

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Севастопольский государственный университет»

**Перспективные направления развития
отечественных информационных
технологий**

Материалы VI межрегиональной научно-практической
конференции
(Севастополь 22 - 26 сентября 2020 года)

**Advanced national information systems
and technologies**

Materials of VI interregional scientific-practical conference
(Sevastopol, September 22–26, 2020)

Севастополь 2020

УДК 658.52.011.56(06)
ББК 34.6-5-05
А 224

Научный редактор: **Б.В. Соколов**, проф., д-р техн. наук, главный научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук.

Соорганизаторами конференции являются:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Правительство Севастополя, Законодательное Собрание Севастополя, Правительство Санкт-Петербурга, Севастопольский государственный университет, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук, Крымский IT-кластер.

**Конференция проводится при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований (Проект № 20-08-22088).**

Редакционная коллегия:

В.В. Касаткин, доц., к.т.н., Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук;

В.Н. Бондарев, доц., к.т.н., Севастопольский государственный университет;

А.Е. Безуглая, доц., к.т.н., Севастопольский государственный университет;

В.Ю. Карлусов, доц., к.т.н., Севастопольский государственный университет.

А 224

Перспективные направления развития отечественных информационных технологий: материалы VI межрегиональной научно-практической конф. Севастополь, 22-26 сентября 2020 г. / Севастопольский государственный университет; науч. ред. Б.В. Соколов. – Севастополь: СевГУ, 2020. – 305с.
ISBN 978-5-6044481-1-3

В сборнике представлены научные работы из разных отраслей науки и техники. Предназначен для научных сотрудников, студентов и преподавателей. Материалы докладов публикуются в авторской редакции.

УДК 658.52.011.56(06)
ББК 34.6-5-05

ISBN 978-5-6044481-1-3

- © Авторы докладов, 2020
- © Севастопольский государственный университет, 2020
- © Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, 2020

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Сопредседатели

Нечаев Владимир Дмитриевич	Ректор Севастопольского государственного университета
Юсупов Рафаэль Мидхатович	Научный руководитель Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, член-корреспондент Российской академии наук

Заместитель председателя

Бондарев Владимир Николаевич	Директор института информационных технологий и управления в технических системах Севастопольского государственного университета
------------------------------	---

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель

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

Заместитель председателя

Доронина Юлия Валентиновна	Профессор Севастопольского государственного университета
----------------------------	--

ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ

- Проблемы развития информационного общества и сквозные цифровые технологии. Цифровая экономика.
- Фундаментальные проблемы развития информационных технологий.
- Искусственный интеллект и технологии «Умного города».
- Информационная среда и телекоммуникационная инфраструктура.
- Информационные технологии в критических инфраструктурах и информационная безопасность.
- Информационные технологии в машиностроении.
- ИТ-продукты и услуги. ИТ в морехозяйственной деятельности.
- Подготовка и переподготовка ИТ-специалистов.

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

УДК 378.1

Б.Я. Советов¹, акад. Российской академии образования, д-р техн. наук, проф., В.В. Касаткин², канд-т техн. наук, доцент

¹ Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

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

e-mail: bysovetov@mail.ru

² Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14 линия, 39, Санкт-Петербург, Россия, 199178

e-mail: v.v.kasatkin@iias.spb.su

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

Аннотация

Сформулированы предложения по реализации мер, которые могут рассматриваться в качестве концептуальных основ совершенствования системы подготовки компетентных ИТ-специалистов для цифровой экономики –разработчиков информационных систем и технологий.

Ключевые слова: научно-образовательные центры, научно-педагогические школы, инженерная подготовка, подготовка научно-педагогических кадров, непрерывное образование, программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации, содержательная оценка качества образования, импортозамещение в ИТ-сфере, ключевые компетенции цифровой экономики, независимая оценка качества образования.

B. Sovetov¹, V. Kasatkin²

St. Petersburg, Russia,

¹ *St. Petersburg State Electrotechnical University «LETI»*

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

e-mail: bysovetov@mail.ru

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

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

e-mail: v.v.kasatkin@iias.spb.su

CONCEPTUAL FRAMEWORKS FOR IMPROVING THE TRAINING SYSTEM OF IT-SPECIALISTS

Abstract

Proposals for the implementation of measures had been formulated and could be considered as a conceptual basis for the improvement of the system of training of competent IT specialists for the digital economy - producers of information systems and technologies.

Keywords: scientific education centers, scientific and pedagogical schools, engineering training, training of research and educational personnel, continuous education, programs of professional retraining and professional development, substantial assessment of quality of education, import substitution in the IT sphere, key competences of digital economy, independent assessment of quality of education.

В соответствии с Перечнем поручений по реализации Послания Президента Российской Федерации Федеральному собранию Российской Федерации от 15 января 2020 г. ММ-П13-441 Учебно-методическим советом 09.00.02 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, в марте 2020 г. были сформулированы предложения по созданию модели перехода обучающихся по направлениям подготовки бакалавра, магистра и специалитета, а также по реализации мер, которые могут рассматриваться в качестве концептуальных основ совершенствования системы подготовки компетентных и востребованных ИТ-специалистов для цифровой экономики – разработчиков информационных систем и технологий [1, 2], включающие следующие приоритетные направления:

- создание научно-образовательных центров мирового уровня в субъектах Российской Федерации на основе объединения ведущих университетов и научных учреждений с организациями реального сектора экономики в целях коммерциализации научного продукта, кадрового обеспечения исследований и разработок мирового уровня в регионах, привлечения в сферу науки молодых российских исследователей и закрепления их в регионах;

- сохранение и развитие научно-педагогических школ как приоритетная государственная задача, направленная на активизацию научно-исследовательской деятельности, воспроизводство кадров высшей квалификации – научно-педагогических работников вузов и научных организаций, преодоление разрыва традиционных связей вузов с научными учреждениями, промышленными предприятиями, вовлечение студентов в научную деятельность с первых лет обучения, обеспечение соответствия научно-исследовательских компетенций в регионах

мировому уровню;

- усиление инженерной подготовки, адаптация ее содержания к требованиям организаций-работодателей, открытие востребованных направлений специалитета, рассматриваемого в качестве ведущего уровня инженерной подготовки кадров для предприятий реального сектора экономики в регионах [3];

- реализация конкретных мер, отражающих отказ от рассмотрения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре как третьей ступени образования, отмена государственной аттестации образовательной деятельности по программам аспирантуры, которая должна завершаться защитой кандидатской диссертации;

- развитие непрерывной опережающей системы подготовки научных кадров, начиная со студенческих научных обществ в вузах, организации научной работы с ведущими учеными и специалистами-практиками предприятий реального сектора экономики при условии финансирования научно-исследовательских работ из госбюджета с предоставлением налоговых льгот предприятиям, с которыми заключены договоры с образовательными организациями;

- снижение формализма в подходе к формированию состава диссертационных советов. приведение номенклатуры направлений подготовки аспирантов в соответствие с научными специальностями диссертационных советов; отказ от безальтернативного признания западных систем рейтингования организаций и оценивания эффективности научных исследований, способствующих перекачке в зарубежные базы данных стратегических информационных ресурсов;

- разработка и реализация с участием научно-педагогических работников и специалистов организаций-работодателей современных программ непрерывного образования, призванных обеспечить личностный рост, расширение и обновление профессиональных знаний граждан и приобретения ими новых профессиональных навыков в соответствии с быстро меняющимися условиями и приоритетами научно-технологического развития, в том числе программ переподготовки высвобождающихся низкоквалифицированных кадров и работников устаревающих профессий в соответствии с потребностями рынка труда; снижение бюрократического прессинга на образовательные учреждения путем смещения акцента при проведении контроля на содержательную оценку качества образования;

- создание сети международных научно-методических центров для распространения международных практик подготовки и переподготовки кадров для цифровой экономики в областях математики, информатики и технологий, в том числе для разработки моделей «Циф-

ровой университет», где импортозамещение и обеспечение технологической независимости в ИТ-сфере рассматриваются как национальный приоритет отечественной системы подготовки ИТ-специалистов [4]; признание электронного образования в качестве одной из форм подготовки ИТ-специалистов, обеспечивающих повышение качества, непрерывность и доступность образования;

- создание венчурных фондов для поддержки перспективных образовательных технологий цифровой экономики и цифровых учебно-методических комплексов по разделам математики, программирования, машинного обучения, цифровых технологий для основных и дополнительных общеобразовательных программ;

- реализация программ поддержки академической миграции, создание рабочих мест в вузах и научных организациях регионов, получающих финансирование на научные исследования и разработки, социальное обеспечение из региональных бюджетов, поддержка ведущих педагогических работников по модели «мега-грантов» (на создание кафедр, масштабирование эффективных рабочих программы и их компонентов, в том числе по направлениям Soft-Skills);

- актуализация базовой модели и перечня ключевых компетенций цифровой экономики, анализ и совершенствование утвержденных, а также разработка и внедрение новых профессиональных стандартов, ориентированных на квалификационные требования и профессиональные компетенции в сфере цифровой экономики;

- создание региональных центров компетенций и центров ускоренной подготовки в области математики и информатики и технологий для решения задач цифровой экономики на базе образовательных организаций высшего образования;

- создание и внедрение в основные образовательные программы среднего профессионального образования учебных симуляторов, тренажеров, виртуальных лабораторий и т.п., ориентированных на изучение математики, информатики и технологий применительно к задачам цифровой экономики;

- разработка и внедрение методики проведения независимой оценки компетенций у выпускников вузов и оценки текущего уровня сформированности компетенций цифровой экономики у трудоспособного населения;

- организация международного сотрудничества, в том числе по привлечению перспективных иностранных студентов для обучения в образовательных организациях высшего образования по ИТ-специальностям и специальностям, востребованным в цифровой экономике, а также привлечению зарубежных преподавателей на работу в

российские образовательные организации.

