THE BASIC CONCEPTS Yury Sineshchuk	168
INFORMATION TECHNOLOGY SECURITY AND THE PRESERVATION OF ARCHIVAL DOCUMENTS Yury Sineshchuk , Alexander Salikov	170
ANALYSIS OF SOURCES AND TYPES OF UNWANTED INFORMATION IN THE INTERNET Elvira Khakimova, Andrey Chechulin	172
MODELLING ARCHITECTURE OF AUTOMATIZED SYSTEMS Vladimir Chertovskoy	174
SOURCES OF SECURITY DATA FOR HYBRID REPOSITORY CONSTRUCTION Andrey Chechulin, Maxim Kolomeets	175
USE OF THE VPN IN ACCORDANCE WITH FAPSI ORDER REQUIREMENTS No. 152 Elena Yumasheva, Sergey Malov	177

LEGAL PROBLEMS OF INFORMATIZATION	178
PROTECTION OF MILITARY SERVICERS AND EMPLOYEES OF POWER STRUCTURES IN THE PERIOD OF INFORMATION CONFRONTATION	
Sergey Bobonets, Anatoliy Kostyuk	178
PROBLEMS OF INFORMATION-PSYCHOLOGICAL SECURITY OF THE PERSON IN THE INFORMATION SOCIETY	
Vladimir Baboshin, Anatoliy Kostyuk	180
INTEGRATED ASSESSMENT OF AFFECTION OF ORGANS AND FORECASTING OF CHRONIC HEART FAILURE THROUGH APPLICATION OF MULTIVARIATE ANALYSIS METHODS (CLUSTER AND VARIANCE ANALYSIS)	
Vera Gatsura, Alexey Primakin	183
ANALYSIS OF MILITARY MODERN OPERATING SYSTEMS	
Yefimova Anna Borisovna, Ikayev Oleg Ruslanovich	184
INFORMATION AND PSYCHOLOGICAL SECURITY	186
THE CONCEPT OF SECURITIZATION IN THE CONTEXT OF INFORMATION POLICY OF RUSSIA	
Nikolay Baranov	186
INFORMATION-PSYCHOLOGICAL WAR FOR THE IMAGE OF THE TERRORIST IN THE MASS CONSCIOUSNESS	
Zabarin Alexey	188
THE PRESENTATIONS OF THE YOUTH ABOUT THE POLITICAL LEADER AS A FACTOR OF NATIONAL SECURITY: THE INTERCULTURAL ASPECT	
Kiklicova Simona	189
«OVERTON WINDOWS» AS A MODEL OF SHAPING PUBLIC OPINION ABOUT ACCEPTABLE AND RADICAL	
Kokoreva Praskovia Evgenievna	190
COGNITIVE SECURITY IN «FOG OF HYBRID WARFARE»	
Kefeli Igor	192
THE INFORMATION POTENTIAL OF THE STATE AS THE BASIS OF INFORMATION SOVEREIGNTY	
Kefeli Igor, Malmberg Sergei	193
THE GAME IN THE HYBRID WAR EFFECTS OF THE TRAGIC	
Misonzhnikov Boris	195
PSYCHOLOGICAL COMPONENTS OF THE REACTION OF SOCIETY IN A CATASTROPHIC EVENT	
Mortikova Inna	196
THE IMAGE OF STATE AS FACTOR OF NATIONAL SECURITY AND PSYCHOLOGICAL WELL-BEING	
Samuilova Irina, Bakuleva Karina	198
PSYCHOLOGICAL PECULIARITIES OF THE REPRESENTATION OF THE IMAGE OF RUSSIA IN THE MEDIA IN THE CONTEXT OF NATIONAL SECURITY	
Sveshnikova Natalia	199
INFORMATION TECHNOLOGY IN THE ECONOMY	202
MODEL FUNCTIONS AS A SERVICE (FAAS) AS THE NEW TREND OF ECONOMICAL INFORMATION SYSTEM DEVELOPMENT IN CLOUD ENVIRONMENT	
Igor Andreeskiy	202
PROTECTION OF INFORMATION IN THE DIGITAL ECONOMY	
Baldov Dmitriy	204

VARIABILITY OF THE CONCENTRATION OF GREENHOUSE GASES IN THE ATMOSPHERE OVER THE NORTH-WESTERN REGIONS OF RUSSIA AND FINLAND ON THE BASIS OF GROUND AND SATELLITE MEASUREMENTS	
Victor Binenko	207
NEUROET NETWORK TECHNOLOGIES, AS ONE OF THE FACTORS OF IMPROVING PRODUCTION OF PRODUCTS BY PEASANT-FARMERSKY FARMS	
Bobyshev Evgeniy Nikolaevich.....	208
THE PROBLEM OF DESIGNING A FUNCTIONALLY AND STRUCTURALLY RELIABLE INFORMATION COMMUNICATION SYSTEMS	
Anatoly Bogatyrev, Stanislav Bogatyrev.....	210
THE USE OF DISTRIBUTION REGISTRIES TECHNOLOGY IN COPYRIGHT PROTECTION FIELD	
Maria Golubeva	211
INFORMATION SYSTEMS FOR SMALL BUSINESS	
Elena Gorina.....	212
ABOUT MODEL OF SITUATIONAL MANAGEMENT OF COMPLICATED OBJECTS	
YuryGolovkin, Viktoriia Savchenko	214
ABOUT ONE ALGORITHM OF MONITORING SYSTEM SENSORS PLACEMENT BASED ON INTERNET OF THINGS TECHNOLOGY	
Ivan Dziubenko.....	216
ANALYSIS OF THE RESULTS OF IMPLEMENTATION OF MICROSERVICES ARCHITECTURE AND THE FURTHER WAYS OF DEVELOPMENT	
Maxim Elizarov	217
USING OF VIRTUAL MACHINES FOR ORGANIZATION SERVER ROLES IN THE COMPANIES	
Anatoliy Emelyanov	218
ECONOMIC ASPECTS OF USING COMPUTER VISION SYSTEMS	
Assiya Kadyrova.....	220
BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN AGRICULTURE	
Daria Kirillova, Tatiana Astakhova, Nikita Maslov	221
PERSPECTIVES AND FEATURES OF ROBOTECHNICS IN RUSSIAN AGRICULTURE	
Daria Kirillova, Tatiana Astakhova, Nikita Maslov	223
DIGITALIZATION OF AGRICULTURE CALCULATION OF CONTROL MOVEMENT A SOWING UNIT AT THE EXECUTION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES	