В докладе обсуждаются вопросы, требующие особого внимания, среди которых: совершенствование системы подготовки кадров в условиях внешних угроз; научно-педагогические школы как основа преемственности и развития образовательной системы; подготовка компетентных специалистов для цифровой экономики на основе разработки и использования апробированных моделей компетенций, механизмов независимой оценки компетенций, требований к базовым компетенциям, обеспечивающим эффективное взаимодействие общества, бизнеса, рынка труда и образования; специалитет как основа подготовки кадров для цифровой экономики в российской высшей школе; профессии будущего в области искусственного интеллекта, машиностроения, робототехники, инженерного дела, включая профессии цифрового инженера; гармонизация и совершенствование образовательных и профессиональных стандартов; электронная образовательная среда; оценка эффективности деятельности вуза, основанная на анализе содержания образования; профессионально-общественная аккредитация профессиональных образовательных программ.

Библиографический список

1. Советов Б.Я., Касаткин В.В. Методология формирования основных профессиональных образовательных программ подготовки разработчиков информационных систем и технологий. // Региональная информатика (РИ-2018). XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2018)». Санкт-Петербург, 24-26 октября 2018 г.: Материалы конференции. / СПОИСУ. – СПб, 2018. – 631 с. С.401-403.

2. Касаткин В.В., Шахова Е.Ю. Подготовка кадров для цифровой экономики // Модели цифровизации экономической деятельности. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2019. – 179 с., С. 117-126.

3. Советов Б.Я., Касаткин В.В. Цифровой инженер как путь профессионализации подготовки специалистов по разработке информационных систем и технологий и обеспечению информационной безопасности // Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2019). XI Санкт-Петербургская межрегиональная конференция. Санкт-Петербург, 23-25 октября 2019 г.: Материалы конференции. / СПОИСУ. – СПб, 2019. – 596 с. С. 525-526.

4. Советов Б.Я., Касаткин В.В. Информационная безопасность и импортозамещение в ИТ-сфере: вопросы разработки отечественных информационных систем и технологий и подготовки кадров // Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2019). XI Санкт-Петербургская межрегиональная конференция. Санкт-Петербург, 23-25 октября 2019 г.: Материалы конференции. / СПОИСУ. – СПб, 2019. – 596 с. С. 524-525.

УДК 378.1

Ю.Н. Захаров, канд. техн. наук, профессор

СПб ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр»

Черныховского ул., 59? Санкт-Петербург, 191040, Россия

Телефон: (812) 764-39-57

e-mail: sekretar@iac.spb.ru

О НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТИ И СООТНОШЕНИИ ПОНЯТИЙ СИТУАЦИОННЫЙ ЦЕНТР И ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНОМ

Аннотация.

В докладе с методологической точки зрения рассматриваются два понятия – Ситуационный центр и Центр управления регионом. В настоящее время в кругу управленцев в центре и на местах можно слышать разную трактовку этих понятий. Такое понятийное противоречие вносит определенный диссонанс в понимание ранее поставленных задач и, как следствие, тормозит создание на единой основе иерархии системы управления от местного уровня до уровня Президента РФ.

Ключевые слова: ситуационный центр, центр управления регионом, система распределённых ситуационных центров, органы власти (федеральные, региональные, местные), социально - экономическое развитие, обращения граждан, обратная связь.

Yu. Zakharov

St. Petersburg State Unitary Enterprise «St. Petersburg Information and Analytical Centr»

Chernyakhovskogo St. 59, St. Petersburg, 191040, Russia

e-mail: sekretar@iac.spb.ru

CONSISTENCY AND CORRELATION OF CONCEPTS OF THE SITUATION CENTER AND THE REGIONAL MANAGEMENT CENTER.

Abstract.

From a methodological point of view, the report considers two concepts – the Situation Center and the Regional Management Center. Currently, the managers from the center and in the localities interpret these concepts differently. Such a conceptual contradiction introduces a certain dissonance in the understanding of previously set tasks and, as a result, inhibits the creation of a common hierarchy of management system from the local level to the level of the President of the Russian Federation.

Keywords: situational center, regional management center, system of distributed situational centers, authorities (federal, regional, local), social and economic development, citizens' appeals, feedback.

Создание и внедрение информационно – аналитической платформы Ситуационных центров (ИАС СЦ) регулируются рядом нормативных и правовых документов, основным из которых является Указ Президента РФ [1].

Ситуационный центр региона, как ситуационный центр субъекта Российской Федерации, является составной частью системы распределенных ситуационных центров органов государственной власти Российской Федерации (СР СЦ). В соответствии с вышеприведенным Указом основными задачами, решаемыми ситуационными центрами, являются:

- информационно-аналитическая поддержка работы пользователей ресурсами центра, прежде всего руководства субъектов федерации;
- организация межведомственного информационного взаимодействия во время проведения крупных мероприятий на территории регионов;
- организация работы системы видеоконференцсвязи по вертикали и горизонтали;
- организация санкционированного доступа к информационным ресурсам СЦ и других государственных информационных систем (ГИС) регионов;
- разработка и внедрение перспективных информационных технологий в исполнительных органах государственной власти (ИОГВ) регионов.

Понятие Центра управления регионом (ЦУР) стало распространяться после заседания Совета по развитию местного самоуправления в подмосковном Красногорске в январе 2020г.[2]. Однако, ЦУР – это прежде всего проект для муниципального уровня. В основе его лежит работа с обращениями граждан, поступающих из разных источников. На совете была заявлена соответствующая структура взаимодействия по реализации жалоб и обращений.

На уровне региона и выше - это фактически ни что иное, как элемент СЦ соответствующего уровня. Это явно просматривается на примере СЦ Санкт-Петербурга, также реализующего обратную связь власти с населением.

И СЦ, и ЦУР не противоречат друг другу, а дополняют и помогают реализовывать Указ Президента РФ.

Решать задачу создания ЦУР проще и дешевле. Ведь сегодня полноценных СЦ в регионах не так много. Отсюда и название проекту дали «палочка – выручалочка».

Если же функционал ЦУР наполнить содержанием анализа мониторинга социально-экономического развития территории, оперативной обстановки, что создает полноценную картину для управленцев в целях принятия управленческих решений, то и получится полноценный СЦ.

Кроме того, в созданных ЦУР постоянно, как было заявлено в Красногорске, работают более сотни сотрудников, прикомандированных из местных органов власти. В сложных условиях, например, как сегодня пандемии, функционирование такого центра становится невозможным по требованиям обеспечения антивирусной защиты. К тому же, это не совсем технологично с точки зрения информационных технологий, а также налицо явный отрыв большого количества госслужащих от своих непосредственных должностных обязанностей.

Учитывая вышеизложенное, а также требования Указа Президента РФ, наиболее рациональным является следующая структура взаимодействия и управления:

- на уровне муниципалитетов создаются ЦУРЫ для поддержки управленческой деятельности местных руководителей;
- ЦУРЫ выдают сводную информацию в СЦ региона (губернатора или главы), в котором обрабатывается стратегическая и оперативная информация о состоянии региона, а также поступающая информация о социальных запросах и настроениях населения;
- СЦ регионов выстраивают взаимодействие с СЦ полномочных представителей Президента РФ в федеральных округах, СЦ федеральных органов исполнительной власти, а также СЦ Правительства и Президента РФ.

Библиографический список

1. Указ Президента РФ от 25.07.2013г. №648 «О формировании системы распределенных ситуационных центров, работающих по единому регламенту взаимодействия».

2. Сообщение ТАСС, 30.01.2020г. «Глава Красногорска предложила распространить в России опыт центров управления регионом».

УДК 004.942

**Р.М. Юсупов, чл.-корреспондент РАН, д-р техн. наук, профессор,
Б.В. Соколов, д-р техн. наук, профессор**

*Санкт-Петербургский институт информатики и информатизации
Российской академии наук, Санкт-Петербург,
199178, Санкт-Петербург, 14 линия, 39, Россия,
тел: (812) 328-01-03,
e-mail: sokol@iias.spb.su*

**МЕТОДОЛОГИЯ, КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ И
МОДЕЛИ ПРОАКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ
КАТАСТРОФУСТОЙЧИВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ**

Аннотация

В докладе рассматриваются методологические и методические основы комплексного моделирования процессов создания и внедрения катастрофустойчивых информационных технологий и систем (КАИТС). Основное отличие и достоинство разработанного комплекса динамических макро- и микромоделей от ранее созданных и описывающих рассматриваемую предметную область состоит в том, что с их помощью можно не только анализировать различные сценарии реализации жизненных циклов КАИТС, но и одновременно решать задачи адаптивного многокритериального выбора как облика соответствующих информационных технологий и систем, так и программ их создания и развития

Ключевые слова: катастрофустойчивые информационные технологии и системы, комплексное моделирование, многокритериальное оценивание.

R. Yusupov, B. Sokolov

*St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian
Academy of Sciences,
14 Line 39, St. Petersburg, 199178, Russia,
e-mail: sokol@iias.spb.su*

**METHODOLOGY, COMBINED METHODS AND MODELS OF
PROACTIVE MANAGEMENT OF DEVELOPMENT OF
DISASTER-RESISTANT INFORMATION TECHNOLOGIES AND
SYSTEMS**

Abstract

The report discusses the methodological and methodological foundations of integrated modeling of the processes of creation and implementation of disaster-resistant information technologies and systems (DRITS). The main

difference and advantage of the developed complex of dynamic macro- and micromodels from previously created and describing the subject area under consideration is that with their help it is possible not only to analyze various scenarios of DRITS life cycles implementation, but also to simultaneously solve the problems of adaptive multi-criteria selection as a form of relevant information technologies and systems, as well as programs for their creation and development.

Keywords: disaster-resistant information technologies and systems, integrated modeling, multi-criteria assessment.

Современный этап развития научно-технической революции охватывает все новые и новые сферы человеческой деятельности. Передовые компьютерные и телекоммуникационные технологии значительно повышают эффективность производства, сокращают расходы всех видов ресурсов и сырья, экономят время. На рубеже XX и XXI веков начался переход от промышленного к информационному обществу во многих ведущих мировых державах. Однако, несмотря на указанные достижения, человечество до конца не осознает всю опасность и глубину основного противоречия нашей эпохи, связанного с увеличивающимся несоответствием между возрастающими потребностями человечества и возможностями их удовлетворения скудеющей биосферой. Данное несоответствие с особой силой проявляется в условиях различного рода природных катаклизмов, а также техногенных, социально-экономических, военно-политических кризисов и катастроф, интенсивность и масштабы которых в последнее десятилетие значительно возросли.

Ярким примером тому является наблюдаемый в последние два месяца мировой кризис, вызванный эпидемией коронавируса COVID-19. В ходе данной пандемии происходит лавинообразная приостановка промышленного производства, разрыв цепей поставок материальных, энергетических и информационных ресурсов. Анализ показывает, что для того чтобы минимизировать возможные потери от указанных катастроф и кризисов, следует соответствующие информационные системы наделять свойством катастрофоустойчивости, под которым понимается способность компьютерного комплекса, состоящего из нескольких систем, сохранять критически важные данные и продолжать выполнять свои функции после массового (возможно, целенаправленного) уничтожения его компонентов в результате различных катаклизмов как природного характера, так и инспирированных человеком.

В докладе рассматриваются методологические и методические основы комплексного моделирования процессов создания и внедрения катастрофоустойчивых информационных технологий и систем (КА-

ИТС). Основное отличие и достоинство разработанного комплекса динамических макро- и микромоделей от ранее созданных и описывающих рассматриваемую предметную область состоит в том, что с их помощью можно не только анализировать различные сценарии реализации жизненных циклов КАИТС, но и одновременно решать задачи адаптивного многокритериального выбора как облика соответствующих информационных технологий и систем, так и программ их создания и развития [1-3]. При этом, предложенная авторами динамическая интерпретация происходящих процессов позволила непосредственно (в аналитическом виде) связать потоковые динамические модели (модели системной динамики) с динамическими моделями распределению не складываемых (складываемых) ресурсов на сетях с перестраиваемой структурой.

Данный подход к организации и проведению комплексного моделирования позволяет в настоящее время провести формализацию и исследование нового класса прикладных задач, а именно, задач управления структурной динамикой социо-киберфизических систем, возникающих в различных предметных областях (экономике, бизнесе, информатике и т.д.). Применение предлагаемых динамических моделей позволяет: широко использовать в ходе моделирования КАИТС фундаментальные научные результаты, полученные к настоящему времени в современной теории управления сложными динамическими системами с перестраиваемой структурой; существенно сократить размерность задач управления структурной динамикой (УСД) КАИТС, решаемых в каждый момент времени (за счёт рекуррентного описания моделей); достаточно конструктивно проводить согласование и взаимную интерпретацию результатов, полученных на аналитических и имитационных моделях УСД МСИТС как на концептуальном, так и на алгоритмическом, информационном, программном уровнях описания; обоснованно подходить к выбору временных интервалов работы элементов и подсистем, входящих в состав ИВС; существенно сократить затраты оперативной памяти ЭВМ, повысить оперативность решения задач УСД КАИТС при использовании перспективных гибридных вычислительных систем, позволяющих проводить декомпозицию и распараллеливание вычислительного процесса, проводить поиск программ управления КАИТС в оверлейных режимах. Кроме того, алгоритмы УСД КАИТС, построенные на базе динамических моделей, обладают минимальной связностью.

В настоящее время разработанные методологические, методические и технологические основы нашли практическую реализацию при создании системы распределенных ситуационных центров, при анализе синтезе технологий и комплексных планов управления информаци-

онными процессами в промышленном интернете, при решении различных классов задач проактивного управления конфигурацией и реконфигурацией бортовых систем маломассоразмерных космических аппаратов [4-11].

Исследования, выполненные по данной тематике, проводились при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ (№№ 17-29-07073-офи-м, 18-07-01272, 18-08-01505, 19-08-00989, 20-08-01046), в рамках бюджетной темы №№ 0073–2019–0004. Подробная информация о текущих результатах исследований по рассматриваемой проблематике содержится на сайтах: <http://www.spiiras-grom.ru>, <http://litsam.ru>,

Библиографический список

1. Цвиркун А.Д. Основы синтеза структуры сложных систем. – М.: Наука, 1982.
2. Цвиркун А.Д., Акинфиев В.И. Структура многоуровневых и крупномасштабных систем (синтез и планирование развития). – М.: Наука, 1993.
3. Охтилев М.Ю., Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Интеллектуальные технологии мониторинга и управления структурной динамикой сложных технических объектов. – М.: Наука, 2006.
4. Соколов Б.В., Юсупов Р.М. 2006. Комплексное моделирование рисков при выработке управленческих решений в сложных организационно-технических системах // Проблемы управления и информатики. №1. С. 1-22.
5. Юсупов Р.М. Наука и национальная безопасность // СПб.: Наука. 2006.
6. Ivanov D., Sokolov B. (2013) Control and system-theoretic identification of the supply chain dynamics domain for planning, analysis, and adaptation of performance under uncertainty, *European Journal of Operational Research*, 224(2), 313-323.
7. Микони С.В., Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Квалиметрия моделей и полимодельных комплексов. М.: РАН, 2018. – 314 с.
9. Калинов М.И., Родионов В.А., Зайченко Ю.В., Соколов Б.В. Планирование применения космической системы анблюдения с малыми космическими аппаратами при отказах отдельных элементов их бортовых систем // Информатизация и связь. 2019. №4. Стр. 7-13.
10. Юсупов Р.М., Соколов Б.В., Охтилев М.Ю. Теоретические и технологические основы концепции проактивного мониторинга и управления сложными объектами. *Известия Южного Федерального университета. Технические науки.* №1(162), 2015. Стр.162-174.
11. Минаков Е.П., Соколов Б.В., Шалдаев С.Е. Исследование характеристик и вариантов применения околуной системы поражения астероидов // Труды СПИИРАН. 2017. №5(54). С.106–129.

УДК 681.518

А.В. Алексеев, д-р техн. наук, профессор

Некоммерческое партнерство «Институт автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна»

Ленинский пр-т, 101, оф. 162, г. Санкт-Петербург, Россия, 198262

e-mail: iapbgks@bk.ru

**МОДЕЛЬ И ТЕХНОЛОГИЯ МОНИТОРИНГА И
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ
УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИЕЙ И РАЗВИТИЕМ
ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА**

Аннотация

В обеспечение национальной стратегии развития информационного общества и цифровой экономики рассмотрена модель и вариант реализации технологии мониторинга на примере информационно-аналитической поддержки управления информатизацией и развитием информационного общества г. Севастополь.

Ключевые слова: цифровая трансформация управления, квалиметрия управления, технология организационно-технического мониторинга.

A. V. Alekseev, doctor of engineering. Sciences, Professor

Noncommercial partnership «Institute of automation of processes of struggle for survivability of the ship, vessel»

Leninsky PR-t, 101, of. 162, St. Petersburg, Russia, 198262

e-mail: iapbgks@bk.ru

**MODEL AND TECHNOLOGY FOR MONITORING AND
INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT OF
INFORMATION MANAGEMENT AND DEVELOPMENT OF THE
INFORMATION SOCIETY**

Abstract

To ensure the national strategy for development of information society and digital economy reviewed the model and variant of the implementation of monitoring technologies on the example of information-analytical support management of Informatization and information society development of Sevastopol.

Keywords: digital transformation of management, management qualimetry, technology of organizational and technical monitoring.

В обеспечение национальной стратегии развития информационного общества и цифровой экономики [1 - 3] рассмотрена в качестве одного из ключевых факторов технологического развития цифровая трансформация управления на основе квалиметрической полимодель-

ной оценки, прогнозирования и мониторинга качества управленческих решений и цикла управления в целом. Приведена модель и вариант реализации технологии мониторинга на примере интеллектуальной поддержки управления информатизацией и развитием информационного общества г. Севастополь [2].

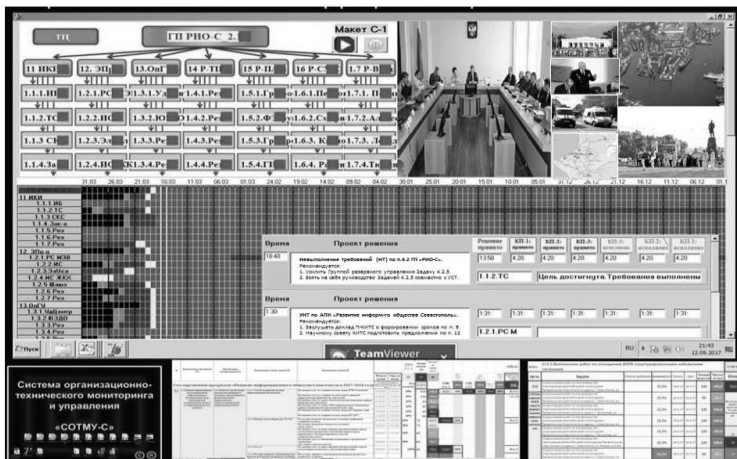


Рисунок 1 – Макетный действующий образец ПК «СОТМУ-С»

Сформулирован ряд организационно-технологических предложений по цифровой трансформации управления на основе инвариантного алгоритма мониторинга и прогнозирования качества.