Kosolapov Vladimir, Kosolapova Elena, Skorohodov Anatoliy	225
APPLICATION OF MOTOR VEHICLES IN PETROL PRODUCTION	
Kosolapov Vladimir, Kosolapova Elena.....	227
ARCHITECTURAL APPROACH TO MODELING AND DESIGNING THE ENTERPRISE IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION	
Igor Korshunov	229
STAGES OF DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY	
Sergey Krivonogov	230
TECHNOLOGIES OF INFORMATION AND POLITICAL MANIPULATION	
Igor Levkin, Victor Borshchenko.....	232
MODELING NETWORK FAULT-TOLERANCE PROTOCOLS IN OMNET++	
Ilya Noskov.....	233
ARCHITECTURE OF DATA STORAGE SYSTEMS	
Poymanova Ekaterina	235

ON THE DIRECTIONS OF THE ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING OF THE WORK OF THE SECTOR OF THE APC IN THE CONDITIONS OF THE DIGITAL ECONOMY Artem Cheremukhin	236
INFORMATION TECHNOLOGY IN THE MANAGEMENT OF TECHNICAL SYSTEMS.....	239
FORMING STRATEGY OF LIMITED ACCESS TO COMMON INFORMATION MEANINGFUL RESOURCE Aleksy Vinogradov, Marina Schigoleva, Aleksandr Jashin.....	239
PROTECTION DESIGN FOR ROBOTIC SYSTEMS WITH MACHINE-TO-MACHINE INTERACTION Vorobyov Vladimir Ivanovich, Evnevich Elena Ludvigovna, Fatkueva Rosa Ravilyevna.....	241
DEVELOPMENT OF SECURITY SYSTEM OF PREMISES BASED ON TECHNOLOGY OF INTERNET OF THINGS Andrey Vorobev, Evgeney Mishevsky	242
OBJECT MODELING RULES AND CONSTRAINTS IN MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS Vladislav Dubenetsky, Alexander Kuznetsov, Vladislav Tsekhanovsky	243
DATABASES: REVIEW AND ANALYSIS OF EXISTING SOLUTIONS Alexandra Klemesheva, Nadezhda Baryshnikova	245
CLUSTERING INFORMATION FOR A GROUP OF OBJECTS WITH SIMILAR PROPERTIES Anton Leonov, Sergey Kolmakov	247
THE DEMPSTER-SHAFFER EVIDENCE THEORY APPLICATION IN MODIFICATION OF THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS Pavel Lyubkin.....	249
STUDY ADAPTIVE CONTROL ALGORITHMS LOW-INTENSITY FLOWS Roman Nechitaylenko, Vladimir Novopashin, Mihail Glybin	251
NONCONSTRUCTION OF PROCESSES AS THE MOST IMPORTANT PROPERTY OF MODULES OF INTERNAL TIME OF COMPLEX SYSTEMS Vladislav Ostreykovsky, Elena Shevchenko	252
IMPLEMENTATION OF THE CONTROL PROGRAM A FLYING ROBOT Vadim Petrov, Alexander Bushuev	255
ORGANIZATION OF INFORMATION INTERACTION OF MAN-OPERATOR AND AUTOMATION THROUGH ORGANS OF CONTROL IN THE SYSTEM «MAN-MACHINE» Vladimir Tyrva	255
INFORMATION SUPPORT OF THE FINANCIAL AND CREDIT SPHERE AND BUSINESS	257
FEATURES OF INFORMATION SUPPORT OF BUSINESS SOLUTIONS IN TRADE, FINANCIAL AND CREDIT SPHERE Vadim Goncharov.....	257
THE CONCEPT OF ATTRACTORS AND INTERFERENCES IN THE INFORMATION SUPPORT SYSTEM FOR TOURISM BUSINESS Vadim Goncharov, Eteri Kakabadze	258
INFORMATION SUPPORT OF THE ENERGY APPROACH IN THE ATTENTION ECONOMICS APPLICABLE TO TOURISM BUSINESS Vadim Goncharov, Eteri Kakabadze	260
THE PROBLEM OF NEUTRALIZATION OF NEGATIVE INFORMATION FACTORS AFFECTING THE QUALITY OF TOURISM SERVICES Vadim Goncharov, Eteri Kakabadze	262
METHODICAL BASES OF OPTIMIZATION OF RELATION OF TOURISTIC COSTS OF ATTENTION AND BIOENERGY RESOURCES TO INCREASE THE COMMERCIAL EFFICIENCY OF TOURIST FIRM Vadim Goncharov, Eteri Kakabadze	263

DEVELOPMENT OF INFORMATION SUPPORT OF BUSINESS ENTERPRISE ACTIVITY BASED ON INNOVATION IN INDUSTRY Mihail Gorenburgov	265
METHODOLOGY OF ESTIMATION OF THE EFFICIENCY OF TOURISTIC ROUTES WITH THE APPLICATION OF THE METHOD OF FUZZY SETS AND THE EXCEL SOFTWARE APPLICATION Eteri Kakabadze.....	266
DEVELOPMENT OF INFORMATION SUPPORT FOR MEASUREMENT OF RESOURCE COSTS OF TOURIST OF DIFFERENT TYPES Eteri Kakabadze.....	268
ACTUAL DIRECTIONS OF INFORMATIZATION OF STUDYING FACTORS INFLUENCING THE EFFICIENCY OF TOURIST PRODUCTS Mihail Gorenburgov, Eteri Kakabadze	269
INFORMATION TECHNOLOGIES IN CRITICAL INFRASTRUCTURES.....	271
AGILE TECHNOLOGICAL SYSTEM OPERATIONAL PROPERTIES ANALYTICAL ESTIMATION Alexander Geida.....	271
INFORMATION TECHNOLOGY SECURITY AT CONSTRUCTION OF THE AUTOMATED CONTROL SYSTEMS OF CRITICAL INFRASTRUCTURES Vladimir Igumnov	274