Библиографический список

1. Алексеев А.В. Новая технология интеллектуальной поддержки мониторинга, прогнозирования и управления безопасностью объекта-района-города-региона / Перспективные направления развития отечественных информационных технологий: материалы III межрегиональной научно-практической конф. – Севастополь: СевГУ, 2017, с. 44-46.
2. Алексеев А.В., Поляничко В.В., Левадный И.В., Тюрин И.С., Разживин Н.С. Экспериментальная отработка технологии организационно-технического мониторинга и управления жизненным циклом объектов морской техники и инфраструктуры / Там же, с. 126-128.
3. Алексеев А.В., Смольников А.В., Сус Г.Н., Ушакова Н.П. Когнитивные технологии системы поддержки принятия решений и управления борьбой за живучесть корабля, судна // Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. / АО «Концерн «НПО «Аврора». СПб, 2019. Вып. 3(46), с. 18-27.

УДК: 004.78

В. Э. Жигadlo, д-р тех. наук, доцент

ЗАО «Институт телекоммуникаций»,

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

e-mail: zve@mail.ru

КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Аннотация

В современных условиях информация начинает играть ключевую роль во всех сферах нашей жизни, а при появлении новых видов угроз, носящих чисто информационный характер, крайне актуальной становится задача активизации работ по реализации ключевых направлений принятой в 2016 году Доктрины Информационной безопасности России. В докладе подробно рассматриваются новые виды угроз в современном информационном мире, возникающие при этом проблемы и задачи, связанные с реализацией мер по обеспечению информационной безопасности на региональном уровне.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровые технологии, информационные технологии, информационная безопасность, защита информации, защита от информации.

V. Zhigadlo

“Institute of Telecommunications”,

194100, Russia, St. Petersburg, Kantemirovskaya St., 5, litas. M

e-mail: zve@mail.ru

KEY PROBLEMS IN SOLVING INFORMATION SECURITY PROBLEMS IN MODERN CONDITIONS

Abstract

In modern conditions, information begins to play a key role in all spheres of our life, and with the emergence of new types of threats that are purely informational in nature, the task of activating the implementation of key areas of the Russian Information security Doctrine adopted in 2016 becomes extremely urgent. The report examines in detail new types of threats in the modern information world, as well as the problems and challenges associated with the implementation of measures to ensure information security at the regional level.

Keywords: digital economy, digital technologies, information technologies, information security, information protection, protection from information

В условиях 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 регионах инновационные проекты, с одной стороны, и появлением новых нетипичных вызовов и угроз с другой, несомненным приоритетом и значимостью обладает задача разработки концепции, принципов построения и структуры региональной системы информационной безопасности (ИБ), официальные взгляды на цели, задачи, принципы и основные направления которой изложены в Доктрине информационной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 5 декабря 2016 г. № 646 [2].

В докладе подробно рассматриваются вопросы разработки концепции, принципов построения и архитектуры региональной системы информационной безопасности.

Проводится анализ нарабатанной в настоящее время нормативной базы (конвенция, доктрина ИБ РФ, региональные и ведомственные концепции ИБ, концепции ИБ ОИВ, нормативные акты в области защиты информации, информационной и национальной безопасности страны) и формулируются основные предложения по подходам к построению единой региональной концепции ИБ.

Отдельно уделяется пристальное внимание вопросам нормирования понятийного аппарата и назревшей необходимости разработки научным сообществом единого понятийного аппарата (гlossария) в области задач ИБ.

Региональная система ИБ рассматривается в комплексе задач ИБ органов исполнительной власти региона и ИБ региона, как единого многоуровневого подхода по обеспечению ИБ вертикали управления страной и ИБ региона, затрагивающей такие аспекты, как защита информации и защита от информации, в целях формирования комфортной среды обитания жителей региона.

В качестве примера рассматривается Концепция ИБ ОИВ г. Санкт-Петербурга.

Библиографический список

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р.
2. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента РФ от 5 декабря 2016 г. № 646.

УДК 004.056

В. С. Сторожик¹, к.т.н., доцент, И. В. Сторожик²

¹Центр экспертиз и оценок безопасности «Синерэф-Центр»
ул. Смолячкова, д. 12 корп. 2, г. Санкт-Петербург, Россия, 194044
e-mail: vstorozhik@yandex.ru

²Российский государственный гидрометеорологический университет
ул. Воронежская, д. 79, г. Санкт-Петербург, Россия, 192007
e-mail: istorozhik@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Аннотация

Рассматриваются нормативные правовые акты и методические документы, определяющие особенности реализации требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, безопасность информации, значимый объект, критическая информационная инфраструктура, объекты критической информационной инфраструктуры, субъекты критической информационной инфраструктуры, угроза безопасности информации.

V. S. Storozhik¹, I. V. Storozhik²

¹ Center for security examinations and assessments "Cineref-Center"
Smolyachkova str., 12 bldg. 2, Saint Petersburg, Russia, 194044
e-mail: vstorozhik@yandex.ru

² Russian state hydrometeorological University
79 Voronezhskaya str., Saint Petersburg, Russia, 192007
e-mail: istorozhik@yandex.ru

FEATURES OF IMPLEMENTATION OF REQUIREMENTS FOR ENSURING THE SECURITY OF SIGNIFICANT OBJECTS OF CRITICAL INFORMATION INFRASTRUCTURE

Abstract

The article deals with normative legal acts and methodological documents that define the specifics of implementing the requirements for ensuring the security of significant objects of critical information infrastructure of the Russian Federation.

Keywords: automated control system, information security, significant object, critical information infrastructure, critical information infrastructure objects, subjects of critical information infrastructure, information security threat.

Ключевое значение 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, имеет реализация требований по обеспечению безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации [1].

Рассматривается система нормативных правовых актов и методических документов, определяющих особенности реализации требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации [2], [3].

Анализируется влияние условий и факторов, которые приводят или могут привести к нарушению безопасности обрабатываемой в значимых объектах (системах и сетях) информации, а также к нарушению или прекращению функционирования значимых объектов (систем и сетей), на структуру системы безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 26 июня 2017 г. N 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».
2. 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».
3. Приказ ФСТЭК России от 21 декабря 2017 г. № 235 «Об утверждении Требований к созданию систем безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и обеспечению их функционирования» (зарегистрирован в Минюсте России 22 февраля 2018 г. № 50118).

УДК 025.2.004; 621.311.23: 629.12

И.Б. Парашчук, проф., д-р техн. наук, Е.С. Крюкова

Военная академия связи

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

e-mail: shchuk@rambler.ru

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК

Аннотация

Доклад посвящен анализу научно-практических подходов к построению современных электронных (цифровых) библиотек, совершенствованию методологии и инструментария контроля (оценки) качества их функционирования. Основное содержание доклада составляет детальное описание особенностей и классификационных признаков электронных библиотек, а также возможных подходов к совершенствованию этапов методики интервальной оценки их качества с учетом неоднородности исходных данных.

Ключевые слова: электронная библиотека, качество, показатель, контент, информация, анализ

I. Parashchuk, E. Kryukova

Military Academy of Telecommunications

prospect Tikhoretsky 3, St. Petersburg, Russia, 194064

e-mail: shchuk@rambler.ru

QUALITY CONTROL OF MODERN ELECTRONIC LIBRARIES

Abstract

The report is devoted to the analysis of scientific and practical approaches to building modern electronic (digital) libraries, improving the methodology and tools for monitoring (evaluating) the quality of their functioning. The main content of the report is a detailed description of the features and classification features of electronic libraries, as well as possible approaches to improving the stages of the methodology for the interval assessment of their quality, taking into account the heterogeneity of the source data.

Keywords: electronic library, quality, indicator, content, information, analysis

Важное место в ряду современных и перспективных информационных систем, развертываемых в интересах науки и образования, занимают автоматизированные информационно-справочные системы типа «электронная (цифровая) библиотека» [1]. Электронная библиотека (ЭБ) это согласованная по времени и задачам взаимосвязанная совокупность телекоммуникационных и информационных средств и

технологий, позволяющая обеспечивать оперативный, удобный и управляемый доступ к информации, профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, электронным книгам, а также иным информационным ресурсам. Это распределенная информационная система, способная надежно сохранять и эффективно использовать разнородные коллекции электронных документов через общие сети передачи данных в удобном для пользователя виде.

С точки зрения современного разнообразия ЭБ, уместно предложить вариант их классификации [2]: по функционалу; по урону автоматизации управления контентом; по размеру; по типу архитектуры; по составу документов; по содержанию фондов; по типу интерфейса.

Очевидно, что для своевременного принятия решения по управлению ЭБ в условиях неопределенности, администратор такой сложной системы должен знать факторы возможного воздействия, что, в свою очередь, позволит своевременно принимать оптимальное решение по управлению библиотекой, оптимизировать ее работу и повысить эффективность ее применения. Поэтому ключевым этапом проектирования ЭБ и принятия решения по управлению ею является анализ (прогноз) ее качества. Существующие методы анализа качества сложных систем при неполной информации, основанные на использовании теории возможностей и теории нечетких множеств, являются разрозненными и решают ограниченные классы задач. Поэтому предполагается целесообразным разработать методику и частные алгоритмы многокритериального анализа качества электронной библиотеки образовательных и научно-исследовательских организаций на основе интервальных средних [2].

Совершенствование методов контроля (оценки) качества ЭБ в этом методологическом и научном направлении позволит повысить достоверность принятия решений по управлению системами такого класса в реальном масштабе времени.

Библиографический список

1. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 7.0.96 - 2016. Электронные библиотеки. Основные виды. Структура. Технология формирования. – М.: Стандартинформ, 2016. – 13 с.

2. Крюкова Е.С., Парашук И.Б. Особенности развития современных электронных библиотек и анализ подходов к оцениванию их качества. // Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации: Сборник статей XXXI Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». 2019. – 54с., С. 34-36.

УДК 681.518.54:572.983

А.Ю. Дорогов. д-р техн. наук, доцент

ПАО «Информационные телекоммуникационные технологии»

(«Интелтех»), ул. Кантемировская 8, Санкт-Петербург

e-mail: vaksa2006@yandex.ru

САМОПОДОБНЫЕ МОДУЛЬНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Аннотация

В работе определены условия морфогенеза многослойной модульной сети. Построены системные инварианты самоподобных сетей. Отмечено, что самоподобные сети описывают структуру алгоритмов быстрого преобразования Фурье.

Ключевые слова: нейронная сеть, модульность, неокортекс, самоподобие, морфогенез, самоподобный граф

A.Yu. Dorogov

PJSC "Information and telecommunication technologies" ("IntelTech"),

8 Kantemirovskaya str., Saint Petersburg

e-mail: vaksa2006@yandex.ru

SELF-SIMILAR MODULAR NEURAL NETWORKS

Abstract

The paper defines the morphogenesis conditions of a multi-layer modular network. System invariants of self-similar networks are constructed. It is noted that self-similar networks describe the structure of fast Fourier transform algorithms.

Keywords: neural network, modularity, neocortex, self-similarity, morphogenesis, self-similar graph

Известно, что биологический нейрон не функционирует, изолировано, а образует различной величины и численности нейронные ансамбли, нейронные модули или нервные центры. Исследования новой коры (неокортекса) у млекопитающих проведённые Дж. Эдельманом и В. Маунткаслом [1] показали, что кора обладает высокой степенью однородности в структурном строении. Неокортекс присутствует только у млекопитающих, причём стремительное увеличение коры головного мозга у человека произошло всего лишь пару миллионов лет тому назад. Любые значительные эволюционные изменения, происходящие в короткий промежуток времени, обеспечиваются заимствованием существующих структур.

В технических системах этот принцип заимствования эквивалентен структурному самоподобию. Примером самоподобных структур, как известно, являются фракталы.

В данной работе показано, что математическая модель самоподобия может быть распространена на модульные многослойные сети. В работе вводится понятие морфогенеза и регулярности сети. Определены условия генезиса многослойной сети, доказана теорема о морфологии слабосвязанной многослойной сети и получены инварианты системных графов регулярных самоподобных сетей. Предложено правило построения графа самоподобных многослойных сетей. При этом показано, что граф самоподобной сети может быть выражен аналитически и описан лингвистической моделью.

Отмечено, что граф самоподобной сети аналогичен графу быстрого преобразования Фурье, и представляет собой слабосвязанную сеть. Самоподобие и регулярность слабосвязанных сетей обеспечивают возможность аналитического представления топологии реализующей сети, что позволяет разработать алгоритмы обучения нейронных сетей, абсолютно-сходящиеся за конечное число шагов. Кроме того, существует вариант аналитического расширения топологии самоподобной сети который приводит к архитектурам глубоких нейронных сетей, сохраняющих быструю абсолютную сходимость алгоритмов обучения [2]

Библиографический список

1. Маункасл В. Организующий принцип функции мозга – элементарный модуль и распределенная система // Дж. Эдельман, В. Маункасл. Разумный мозг: Кортикальная организация и селекция групп в теории высших функций головного мозга./ Пер. с англ. Н.Ю. Алексеенко; под ред. Е.К. Соколова.- М.: Мир, 1981.- 133с.

2. Дорогов А.Ю. Быстрые нейронные сети глубокого обучения // III-Международная научная конференция по проблемам управления в технических системах (CTS'2019). Сборник докладов. Санкт-Петербург. 30 октября - 1 ноября 2019 г. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ». С. 275-280/

УДК 004.032.26

В.Н. Бондарев, доц., канд. техн. наук, А.А. Брюховецкий, доц., канд. техн. наук

Севастопольский государственный университет

ул. Университетская 33, г. Севастополь, Россия, 299053

e-mail: bondarev@sevsu.ru

ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ СПАЙКОВЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Аннотация

Рассматриваются модели глубоких спайковых нейронных сетей и основные проблемы их обучения. Анализируются основные стратегии обучения. Обсуждаются преимущества и недостатки спайковых нейросетей.

Ключевые слова: спайковые глубокие нейронные сети, стратегии обучения, обратное распространение

V. Bondarev, A. Bryukhovetskiy

Sevastopol State University

Universitetskaya Str. 33, Sevastopol, Russia, 299053

e-mail: bondarev@sevsu.ru

DEEP LEARNING OF SPIKING NEURAL NETWORKS: CHALLENGES AND PROMISES

Abstract

The models of deep spiking neural networks and the main challenges of their training are considered. The basic learning strategies are analyzed. The advantages and disadvantages of spiking neural networks are discussed.

Keywords: deep spiking neural networks, learning strategies, back propagation

Глубокие нейронные сети (DNN – Deep Neural Networks) стали инструментом для решения многих задач машинного обучения. Они широко применяются в различных приложениях, таких как: классификация изображений, обнаружение объектов, обработка естественного языка, диагностика здоровья и многое другое. DNN, как правило, требуют мощных графических процессоров для обработки больших массивов данных. Поэтому в приложениях, где энергопотребление ограничено, применение традиционных DNN затруднительно.

С другой стороны, биологически инспирированные спайковые нейронные сети (SNN - Spiking Neural Network) давно показали большой теоретический потенциал в качестве эффективных вычислитель-

ных единиц [1], а последние достижения в области аппаратных средств SNN возобновили исследовательский интерес в этой области.

Глубокие SNN схожи с DNN с точки зрения топологии сети, но различаются моделями нейронов. Спайковые нейроны обладают памятью и используют не дифференцируемую функцию активации [2]. Поэтому алгоритмы обучения, основанные на обратном распространении, не могут быть напрямую применены к SNN.

За последние годы были разработаны пять основных стратегий обучения глубоких SNN: бинаризация DNN (используют бинарные функции активации); обучение эквивалентной «теневой» DNN с последующим преобразованием DNN в SNN; обучение «теневой» DNN с ограничениями, которые учитывают свойства спайковых нейронов; непосредственное обучение SNN на основе спайкового варианта алгоритма обратного распространения ошибок; обучение без учителя на основе локальных правил обучения, таких как STDP.

Преимущества SNN связаны с низким энергопотреблением, быстрой работой разреженными прямыми вычислениями, онлайн-обучением и параллелизмом. Кроме того, глубокие SNN являются одной из наиболее перспективных концепций для обработки сигналов современных нейроморфных зрительных и аудио сенсоров, основанных на событиях. В сочетании с такими сенсорами SNN обеспечивают псевдоодновременную обработку информации. Это означает, что результаты работы сети в первом приближении доступны сразу после получения первых входных спайков. Это верно даже для многослойных сетей.

Глубокие SNN улучшают точность классификации по мере увеличения количества обработанных входных спайков. SNN также допускают обучение, которое уменьшает задержку предварительных выводов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект №19-29-06015.

Библиографический список

1. Maass W. Paradigms for computing with spiking neurons // Models of Neural Networks. Early Vision and Attention / J.L. van Hemmen, J.D. Cowan, E.Domany (eds.).—New York: Springer, 2002.—V. 4.—P. 373–402.
2. Бондарев В.Н. Цифровая обработка сигналов с использованием импульсных нейронных сетей // Нейроинформатика-2018. XX Международная научно-техническая конференция: лекции по нейроинформатике.— М.: МИФИ, 2018. — С. 44–71

УДК 378.1

Б.Я. Советов, акад. Российской академии образования, д-р техн. наук, профессор

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

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

e-mail: bysovetov@mail.ru

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ И КАЧЕСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация

Рассматривается дистанционное обучение как включенное в образовательный процесс в рамках традиционных форм образования, а также как новая форма в виде электронного образования. Обсуждаются границы применимости электронного образования в условиях цифровой экономики для различных профессий на основе критерия качества образования и использования современных информационных технологий.

Ключевые слова: дистанционное обучение, электронное образование, информационные технологии, цифровая экономика, научно-педагогические школы, формальная и содержательная оценки качества образования, профессии с существенными практическими навыками.

B. Sovetov

St. Petersburg, Russia,

St. Petersburg State Electrotechnical University «LETI»

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

e-mail: bysovetov@mail.ru

DISTANCE LEARNING AND QUALITY OF HIGHER EDUCATION EDUCATIONS

Annotation

Distance learning is considered to be included in the educational process within the framework of traditional forms of education, as well as as a new form in the form of e-education. The paper discusses the limits of applicability of e-education in the digital economy for various professions based on the criteria of quality of education and the use of modern information technologies.

Keywords: distance learning, e-education, information technologies, digital economy, scientific and pedagogical schools, formal and meaningful assessment of the quality of education, professions with significant practical skills.

Дистанционное обучение уже значительное время используется в высшей школе как включенное обучение с учетом требований к учебному процессу, исходя из формы образовательного процесса. Развитие информационных технологий предоставляет новые возможности преподавателю для передачи знаний студентам. Традиционным и давно используемым стало формирование контента в электронном виде. Издательствами издаются электронные учебники, которые учитываются в списках трудов автора и входят в формальные критерии оценки его деятельности. Даже на начальном этапе внедрения дистанционного обучения потребовалась разработка нового подхода к методической работе преподавателя. В электронных учебниках возникли новые разделы, нацеленные на самостоятельную работу студента и возможность контроля усвоения изложенного материала. Изменилась и организация учебного процесса, особенно при реализации заочного обучения. Потребовалось формирование фондов контрольных оценочных средств и более эффективная работа со студентами, удаленными на значительные расстояния. В целом, высшая школа успешно использовала существовавшие технологические возможности.