HARDWARE-SOFTWARE PLATFORMS FOR AUTOMATED CONTROL SYSTEMS OF CRITICAL INFRASTRUCTURES Vladimir Igumnov	276
METHOD OF STRUCTURAL SYNTHESIS OF INFORMATION SYSTEMS FOR ENVIRONMENTAL MONITORING OF THE MARINE ENVIRONMENT Valentina Rybaovaya.....	278
HISTORY AND EARLY STUDIES ON THE SUBJECT OF INFORMATION LEAKS ON TOWERS PEMIN Vladislav Sizov	280
SYNTHESIS OF HISTORY AND EARLY INVESTIGATIONS OF ADVERSE ELECTROMAGNETIC EMANATION Vladislav Sizov	282
THE SYSTEM OF MONITORING OF MOBILE OBJECTS OF OPERATIONAL SERVICES ON THE BASIS OF COORDINATE AND TIME SUPPORT Yury Sineshchuk, Sergei Terechin, Denis Nikolaev.....	285
CORRECTION OF GROUP DELAY IN HF IONOSPHERIC CHANNEL Vasily Shaptala	286
INFORMATION TECHNOLOGY IN PRODUCTION	288
SOFTWAREZATION PRINCIPLE FOR CONTENT DELIVERY AS AN APPROACH TO THE ELIMINATION OF DIGITAL INEQUALITY T Victor Alexandrov	288
PROGRAM COMPLEX OF THE AUTOMATED ACCOUNTING OF MUSEUM MATERIAL AND CULTURAL VALUES Gorbunov Nikita, Datayasheva Kamila, Sovetov Boris, Lysenko Vladimir, Kasatkin Victor, Kuznetsov Andrey	289
SEARCH AND ADAPTATION OF PRECEDENTS TO THE CURRENT SITUATION IN THE USE OF CASE METHODOLOGY IN THE SYSTEMS OF DECISION SUPPORT Krylov Aleksey Valerianovich	291
CREATING DIGITAL REPLICAS OF PRODUCTION AS A TOOL FOR RATIONALIZATION Olga Korableva, Victoria Litun	292

PROGRAM-CONTROLLED AND SOFTWARE-DEFINED SYSTEMS IN THE INDUSTRIAL MANUFACTURING Sergey Kuleshov, Alexandra Zaytseva, Alexey Aksenov	294
TECHNOLOGICAL PREPARATION MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISE PRODUCTION IN THE INTEGRATED INFORMATION SYSTEM Nikolai Mikhailov, Vadim Petrov, Olga Nikolaeva, Anatoly Kovalev, Nikita Romanov	295
DEVELOPMENT OF METHODS OF AUTOMATIC TEXT ANALYSIS TO CREAT QUESTION-ANSWER SYSTEMS Nenausnikov Konstantin	296
ABOUT COUNTING DENSITY OF MULTIDIMENSIONAL SIGNALS WITH FINITE ENERGY AT THE DATA SAMPLING OF AERO-GEOPHYSICAL MEASUREMENTS Svinyin Sergey, Svinyin Vladimir, Chernyshev Anton	297
HARDWARE AND SOFTWARE REALIZATION OF PHY-BUS LEVEL ITBUS Trubitskov Sergey, Remontov Andey, Vetlugina Galina	298
THE REALIZATION OF OBJECT INTERACTION WITH THINK CLIENT BASED ON LANGUAGE VIRTUAL MACHINE Ilya Shalnev	299
INFORMATION TECHNOLOGY IN TRANSPORT	302
MONITORING OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS AND DIAGNOSTICS OF ELECTRICAL ENGINEERING COMPLEXES USING THE NEURAL NETWORKS Svyatoslav Antonenko, Aleksander Saushev	302
IMPROVE MODEL OF TRAFFIC FLOW Leonid Barikov, Valentina Galanina	303
ESTABLISHING ACTIVE-ADAPTIVE NETWORKS ON SMART GRID TECHNOLOGIES AS THE FOUNDATIONS OF INTELLIGENT ELECTRIC POWER NETWORKS Yevgeniy Barshchevsky	304
OPTIMIZATION OF TRANSPORT FLOWS WITH ADDITIVE NONLINEAR FUNCTION OF TRANSPORT COSTS Aleksey Baushev	306
SALIENT FEATURES OF A MULTIMODAL USER INTERFACE ENABLING RUSSIAN (SIGN) LANGUAGE RECOGNITION WITHIN A FRAMEWORK OF DEVELOPMENT A ROBOTIC SHOPPING CART Ildar Kagiroy	307
THE PROBLEM OF CONSTRUCTING INFORMATION SECURITY SYSTEM OF THE SHIP Maria Kardakova	309
APPLICATION OF ADDITIONAL REALITY IN THE CONTROL OF ELECTRIC DRIVERS Alexey Lakhmenev, Alexander Saushev	310
LEGAL REGULATION OF INFORMATION SECURITY ON WATER TRANSPORT Izolda Li, Kristina Natashova	311
THE PROSPECT OF APPLYING THE TECHNOLOGY OF PHOTONIC SWITCHING HIGH-SPEED tRACKS OF RAILWAY TRANSPORT Nikolay Kazanskiy, Polina Lysuk, Yuriy Nemcov	313
FEATURES OF THE ORGANIZATION OF THE DIGITAL RADIO COMMUNICATION ON HIGH-SPEED LINES OF THE RAILROADS Nikolay Kazanskiy, Polina Lysuk, Yuriy Nemcov	315
TO THE QUESTION OF CATEGORY OF OBJECTS OF CRITICAL INFORMATION INFRASTRUCTURE OF WATER TRANSPORT Anatoliy Nyrkov, Roman Kislov, Aleksey Belov	316

SYNTHESIS OF ANALOGS OF RELAY-CONTACT CIRCUITS ON PROGRAMMABLE LOGIC INTEGRATED CIRCUITS Artyom Pashukov	318
SELF-CHECKING CONCURRENT ERROR DETECTION SYSTEM DESIGN BASED ON BOOLEAN COMPLEMENT METHOD TO «2 OUT OF 4» CODE Dmitriy Pivovarov, Dmitry Efanov	319
CALCULATING MULTICHANNEL SYSTEMS WITH PETETO FLOW Yury Ryzhikov, Alexander Ulanov, Roman Khabarov	321
WAYS TO REDUCE THE TORQUE RIPPLES OF INDUCTION MACHINES BY USING COMPUTER TECHNOLOGY AND A CHANGE IN THEIR DESIGN PARAMETERS Veniamin Samoseyko, Eduard Shiryayev	323