Вхождение в информационное общество, сопровождавшееся компьютеризацией, бурным развитием телекоммуникационной среды, формированием информационных фондов и знаний, привело к интенсивному развитию и внедрению во все сферы жизни человечества многообразных новых информационных технологий. Впервые в истории объектом, предметом и результатом труда стала информация, а орудием труда – вычислительная техника. Возникла электронная, ныне – цифровая экономика. В информационном обществе приоритетное место должно занять образование, при этом образование должно строиться на последних достижениях информатики, но не должно терять своего воспитательного воздействия, что базируется на прямом контакте учителя и ученика. В Государственной программе «Цифровая экономика» отдельный раздел посвящен подготовке компетентных в цифровой экономике граждан. Реализация этой цели может логично привести к идеологии электронного образования. Эта достаточно известная идея в настоящее время может быть успешно технологически реализована на базе разработанных программно-аппаратных платформ. По существу, речь идет о новой наряду с существующими (очное, очно-заочное, заочное) форме образования – электронной. Электронное образование может быть успешно реализовано на основе достижений современных информационных технологий, однако электронное образование предполагает не только дистанционное обучение,

но и дистанционную аттестацию, включая - завершающую. В условиях электронного образования студент может не посещать высшее учебное заведение, что полностью исключает непосредственное личное общение студента с преподавателем. Таким образом, первым следствием внедрения электронного образования является исключение в явном виде воспитательного процесса, что не соответствует социальному назначению российской высшей школы. Кроме этого, электронное образование не позволяет привить практические навыки в процессе обучения, что необходимо для большинства профессий. Возникает проблема сохранения уникальности научно-педагогических школ. Для этого потребуется время на написание электронных контентов с конкурсным отбором наилучших вариантов.

В то же время следует обратить внимание на положительные стороны и новые возможности электронного образования. Современные информационные технологии способствуют быстрому освоению учебного материала за счет образного мышления. Значительная часть изучаемых процессов и явлений может излагаться на основе технологии виртуальной реальности, что упрощает представление и способствует структуризации данных в знания студентов. Окончательное решение о границах и целесообразности использования электронного образования должна дать оценка качества.

Формальная оценка качества образования формируется на основе критериев мониторинга, результатов профессионально-общественной и государственной аккредитации. Для выпускника ВУЗа качество образования определяется потребностью работодателей в данной профессии. Учебно-методическими объединениями проведена работа по актуализации федеральных государственных образовательных стандартов ФГОС высшего образования на основе профессиональных стандартов среднего профессионального образования. Расширена номенклатура направленностей подготовки бакалавров и программ магистерской подготовки, предложены новые специальности на основе требований программы «Цифровая экономика». Это естественно станет стержнем подготовки кадров в рамках любой формы образования, в том числе, и в основе электронного образования. Но кроме содержания ФГОС ВО на качество образования существенно влияет личность преподавателя, научно-педагогическая школа, методическое обеспечение и организация учебно-образовательного процесса. Если содержание ФГОС ВО инвариантно для всех форм обучения и будет определять также и электронное образование, то другие указанные выше составляющие могут вызвать существенные ограничения на применимость электронного образования для целого ряда профессий. Суще-

ственным является выбор и программно-аппаратной платформы. Необходима разработка требований к содержанию, методическому и программно-аппаратному обеспечению, а также к организации учебно-образовательного процесса при реализации электронного образования.

В докладе обсуждаются профессии цифровой экономики, для которых может быть предложено электронное образование как новая форма. Рассматриваются схемы организации учебного процесса подготовки бакалавров, магистров и специалистов – разработчиков информационных технологий по направлению «Информационные системы и технологии». Предлагаются решения по выбору программной платформы реализации электронного образования. Определяется место государственной и профессионально-общественной аккредитации по оценке качества электронного образования.

Библиографический список

1. Советов Б.Я. Тенденции развития высшего образования и подготовки кадров в области информационных технологий. // *Материалы конференции. 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. стр. 17.

2. Советов Б.Я., Касаткин В.В. Методология формирования основных профессиональных образовательных программ подготовки разработчиков информационных систем и технологий. // *Региональная информатика (РИ-2018). XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2018)».* Санкт-Петербург, 24-26 октября 2018 г.: Материалы конференции. / СПОИСУ. – СПб, 2018. – 631 с. С.401-403.

3. Советов Б.Я., Касаткин В.В. Цифровой инженер как путь профессионализации подготовки специалистов по разработке информационных систем и технологий и обеспечению информационной безопасности // *Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2019). XI Санкт-Петербургская межрегиональная конференция.* Санкт-Петербург, 23-25 октября 2019 г.: Материалы конференции. / СПОИСУ. – СПб, 2019. – 596 с. С. 525-526.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА И СКВОЗНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

УДК 378.14

Р. М. Юсупов¹ Член-корреспондент РАН, д-р тех. наук, профессор
Н.В. Жигadlo², **М.А. Одинокaя³**, кан. пед. наук, доцент

¹СПИРАН, 199178, Россия, Санкт-Петербург, 14 линия, дом 39
e-mail: spiiran@iias.spb.su

²Гимназия №652, пр. Тореза, 41, Санкт-Петербург, Россия, 194223
e-mail: zve@mail.ru 2

³Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Политехническая ул. 29, г. Санкт-Петербург, Россия, 195251
e-mail: World.Maria@hotmail.com

РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ В РОССИИ

Аннотация

В тезисах доклада рассматривается роль цифровых технологий в науке и образовании. Особое внимание уделяется цифровым технологиям как инструменту, открывающего новые перспективы и возможности в научной сфере и в сфере образования.

Ключевые слова: цифровые технологии, наука, образование, цифровая культура.

R. Yusupov¹ Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Dr. tech. science, Professor, N. Zhigadlo², M. Odinskaya³, PhD

¹SPIRAN, 199178, Russia, Saint Petersburg, 14 line, house 39
e-mail: spiiran@iias.spb.su

²Gymnasium № 652, Toreza Ave., 41, St. Petersburg, Russia, 194223
e-mail: zve@mail.ru

³Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
Polytechnic Str., 29, St. Petersburg, Russia, 195251
e-mail: World.Maria@hotmail.com

THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN SCIENCE AND EDUCATION IN RUSSIA

Abstract

The role of information technologies in science and education is considered in the article. Particular attention is paid to information technologies as an instrument that opens up new prospects and opportunities in the scientific and educational fields.

Keywords: digital technology, science, education, digital culture.

Потенциал цифровых технологий, в частности, искусственный интеллект, облачных технологий, технологии виртуальной реальности, технологий «мобильного обучения», технологии геймификации, технологии учебных подкастов, блокчейна, онлайн-курсов ведущих российских вузов, предусматривающих синхронное и асинхронное обучение, а также позволяющих получить квалифицированное обучение по конкретному направлению подготовки, привносит изменения в сетевую идентификацию современного человека [1].

Роль цифровых технологий заключается в том, что их использование привносит социально-педагогические преобразования, реорганизацию образовательного процесса, в частности, происходят изменения в содержании преподаваемых курсов, так и в форме подачи учебной информации, что, в свою очередь, сопровождается необходимостью совершенствования цифровых компетенций будущего профессионала. В основе социально-педагогического преобразования лежат цифровые технологии, способствующие овладению смежными видами деятельности в других областях науки. Преподаватель становится проводником в мире цифровых технологий, способным как создавать, так и применять учебный контент посредством цифровых технологий. Умение ориентироваться в потоке цифровой информации, разрабатывать курсы (владение основами педагогического дизайна), умение использовать цифровые технологии в образовательном процессе являются теми качествами, которые могут способствовать формированию цифровой культуры будущего профессионала.

Исследования проводятся при финансовой поддержке РФФИ (грант № 19-08-00989) в СПИИРАН.

Библиографический список

1. Жигадло Н.В., Одинокая М.А. Роль информационных технологий в науке и образовании в России. В сборнике: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий материалы IV межрегиональной научно-практической конференции. Севастопольский государственный университет; науч. ред. Б.В. Соколов. - 2018. - С. 313-314.

2. Петрова Н.П., Бондарева Г.А. Цифровизация и цифровые технологии в образовании // МНКО. - 2019 - №5 (78) - С.353-355.

3. Основы компетентностного подхода в профессиональной подготовке специалиста в российской системе образования: учебное пособие / М.А. Одинокая. – Москва: РУСНАЙС. - 2019. – 128 с.

УДК: 004.78

Р. М. Юсупов¹ Член-корреспондент РАН, д-р тех. наук, профессор
В. Э. Жигadlo², д-р тех. наук, доцент

¹СПИРАН

199178, Россия, Санкт-Петербург, 14 линия, дом 39

e-mail: spiiran@iias.spb.su

²ЗАО «Институт телекоммуникаций»,

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

e-mail: zve@mail.ru

О ПРОБЛЕМАХ ЗАЩИТЫ ОТ РАЗРУШИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ИНФОРМАЦИИ

Аннотация

В современных условиях аспекты деструктивного информационного воздействия, в рамках развязываемой западными спецслужбами информационной войны (когнитивной и информационно-психологической войны), выходят на передний план и требуют дополнительной научной и технической проработки. В докладе подробно рассматривается двойственный характер информационного воздействия и, возникающие при этом, новые виды информационных угроз, а также проблемы и задачи, связанные с реализацией мер по обеспечению информационной безопасности на региональном уровне.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровые технологии, информационные технологии, информационная безопасность, защита информации, защита от информации.

**R. Yusupov¹ Corresponding Member of the Russian Academy of
Sciences, Dr. tech. science, Professor,**

V. Zhigadlo², Dr. tech. Sciences, associate Professor

¹SPiRAN

199178, Russia, Saint Petersburg, 14 line, house 39

e-mail: spiiran@iias.spb.su

²ZAO "Institute of telecommunications",

194100, Russia, Saint Petersburg, Kantemirovskaya str., 5, lit. M

e-mail: zve@mail.ru

ABOUT THE PROBLEMS OF PROTECTION FROM THE DESTRUCTIVE IMPACT OF INFORMATION

Abstract

In modern conditions, the aspects of destructive information influence, within the framework of the information war imposed by the Western special services (cognitive and information-psychological war), come to the fore and require additional scientific and technical study. The report exam-

ines in detail the dual nature of information impact and emerging new types of information threats, as well as problems and challenges related to the implementation of measures to ensure information security at the regional level.

Keywords: digital economy, digital technologies, information technologies, information security, information protection, protection from information

В условиях 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 регионах инновационные проекты, с одной стороны, и появлением новых нетипичных вызовов и угроз с другой, несомненным приоритетом и значимостью обладает задача разработки концепции, принципов построения и структуры региональной системы информационной безопасности (ИБ), официальные взгляды на цели, задачи, принципы и основные направления которой изложены в Доктрине информационной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 5 декабря 2016 г. № 646 [2].

В докладе подробно рассматриваются вопросы неоднозначности (двойственного характера) воздействия информации на человека и социальную среду в целом – конструктивного и деструктивного и, соответственно, возникающих новых задач защиты от деструктивного, разрушительного воздействия информации. Отмечается важность развития направления, связанного с защитой от информации, что привело к необходимости формирования в недрах теории информационной безопасности новой ее междисциплинарной составляющей – информационно-психологической и когнитивной безопасности (далее – ИПКБ). Подробно анализируются механизмы разрушительного воздействия информации на человека, анализируются известные способы защиты от информации и формулируются основные направления научных исследований в области защиты от информации

Исследования проводятся при финансовой поддержке РФФИ (грант № 19-08-00989) в СПИИРАН.

Библиографический список

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р.
2. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента РФ от 5 декабря 2016 г. № 646.

УДК 378.14

**В.Э. Жигadlo¹, д-р.тех.наук, профессор, М.А. Одинокая²,
кан.пед.наук, доцент**

¹ЗАО «Институт телекоммуникаций», 194100, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, д. 5, лит. М

e-mail: zve@mail.ru

²Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Политехническая ул., д. 29, г. Санкт-Петербург, Россия, 195251

e-mail: World.Maria@hotmail.com

ТРАНСФОРМАЦИЯ РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Аннотация

В тезисах доклада рассматриваются современные тенденции в сфере российского образования в условиях цифровизации. Особое внимание уделяется значению трансформации в современной системе образования, способствующей коренному переосмыслению содержания дисциплины, её места в подготовке будущего профессионала, которому жизненно необходимо обладать современными востребованными знаниями на рынке труда в информационном обществе.

Ключевые слова: трансформация, российское образование, цифровизация.

N. Zhigadlo¹, M. Odinskaya², PhD

¹“Institute of Telecommunications”, 194100, Russia, St. Petersburg, Kan-temirovskaya St., 5, litas. M

e-mail: zve@mail.ru

²Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University
Polytechnic Str., 29, St. Petersburg, Russia, 195251

e-mail: World.Maria@hotmail.com

TRANSFORMATION OF RUSSIAN EDUCATION UNDER DIGI- TALIZATION

Abstract

The abstract of the report discusses current trends in the field of Russian education in the context of digitalization. Particular attention is paid to the importance of transformation in the modern education system, which contributes to a radical rethinking of the content of the discipline, its place in the training of the future professional, who urgently needs to have modern knowledge on the labor market in the information society.

Keywords: transformation, Russian education, digitalization.

The introduction of digital technology contributes to the training of future professionals with skills in using information and communication technologies [1, 2].

By digitalization of Russian education, we understand the totality of socio-pedagogical transformations aimed at transforming the educational processes of incorporating modern professional information bases, tools and technologies, software products, and modern equipment into the system of training and education at the university.

Digital technologies can significantly transform educational processes [3].

To assess the potential of using digital technologies in the educational process, two criteria can be arbitrarily distinguished - "effectiveness" and "economic efficiency". In terms of effectiveness, this means that the introduction of digital technologies should help to meet the needs of improving the quality of the educational process (for example, independent study of individual topics, reduction of training time (passing topics, individualization of training, etc.).

On the other hand, the use of one or another digital technology should reduce the costs of budget (extra-budgetary) expenses of the university itself.

The era of digitalization can be noted as an era characterized by the operation of big data, in particular, the search for information and the technologies for its processing, as well as the implementation of project activities of students, which contributes to the formation of competencies of future professionals of the third millennium.

Библиографический список

1. Odnokaya M., Petrov M., Zibrov D. Potential opportunities of information and communication technologies for professional-pedagogical self-realization of students in the process of university training. В сборнике: 5th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2018 Conference proceedings. Sofia, 2018. С. 629-636.

2. Одинокая М.А., Пятницкий А.Н. Особенности электронной информационно-образовательной среды политехнического университета: интерпретационный и содержательный анализ. Современный ученый. 2019. №1. С. 137-142.

3. Жигадло В.Э., Одинокая М.А. Использование технологии G Suite в современном образовательном пространстве технического вуза. Ученые записки Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики. 2018. №2 (62). С. 23-33.

УДК 519.8

А.С. Гейда, канд. техн. наук, доцент

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук 14 Линия, 39, г. Санкт-Петербург, Россия, 198188
e-mail: geida@iias.spb.su*

ГРАФО-ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА СИСТЕМ

Аннотация

Многие задачи исследования производственных, экономических, социальных систем связаны с исследованием их потенциала, как комплексного операционного свойства систем. В докладе предложен новый вид графо-вероятностных моделей для исследования потенциала систем. Ключевые слова: графо-вероятностные модели, потенциал систем.

A. Geyda

*St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences 14 Line, 39, St.Petersburg, Russia, 198188
e-mail: geida@iias.spb.su*

PROBABILISTIC GRAPH MODELS FOR SYSTEM CAPABILITY RESEARCH

Abstract

Many problems of manufacturing, economic and social systems research are associated with the research of their capability as a complex operational property of systems. The study proposed a new type of probabilistic graph models for the system's capability research.

Keywords: Capability, dynamic capability, probabilistic graph models.

При исследовании многих систем разного вида [1] возникает необходимость исследования потенциала систем – комплексного операционного свойства систем, характеризующего приспособленность системы к достижению изменяющейся (действительной и возможных) целей. Это свойство рассматривается в условиях изменения воздействий среды (в изменяющихся условиях). Для аналитического оценивания потенциала систем предложено использовать комплекс новых графо-вероятностных моделей [2].

Гипер-дерево $G_{[n]}$ вложенных состояний и сетей – совокупность базового дерева, вершины которого ассоциированы со (вложенными) множествами комплексных состояний, и множества сетей, ассоциированных с частью ребер. Такие ребра могут быть представлены, как гипердуги, заданные на вершинах-состояниях (начала и окончания выполнения ТлОп сетей), и вершинами – ТлОп сетей. При этом

начальное и конечное состояния сети (s,f) ассоциированы как с вершиной дерева, так и с (начальной, конечной) вершинами вложенной сети. На основе разработанной модели породим модель индексированных гипер-деревьев вложенных состояний и сетей. Индексированное гипер-дерево – такой гиперграф, в котором с использованием обходов реализована многомерная нумерация $[u]$ частей (ветвей, вложенных элементов вершин, вложенных элементов ребер и ассоциированных с ними элементами). Определим функциональную модель $M_{[u]}$, построенную на основе гипердерева вложенных состояний и сетей $G_{[u]}$, как пятерку [2]

$$M([u]) := \langle X, D, F, \otimes, [u] \rangle, \text{ где}$$

$X = \{X_1 \dots X_n\}$ – значения переменных и параметров (в общем случае, многомерных векторов); $X_i \in D_i$. $n \subset [u]$, $i \subset [u]$; Множества переменных и параметров факторизованы элементами введенной метамодели, $X = \bigcup X_{[u]}$, где $X_{[u]} = \bigvee X_\alpha \vee X_\sigma \vee X_\tau \vee X_\rho$. Каждый X_i соответствует (ассоциирован) с той или иной частью $g_{[u]}$ графовой модели $G_{[u]}$: ($X_i \sim g_{[u]}$), а $g_u \sim X_{[u]}$), т.е. роль теоретико-графовой модели состоит в факторизации переменных, параметров и функций.

$$D_i := \{D_1 \dots D_n\} \text{-области определения переменных.}$$

$F := \{f_1, \dots, f_r\}$ – функции с конечномерной областью определения (дискретные), в общем случае многомернозначные и определенные в многомерном пространстве. Функции заданы на множествах «масштаба» [2] (значений параметров и переменных) функций, каждое из которых получено путем комбинации множеств $X_i \in D_i$, $X_i \in X_{[u]}$. Функции задают гипер-ребра гиперграфа функциональной модели. В таких гипер-ребрах вершины соответствуют возможным значениям масштаба функций. $\oplus \in \{\cap, \times, \Sigma\}$ – оператор комбинирования. Модель $G_{[u]}$ задает глобальную функцию $\otimes_{[u]}(f_{[u]})$, заданную универсальным индексом $[u]$ и ассоциированную с $G([u])$. На ее основе и рассчитывается значение показателя потенциала системы [1].

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 20-08-00649.

Библиографический список

1. Geyda, A. System Potential Estimation with Regard to Digitalization: Main Ideas and Estimation Example / A. Geyda, I. Lysenko // Information. – 2020. – Т.11, №3. – С.164.
2. Dechter, R. Reasoning with probabilistic and deterministic graphical models / R. Dechter. – San Rafael, California: Morgan & Claypool Publishers, 2019.