ANALYSIS OF THE INFORMATION SECURITY STATE OF OBJECTS OF TRANSPORT SYSTEMS Viktor Semenov, Ilya Lebedev	324
ALGORITHM DESIGN FOR SEARCHING FAILURES IN SWITCH POINT RADIO-TECHNICAL SENSORS ON THE BASIS OF THE QUESTIONNAIRE THEORY Valery Khoroshev	326
CONTROL OF ELECTRICAL PARAMETERS OF RAIL LINES IN INFORMATION SYSTEMS Victor Shamanov	327
CYBER ATTACKS VULNERABILITY OF THE SYSTEMS OF AUTOMATIZATION CONTROL OF MARITIME TRANSPORT Ilya Shipunov	329
INFORMATION TECHNOLOGY IN RESEARCH	332
SURVEY OF APPLICATION OF LBP-DESCRIPTOR IN VARIOUS IMAGE PROCESSING ALGORITHMS Denis Atremeyev, Anna Yakushina	332
AGENT-BASED MODEL OF THE ELECTRICITY CLUSTER NETWORKS Yevgeniy Barshchevsky	334
DEFINITION OF THE SEMANTIC FIELD OF WORDS IN THE INFORMATION SYSTEM Baryshnikova Nadezhda, Baryshnikova Natalya	335
THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE TESTING OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES Vladimir Zhukov	337
INFORMATION SUPPORT CHEMICAL EDUCATION Daniil Kolokolov, Natalya Demidova	339
THE ROLE OF THE HUMAN FACTOR IN SOFTWARE QUALITY ESTIMATION Anton Kopyltsov, Alexander Kopyltsov	340
INFORMATION MODELING OF FIBERS CARBONIZATION Maksim Kriskovets, Vladimir Lysenko, Olga Moskalyuk, Ekaterina Tsobkallo	342
RECORDING, STORAGE AND TRANSMISSION OF INFORMATION ON CARBON FIBERS WITH STRUCTURE OF POLYCONJUGATED BONDS Lysenko Vladimir, Kriskovets Maksim, Burinskij Stanislav	344
CLUSTER SYSTEMS FOR CLOUD COMPUTING Milenin Evgeny	345
SEMANTIC PROCESSING OF INFORMATION BIG VOLUMES OF DATA Mikhailova Anna	347
MODELING OF INFORMATION SECURITY IN THE CLOUD ENVIRONMENT Sergei Ryzhkov	348

APPLICATION OF THE CST STUDIO SUITE DESIGN ENVIRONMENT IN APPLIED RESEARCHES OF FORMATION AND RADIATION OF BIPOLARIC ULTRASHORT ELECTROMAGNETIC IMPULSES Sorokin Leonid, Usychenko Aleksey	349
COMPUTER MODELING OF CORROSION PROCESS OF STEEL STATIC ST3 IN MELTS BASED ON SODIUM METHATESPHATE Udalov Yuri, Manshin Dmitry	350
ABOUT THE DEFINITION OF «INFORMATION TECHNOLOGY» Leonid Ershteyn.....	352
DIGITAL DESCRIPTION AND STRUCTURING OF SPIRAS HISTORY MUSEUM COLLECTION Rafael Yusupov, Vladimir Vorobyov, Mikhail Petrov	354
INFORMATION TECHNOLOGY IN EDUCATION	356
A BACHELOR-LEVEL PEDAGOGICAL TRAINING IN THE FIELD OF INFORMATICS WITH ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES Baranova Evgenia, Laptev Vladimir, Simonova Irina	356
INFORMATION TECHNOLOGIES AS NECESSITY IN EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF HIGHER EDUCATION Burlov Vyacheslav, Grachev Mikhail, Primakin Alexey.....	358
INTRODUCTION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE TRAINING PROCESS AS NECESSITY Burlov Vyacheslav, Grachev Mikhail, Primakin Alexey Ivanovich.....	360
ON THE INCLUSION OF MOBILE TECHNOLOGIES IN THE PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS Goncharova Maria	361
THE EDUCATIONAL AND METHODICAL LABORATORY MUSIC COMPUTER TECHNOLOGIES Gorbunova Irina.....	363
TOOLS OF DISTRIBUTED VERSIONS CONTROL SYSTEMS IN PROJECT ACTIVITY AT SCHOOL AT COMPUTER SCIENCE LESSONS Darya Dolmatova.....	374
JOINT STUDY OF ACCESS CONTROL LISTS IN DISCIPLINES «OPERATING SYSTEMS» AND «OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING» Sergey Egorov, Vladimir Shirokov, Marina Schigoleva	376
DISTRIBUTION AND ACCOUNTING TEACHING LOAD OF THE DEPARTMENT BY MEANS OF THE SYSTEM 1C:ENTERPRISE Alexander Egorov, Natalya Krupenina.....	378
ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES AS A MEANS OF ENSURING CONTINUITY IN TEACHING STUDENTS COMPUTER SCIENCE Viktoria Zabolotnaia.....	380
THE PROBLEM OF INFORMATION SECURITY LOCAL AREA NETWORK OF THE UNIVERSITY Zolotova Inna.....	382
DIGITAL ECONOMY AND PROFESSIONAL COMPETENCES Kasatkin Victor, Sovetov Boris	384
CONCEPTUAL ASPECT OF HARMONIZATION OF PROFESSIONAL AND EDUCATIONAL STANDARDS OF TRAINING OF IT SPECIALISTS Kasatkin Victor, Yakovlev Sergey	385
TO THE QUESTION ABOUT BOOKING AND BIBLIOGRAPHY (INFORMATION AND TECHNICAL SUPPORT OF THE DISCIPLINE) Lidia Kolokolova.....	387

ABOUT INFLUENCE OF SOCIAL NETWORKS ON THE BEHAVIOR OF PARTICIPANTS IN NETWORK COMMUNICATION Oleg Kononov, Olga Kononova	389
ABOUT INFLUENCE OF INFORMATION TECHNOLOGIES ON EDUCATIONAL PROCESS Oleg Kononov, Olga Kononova	390
MUSIC COMPUTER TECHNOLOGIES AS A MEANS OF INTERACTION BETWEEN THE EUROPEAN AND FAR EASTERN CULTURAL TRADITIONS OF THE PEOPLES OF RUSSIA AND CHINA Mezentseva Svetlana	391
FORMATION OF THE ELECTRONIC EDUCATIONAL TRAJECTORY OF A STUDENT Anastasiya Mitrofanova, Sergey Sokolov, Roman Novoselov	393
STRATEGIES OF STUDENTS' BEHAVIOR IN SOCIAL MEDIA Tatiana Noskova, Svetlana Kulikova, Olga Yakovleva.....	396
DIGITAL CONTENT AND REMOTE TECHNOLOGIES IN MUSIC EDUCATION Pankova Anastasiya	397
FEATURES OF THE STAGE OF COMPLETION OF PROCESS OF FORMATION OF INFORMATION SOCIETY AND TRANSITION TO SOCIETY INTELLECTUAL Sovetov Boris, Kasatkin Victor	400
METHODOLOGY OF FORMATION OF THE MAIN PROFESSIONAL EDUCATIONAL PROGRAMS OF TRAINING OF DEVELOPERS OF INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES Sovetov Boris, Kasatkin Victor, Shakhova Elena.....	401
THE DEVELOPMENT OF RESEARCH COMPETENCES OF FUTURE MATH TEACHERS WITH THE HELP OF DATA MAINING Terbusheva Ekatherina, Piotrowska Xenia	403
EDUCATIONAL PRACTICES IN ELECTRONIC FORMATS Tumaleva Elena, Yakovleva Olga	405
ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES FOR THE COURSE «MATERIALS SCIENCE» Cherednichenko Sergey, Khlyupin Vladimir, Mikhalev Yuri	409
INTELLIGENT LEARNING SYSTEMS Shekhovtsov Oleg.....	411
ACOUSTIC FEATURES WHEN DESIGNING HOME STUDIO Olga Yasinskaya	412
INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE AND HEALTHCARE	415
INTERNET-ELECTROCARDIOGRAPHY IN MULTIDISCIPLINARY MEDICAL INSTITUTION Marina Ballyuzek; Nina Morozova, Oleg Chagunava.....	415
EXPRESS DIAGNOSTICS OF PERSONALITY ACCENTUATION TYPES. FIRST CLINICAL EXPERIENCE IN ONCOLOGY Mikhail Blank, Olga Blank, Viktor Minkin, Yana Nikolaenko	416
MODEL OF COMPLETE, RELIABLE AND AVAILABLE FOR DIGITAL PROCESSING OF THE INFORMATIVE FLOW IN THE CLINICAL SPHERE OF PUBLIC HEALTH Vladislav Blum	419
BIOINFORMATIONAL ANALYSIS OF GENETIC POLYMORPHISMS OF UROMODULIN Dmitriy Boog.....	420
THE RELEVANCE OF THE DEVELOPMENT OF METHODS AND SYSTEMS FOR THE NON-CONTACT MEASUREMENTS OF HUMAN PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND THE SCOPE OF THEIR POSSIBLE APPLICATION Evgeny Wasserman, Sergey Roudnitsky	421

TEACHING THE BASICS OF APPLIED INFORMATICS FOR MEDICAL STUDENTS: UNEXPECTED TRENDS Evgeny Wasserman	423
PERSPECTIVES OF E-HEALTH: WHAT AND HOW TO TEACH STUDENTS OF MEDICAL SCHOOLS Evgeny Wasserman	425
APPLICATION OF FRACTAL IDENTIFICATION SCALE FOR TENZOTREMOROGRAMMS CLASSIFICATION Oleg Zhvalevsky	427
THE NEED FOR INFORMATION EXCHANGE AND SELF-CENSORSHIP IN THE CONTEXT OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL WELLNESS OF INTERNET USERS Daria Denisova	429
QUASIPERIODIC DYNAMICS REVEALING IN THE EEG LEMPEL-ZIV COMPLEXITY CALCULATED WITH ALTERNATING WINDOW Mekler Alexey, Borisenok Sergey	431
METHODOLOGY OF CREATING FUZZI RULES FOR DIAGNOSTICS OF UROLITASE Nargiz Omirova	432
THE APPLICATION OF MACHINE LEARNING IN THE DIAGNOSIS OF MYOCARDIAL INFARCTION Sergey Pavlov, Victoria Mikshina, Nina Nazina	433
RANDOM WALK AS A MODEL OF DICHOTIC LISTENING TEST Popova Elena	435
OPTIMIZATION OF DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF TUBERCULAR PARA-AORTIC LYMPH NODES INVOLVEMENT IN CHILDREN USING MULTIVARIATE EXPLORATORY TECHNIQUES FOR CLINICAL, LABORATORY AND INSTRUMENTAL DATA Sinitsyna Anastasia, Sinelnikova Elena, Lozovskaia Marina, Chasnyk Vyacheslav, Krivokhizh Valentin	436
DEVELOPING A PATIENT MONITORING SYSTEM WITH UNCONTROLLABLE COURSE OF BRONCHIAL ASTHMA Fatkieva Roza Ravilievna, Khamets Maxim Alekseevich	438
BLOCKCHAIN IN MEDICINE: USE CASES OF TECHNOLOGY Anton Shugai	439
INFORMATION TECHNOLOGY IN ECOLOGY	441
COGNITIVE DETECTION OF ANOMALIES IN MULTIDIMENSIONAL TIME RANGE OF HYDROLOGICAL MONITORING DATA OF WELLS Vladimir Gorokhov, Artem Hinkevic, Anatoly Buznikov	441
COGNITIVE MONITORING OF RESULTS OF TREATMENT OF STROKE OF THE INFRARED LIGHT MODULATED IN THE TERAHERTZ RANGE Vladimir Gorokhov, Kirill Kothenko, Anatoly Buznikov, Vladimir Vitkovskiy	442
INDICATION OF SHORT-TERM PLANT STRESS DUE THE SMALL CHANGES IN THEIR SPECTRAL SIGNATURE Olga Grigoreva, Irina Drozdova, Boris Shilin	443
SPECTRAL SIGNATURE OF THE HUMAN SKIN AND THEIR SIGNIFICANCE Alina Zolotuhina, Boris Shilin	443
ECOLOGICAL RESPONSE TO VARIABILITY OF COMPUTER SIMULATION Katkova Irina, Cecarenko Olga	444
ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT BASED ON FUZZY LOGIC Vyacheslav Markov, Tatiana Sidorenko	445
INFORMATION AND ENVIRONMENTAL ASPECT OF A SOCIETY'S EXISTENCE Valery Reshnyak	447

INFORMATION TECHNOLOGY MANAGEMENT FACILITIES MARINE TECHNOLOGY AND MARINE INFRASTRUCTURE	451
MATHEMATICAL MODEL AND SOFTWARE MODULE FOR THE ANALYSIS AND SYNTHESIS COMPETITIVE ABILITY OF MARINE OBJECTS Anatoly Alekseev	451
SYSTEM ASPECTS OF APPLICATIONS AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT CENTRES ONSHORE EMERGENCY RESPONSE Anatolii Alekseev, Aleksandr Petrov.....	453
PROBLEMS AND WAYS OF SOLVING THE PROBLEM OF AUTOMATION OF LIFECYCLE MANAGEMENT OF MARINE FACILITIES AND MARINE INFRASTRUCTURE Anatoly Alekseev, Viktor Polyanichko	455
ROBOTICS CONTROL AS A MEANS OF GUARANTEED SUPPORT THE QUALITY OF FUNCTIONING OF CRITICAL FACILITIES Anatoly Alekseev, Igor Tychinin, Roman Musatenko, Sergiy Sogonov, Vladimir Potekhin, Evgeny Khudoborodov.....	457
GENERALIZED STRUCTURAL-FUNCTIONAL MODEL THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF SPECIALISTS TRAINING ON THE MANAGEMENT OF MARINE INFRASTRUCTURE PROJECTS Alekseeva Elena Kirillovna, Alekseev Sergey Alekseevich.....	459
STUDY ADAPTIVE CONTROL ALGORITHMS LOW-INTENSITY FLOWS Mikhail Afanasjev, Olesja Milnik, Vladimir Nikiforov	461
MODEL AND TECHNOLOGY OF ROBOTIC PROCESS AUTOMATION IN MARINE MANAGEMENT SYSTEMS IN PROTECTED EXECUTION Kseniya Balitskaya	464
WAYS TO SOLVE PROBLEMS ASSOCIATED WITH THE CREATION OF ALGORITHMS FOR AUTOMATIC DIAGNOSTIC SYSTEMS WICH USE VIBRATION SIGNALS Nataliya Barkova, Dmitriy Grishchenko	465
SIMULATION MODELING OF LOGISTICS IN THE ENVIRONMENT OF ANYLOGIC Aleksey Bassauer.....	467
QUANTITATIVE ANALYSIS OF FACTORS OF COMPETITIVENESS OF PRODUCTION ENTERPRISES IN THE JUSTIFICATION OF ITS DEVELOPMENT STRATEGY Vladimir Bobrovych, Anatoly Alekseev, Vasily Antipov, Alexander Smolnikov	469
INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE MANAGEMENT OF HIGH SCHOOL Vyacheslav Burlov, Mikhail Grachev, Sergey Kapitsyn	471
AUTOMATED DESIGN OF LNGC'S POWER PLANT Roman Golubev	472
DEVELOPMENT OF THE ROBUST SYSTEM BY AUTOMATIC INTERVAL CONTROL BY THE MOVEMENT OF THE VESSEL ON THE COURSE Elena Golozubova, AlinaKazyeva.....	474
PHISHING AND HOW DEFEND YOURSELF AGAINST HIM Demidov Kirill.....	475
VARIANT POLYMODEL MULTICRITERIAL MATHEMATICAL MODEL OF QUALITY ASSESSMENT OF AUTOMATED DECISION SUPPORT SYSTEM Kagansky Mikhail.....	476
THE METHOD OF QUALITATIVE ANALYSIS, SPECIALIZED CONTROL SYSTEMS FOR MILITARY PURPOSES SUBJECT TO THE MNOGOMERNOI INTEROPERABILITY OF FORCES (TROOPS) Andrey Karpov, Anatoly Alekseev.....	478
SOME ASPECTS OF BUILDING AND MODELING of decision support system Elena Konovaltseva	480

METHODS OF DIGITAL CONTROL AND TECHNICAL STATE MANAGEMENT FOR MARINE CENTRIFUGAL PUMPS Vladislav Kotegov, Igor Bolshakov	482
THE SIMULATION OF PURSUING PROBLEM IN THE ENVIRONMENT OF ANYLOGIC Nikitchenko Sergey, Bassauer Aleksey	484
THE WAYS OF ADDRESSING THE PROBLEM OF COMPENSATION OF THE «HUMAN FACTOR» NEGATIVE IMPACT AT AUTOMATING LIFE CYCLE MANAGEMENT MARINE FACILITIES AND MARINE INFRASTRUCTURE Viktor Polyanichko	486
KVALIMETRIC RANGE OF INFORMATION TECHNOLOGIES OF THE CLASS PLM, AND THE BEST PRACTICES OF THEIR DEVELOPMENT IN THE LIFE CYCLE OBJECTS OF MARINE TECHNOLOGY TYPE AUTOMATED SMALL BOILER INSTALLATION Rusinov Yaroslav Olegovich, Laws Nikolay Igorevich	488
MODELING OF THE CONTROL ALGORITHM OF A MULTIPHASE REACTIVE MACHINE BASED ON REGULATION OF VECTOR CURRENTS IN THE AXIS OF PHASE Power Inverter Veniamin Samoseyko, Nikolay Ulisskiy	489
THE RELEVANCE OF USING NEURAL NETWORKS FOR SECURITY DETECTION SYSTEMS Uliana Sintsova	491
INFORMATION TECHNOLOGY IN CAPITAL EXPENDITURE PROFITABILITY MONITORING Elena Smirnova	492
AUTOMATED INFORMATION SYSTEM DESIGN AND CALCULATION OF OBJECTS OF SEA INFRASTRUCTURE Roman Sakhno, Sergey Alekseev, Nikolay Parfenov, Yakovleva Natalia Alexandrovna	494
REWARD SYSTEMS FOR HACKERS Ivan Tiurin	495
INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF THE ARCTIC REGION.....	497
MODELING OF INTEGRATED INFORMATION IMPACT ON TELECOMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE IN THE ARCTIC REGION Grigory Matveykin	497
PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN ARCTIC REGIONS Arseny Mitko	498
DEVELOPMENT OF NAVIGATION TECHNOLOGIES IN THE ARCTIC REGION Arseny Mitko	499
DEVELOPMENT OF INFO-TELECOMMUNICATIONS SYSTEMS OF THE ARCTIC REGION Mitko Arseny	500
PROBLEMS AND PERSPECTIVE DIRECTIONS OF UNITED ARCTIC INFOCOMMUNICATION SYSTEM FORMING Mitko Valery, Storozhuk Nikolay	501
INFORMATION GUARANTTEEING OF ECONOMIC ACTIVITY ON ARCTIC SHELF PROBLEMS Mitko Valery, Storozhuk Nikolay	502
MATHEMATICAL MODEL OF THE APPLYING SPACE SYSTEM PROCESS FORECASTING THE DEVELOPMENT OF REGIONAL EMERGENCY SITUATIONS OF NATURAL CHARACTER PROSPECTS IN ARCTIC REGION Privalov Andrey, Kolesov Vadim	503

INFORMATION TECHNOLOGY IN DESIGN, PUBLISHING AND PRINTING.....	505
QUANTITATIVE ESTIMATION THE DEFECT OF «ILLUSIVE IMAGES» IN THE FLEXOGRAPHY ON THE RESULTS OF MEASUREMENT OF REFLECTION SPECTRA Sergey Gnatiuk, Mikhail Kanatenko	505
INVESTIGATION OF THE DESIGN PAPERS APPLICATION IN ADVERTISING PRINTING BY METHODS OF CONSUMER EVALUATION Irina Gruzdeva, Valentina Dmitruk, Victoria Tropets	507
A STUDY OF THE EFFECT OF THE CHARACTERISTICS OF A PRINTED CELL ON THE REPRODUCTION OF BAR-LIKE ELEMENTS Valentina Dmitruk, Irina Gruzdeva, Victoria Tropec	508
FEATURES OF OPERATION OF APPLICATIONS IN THE ENVIRONMENT OF ANDROID OS Elena Drozdova, Alexander Makarov.....	509
REQUIREMENTS TO FUNCTIONALITY OF THE WEBSITE OF THE SCIENTIFIC MAGAZINE Elena Drozdova, Galina Prizhimova	512
UV-VARNISH IN GRAPHIC ART INDUSTRY Mikhail Kanatenko, Sergey Gnatiuk	513
THE RESEARCH OF REACTION OF FOUNTAIN SOLUTION ON ITS PERFORMANCE FEATURES Tatiana Kapusta, Elizaveta Ilchenko.....	514
INFORMATION TECHNOLOGIES WHEN TRAINING IN MATHEMATICS OF STUDENTS OF NONTECHNICAL SPECIALTIES Alexander Kovalenko	516
THE TECHNOLOGY OF REPRODUCING IMAGES USING SPECIAL COLORS Inna Kostyuk, Elizaveta Demina	517
TO DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL OF PAPER FEED IN THE PRINTING MACHINE Petr Stepanov	519
PROMOTION OF A COMPANY IN CREATING A PROFILE IN INSTAGRAM AND IN TELEGRAM CHANNEL Elena Timofeeva.....	520
PROCESS APPROACH FOR QUALITY IMPROVEMENT PRODUCTION MANAGEMENT IN GRAPHIC ART COMPANY Victoria Tropetz, Irina Gruzdeva, Valentina Dmitruk	521
THE INFLUENCE OF THE PROPERTIES OF THE DATA RECEIVER ON THE QUALITY OF THE BINARIZATION PROCEDURE OF THE TWO-DIMENSIONAL SIGNAL Elena Shefer.....	522
ROUND TABLE "GEOINFORMATION SYSTEMS"	524
INFORMATION TECHNOLOGY OF GEOCHRONOLOGICAL TRACKING FOR RETROSPECTIVE RESEARCH IN GIS Yan Ivakin, Sergey Potapichev.....	524
THE BEHAVIOR OF OBJECTS IN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS Boris Pterskiy, Alexander Yashin, Timur Bogdanov	525
ASSESSMENT OF NAVIGATION SAFETY THROUGH A PREDETERMINED ROUTE USING INTELLIGENT GEOINFORMATION SYSTEMS Oksana Smirnova.....	527
ROUND TABLE "INFORMATION TECHNOLOGIES OF RISK MANAGEMENT IN SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS"	531
RISK MANAGEMENT IN THE REGIONAL BUILDING CLUSTER ON THE BASIS OF IT TECHNOLOGIES Dmitriy Anufriyev, Tatyana Khomenko.....	531

EVENT MANAGEMENT OF STRUCTURAL AND DIFFICULT SYSTEMS IN ECONOMY Solozhentsev Evgeny	532
EVENT DIGITAL MANAGEMENT OF SAFETY AND QUALITY IN ECONOMICS Evgeniy Solozhentsev	534
INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIAL COMPUTING	539
ESTIMATION MODEL OF THE INFORMATION SYSTEMS USERS PROTECTION FROM SOCIAL ENGINEERING ATTACKS DEVELOPING ON THE ATTACKER COMPETENCES PROFILE AND THE USER VULNURABILITIES PROFILE Maxim Abramov	539
IDENTIFICATION OF COMPANY EMPLOYEES' ACCOUNTS IN SOCIAL NETWORK IN ORDER TO CONSTRUCT USER'S VULNERABILITIES PROFILE Artur Azarov, Maxim Abramov, Nikita Shindarev	541
CONSTRUCTION OF THE VULNERABILITIES PROFILE OF THE SOCIAL NETWORK USER IN CONDITIONS OF LACK OF INFORMATION Georgii Bagretsov	543
USING OF BAYESIAN NETWORKS IN ANALYZING SECURITY OF USERS OF INFORMATION SYSTEMS FROM SOCIAL ENGINEERING ATTACKS Fedor Bushmelev, Nikita Kharitonov	544
CLASSIFICATION OF SOIL IMAGES OBTAINED BY THE CAPILLARY DYNAMOLYSIS METHOD Ivan Murenin, Natalya Ampilova	545
AUTOMATED OF TEXT POSTS CLASSIFICATION FOR DETECTION USERS' PSYCHOLOGICAL FEATURES Karina Smirnova, Evgeniy Budin, Alena Suvorova, Tatyana Tulupyeva	548
DYNAMICS OF #STOPHIV/AIDS CAMPAIGN ON SOCIAL NETWORKING SITE VKONTAKTE Alena Suvorova	549
USE OF SOCIALLY SIGNIFICANT BEHAVIOR MODEL AS A BAYESIAN BELIEF NETWORK WITH HIDDEN VARIABLES IN SOCIOCOMPUTING Aleksandra Toropova	551
A PROBABILISTIC-LOGIC APPROACH TO UNCERTAIN KNOWLEDGE SYSTEMS FUSION BASED ON ALGEBRAIC BAYESIAN NETWORKS Alexander Tulupyev	552
INTERDISCIPLINARITY IN THE IT PROFESSIONAL TRAINING SYSTEM Tatiana Tulupyeva	554
DEVELOPMENT AND ASSESSMENT OF MEDIA COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS Tatiana Ustyugova	556
USING PARALLEL COMPUTATIONS FOR CONSISTENCY RECONCILE OF ALGEBRAIC BAYESIAN NETWORKS Nikita Kharitonov	558
POSSIBLE APPROACHES TO THE MERGE AND HYBRIDIZATION OF ALGEBRAIC BAYESIAN NETWORKS Nikita Kharitonov, Alexander Tulupyev	559
IDENTIFYING THE MOST CRITICAL TRAJECTORIES OF THE SPREAD OF A MULTI-PASS SOCIAL ENGINEERING ATTACKS Anastasia Khlobystova, Maxim Abramov	560
AUTOMATION OF EVALUATION DEGREE OF EXPRESSION OF USER'S PSYCHOLOGICAL FEATURES IN THE SOCIAL NETWORK Roman Shalamov, Tatyana Tulupyeva, Aleksander Tulupyev	562

YOUTH SCIENTIFIC SCHOOL "REGIONAL INFORMATICS AND THE PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT"	564
ANALYSIS OF THE TOOLS OF IMITATION SIMULATION IN THE OBJECTIVES OF INFORMATION SECURITY	
Polina Belosheeva, Vladislav Litvinov, Ekaterina Litvinova	564
BUILDING OPTIMAL ROUTES BY MEANS OF EASY ACCESS TO INFORMATION	
Vostrykh Alexey Vladimirovich	566
THE USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN A MODERN ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM	
Ivan Gorbunov, Darya Starodubova	567
INFORMATION INFLUENCE OF SOCIAL NETWORKS	
Egor Denisov, Yaroslav Andreyanov, Lydia Vitkova, Dmitry Sakharov	569
DEVELOPMENT OF THE METHOD OF DETECTION AND CORRECTION ERRORS FOR BIG DATA BASED DISTRIBUTED INFORMATION NETWORK	
Elena Lesnova, Igor Pestov	570
THE TYPIFICATION OF THE INTRUDERS' BEHAVIOR WITHIN UNMANNED AERIAL VEHICLES' SWARMS	
Egor Marinenkov, Nikita Tursukov, Ilya Viksnin	572
FACTORS, PROVIDING DESSTABILIZING IMPACT ON INFORMATION-TELECOMMUNICATION SYSTEMS	
Igor Yurin, Lidiya Ilchenko, Elizaveta Bragina	574
DETERMINATION OF CRITICAL PROCESSES OF TELECOMMUNICATION ENTERPRISE, WITHIN THE FRAMEWORK OF CATEGORY OF OBJECTS OF CRITICAL INFORMATION INFRASTRUCTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION	
Yurin Igor, Ilchenko Lidiya, Zaytcev Svyatoslav	576
SCIENTIFIC SCHOOL OF YOUNG SCIENTISTS "INFORMATION TECHNOLOGIES OF MATHEMATICAL MODELING"	579
USE OF CONCEPTUAL MODELING OF DATABASES IN DESIGNING INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS	
Aleksey Bakhmut	579
FORMAL AND NOTIONAL PROBLEM'S DESCRIPTION OF PLANNING AN INDUSTRIAL FACILITY'S TECHNICAL REEQUIPMENT	
Valerii Zakharov	581
CLASSIFICATION OF THE METHODS FOR ASSESSING THE STABILITY OF THE MANAGEMENT OF THE SPACECRAFT, BASED ON SYSTEM MODELING CONCEPT	
Kudryashov Aleksandr	583
ABOUT THE METHODOLOGY OF AUTOMATED DESIGN OF INTELLIGENT INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEMS FOR COMPLEX OBJECTS	
Paul Okhtilev	585
CONCEPTUAL MODELING OF PROCESSES OF DISTRIBUTION OF CALCULATIONS IN DISTRIBUTED SYSTEMS	
Anton Ustinov	588
AUTOMATED CONTROL SYSTEMS FOR MOVING OBJECTS	
Ushakov Vitaly	589