УДК 519.876.5

**В.И. Поленин¹, д-р воен. наук, профессор, И.В. Бондаренко¹,
А.А. Бассауэр²**

¹АО «Концерн «НПО «Аврора»,

ул. Карбышева 15, г. Санкт-Петербург, Россия, 194021

e-mail: polenin@mail.ru, in2004de@yandex.ru

²ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»

наб. Ушаковская 17/1, г. Санкт-Петербург, Россия, 197045

e-mail: nemetzz@mail.ru

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭКСПОРТНЫХ КОРАБЛЕЙ ВМС ИНОСТРАННЫХ ГОСУДАРСТВ

Аннотация

Рассматривается имитационное моделирование системы эксплуатации радиоэлектронного оборудования экспортных кораблей ВМС иностранных государств для мониторинга ее функционирования в целях поддержки принятия решений по управлению запасами ЗИП.

Ключевые слова: имитационное моделирование, радиоэлектронное оборудование (РЭО), ЗИП, модель управления запасами, оптимальное управление.

V. Polenin¹, I. Bondarenko¹, A. Bassauer²

¹Aврора Joint Stock Company

Karbysheva Str. 15, St. Petersburg, 194021

e-mail: polenin@mail.ru, in2004de@yandex.ru

²Naval Academy

Ushakovskaya emb. 17/1, St. Petersburg, 197045

e-mail: nemetzz@mail.ru

SIMULATION MODEL OF THE EXPORT SHIPS RADIOELECTRONIC EQUIPMENT OPERATION SYSTEM

Abstract

The application of simulation modeling to evaluate and improve the efficiency of the inventory management model is considered.

Keywords: simulation modeling, inventory management model, optimal management.

Одним из наиболее современных направлений в методологии исследования больших систем является многоподходное имитационное моделирование, в отличие от аналитического обеспечивающее более корректный учет структурной и функциональной сложности исследуемой системы. Благодаря возможностям объектно-ориентированного

подхода, реализуемого в современных средствах имитационного моделирования, возможно избежать вынужденного компромисса между простотой и детализацией описания моделируемой системы и, таким образом, учесть важные индивидуальные особенности отдельных её элементов, формирующие поведение системы в целом.

Предлагаемая имитационная модель предназначена для решения задачи мониторинга функционирования системы эксплуатации РЭО экспортных кораблей ВМС иностранных государств в целях поддержки принятия решений по управлению запасами ЗИП.

Под моделью управления запасами ЗИП понимается совокупность правил, определяющих способ, объем и сроки поставок заказчику и ремонта компонентов РЭО, обеспечивающих его безотказную работу в течение всего срока эксплуатации кораблей.

Модель выполнена в среде моделирования AnyLogic и представляет собой иерархию популяций агентов четырех базовых классов моделирующих функционирование кораблей различных классов, систем РЭО в составе их вооружений и компонентов систем.

Эффективность управления запасами ЗИП отражают модельные показатели: коэффициент оперативного использования; коэффициент технической готовности; эксплуатационные затраты.

Кроме того, модель позволяет определять точки заказа на поставку ЗИП, обеспечивающие требуемый уровень готовности кораблей на протяжении всего периода эксплуатации при минимальных эксплуатационных расходах.

Решаемая задача относится к классу задач большой размерности и высокой структурной сложности, так как моделируется одновременное функционирование более чем полутора тысяч компонентов различных типов. Вместе с тем подобная степень детализации позволяет рассматривать разработанную имитационную модель как агрегированный цифровой двойник системы РЭО, обеспечивающий мониторинг ее эксплуатации в целях поддержки принятия решений по управлению запасами ЗИП.

УДК 378.14

Е.А. Крылова¹, канд. пед.наук, доцент, А.В. Рубцова², д-р.пед.наук, профессор

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Политехническая ул., д. 29, г. Санкт-Петербург, Россия, 195251*

¹*e-mail: Shalena@yandex.ru*

²*e-mail: Annarub2011@yandex.ru*

ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Аннотация

В тезисах доклада рассматриваются процессы цифровизации высшего образования. Цифровые технологии оптимизируют образовательный процесс, затрагивая разнообразные аспекты, включая формирование цифровой инфраструктуры вуза, ориентацию на индивидуальные образовательные траектории и непрерывное образование.

Ключевые слова: цифровизация, цифровые технологии, высшее образование.

E.Krylova¹, A. Rubtsova²

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

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

¹*e-mail: Shalena@yandex.ru*

²*e-mail: Annarub2011@yandex.ru*

DIGITAL TRANSFORMATION OF HIGHER EDUCATION

Abstract

The digitalization of higher education is described in the article. Digital technologies optimize the educational process, affecting a variety of aspects, including the formation of the university's digital infrastructure, focus on individual educational pathways and life-long learning competences.

Keywords: digitalization, digital technologies, higher education.

Digital technologies affect all spheres of society, and the system of education is no exception. Major educational trends today are undergoing significant changes, the key drivers of which are the necessity of life-long learning and the boom in the implementation of artificial intelligence systems.

Digital transformation of education deals mainly with the need to personalize the educational process through the use of digital technologies. Its main feature is that digital technologies help to introduce new pedagogical practices (new models for organizing educational process) that previously

could not take their rightful place in mass education due to the lack of cutting-edge technologies at hand and the complexity of their implementation.

Digital technologies are rapidly spreading and changing (artificial intelligence, cloud technologies, virtual reality technologies, mobile learning technologies, gamification technologies, educational podcast technologies, blockchain, etc.). This opens up unlimited access to digital tools, materials and services. Students and teachers gain unprecedented control over their information and its sharing. The development of digital educational environment increases the opportunities of self-control and peer control, students' educational motivation, multimodality of educational content.

It is important to understand that digital transformation does not equal the active use of information and communication technologies in the educational process. Digitalization of education is a complex process that affects the following aspects:

1. The development of digital infrastructure.
2. The development of teachers' information skills.
3. Transition to individual educational pathways.
4. Life-long education orientation.
5. The introduction of artificial intelligence systems into the educational environment.

Thus, digital technologies can significantly transform educational processes and provide training for modern specialists with up-to-date knowledge and practical skills in analytical, statistical and econometric research methods, analysis of socio-economic phenomena and processes using digital technologies [1].

Библиографический список

1. Козлова Н.Ш. Цифровые технологии в образовании // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2019. №1. С. 83-91.

УДК 378.14

Е.А. Крылова¹, канд. пед.наук, доцент, Д.Т. Гималетдинова²

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Политехническая ул., д. 29, г. Санкт-Петербург, Россия, 195251*

¹*e-mail: Shalena@yandex.ru*

²*e-mail: Gimaletdinovadaria@mail.ru*

К ВОПРОСУ О СОЗДАНИИ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВУЗА

Аннотация

В тезисах доклада рассматриваются процесс создания цифровой образовательной среды в вузе на основе технологии смешанного обучения. Даются основные характеристики смешанного обучения, оптимизирующие и увеличивающие эффективность образовательного процесса.

Ключевые слова: цифровые технологии, цифровая образовательная среда, смешанное обучение.

E. Krylova¹, D. Gimaletdinova²

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

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

¹*e-mail: Shalena@yandex.ru*

²*e-mail: Gimaletdinovadaria@mail.ru*

ON THE ISSUE OF DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN A UNIVERSITY

Abstract

The article discusses the process of creating a digital educational environment in a university based on blended learning technology. The main characteristics of blended learning are given. It is underlined that blended learning optimizes and increases the effectiveness of the educational process.

Keywords: digital technologies, digital educational environment, blended learning.

Digitalization of higher education deals with the following ways of using digital technologies in a modern university:

- educational process based on digital technologies;
- the use of digital technologies in the education management of both the individual and the educational institution (knowledge acquisition and competencies development assessment, building and adjusting individual educational pathways, etc.);
- teaching digital technologies application for professional purposes.

At the same time, digital economy requires that every student should master the so-called 21st century competencies. These include: critical thinking, self-learning ability, the ability to use digital tools efficiently in one's professional life, and the ability to apply these skills in a fast-paced digital environment.

Thus, a specially organized digital educational environment is required, which helps to customize a student's educational process.

Blended learning can be used to address the above mentioned features.

Nowadays blended learning, traditionally understood as the integration of face-to-face and online instruction [1], is widely adopted across higher education.

Blended learning model is characterized by the following key features that contribute to the development of digital educational system in higher education:

- individualization of the educational process;
- intensification of interaction in the format of "student-teacher", "student-student";
- productive independent work;
- the development of critical thinking and creativity among students;
- rational use of class time;
- the implementation of a personality-oriented approach;
- strengthening students' autonomous position in the educational process;
- the creation of student 'individual learning pathway.

The implementation of these characteristics allows one to create a special educational environment where each student gets an opportunity to develop his or her learning abilities. Students' independent studying is predominant in this environment, which is crucial in the light of life-long learning trends. Thus, the use of BL model transforms a student into an active participant of collaborative educational process, increasing its effectiveness as a whole.

Библиографический список

1. Graham, C. R. Emerging practice and research in blended learning. In M. G. Moore (Ed.), Handbook of distance education. New York: Routledge, 2013. pp. 333-350

УДК 340.1

М.А. Ермолина, кандидат юридических наук

Санкт-Петербургский государственный университет

Университетская наб., 7/9, Saint-Petersburg, Russia, 199034

e-mail: m.ermolina@spbu.ru

О ФОРМИРОВАНИИ ЦИФРОВОЙ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ НА ТЕРРИТОРИИ ЕАЭС

Аннотация

В тезисах актуализированы проблемы развития перспективных направлений управления водными ресурсами в рамках ЕАЭС. Делается вывод о необходимости формирования межгосударственной цифровой стратегии в указанной сфере, направленной на улучшение качества окружающей среды, здоровья человека и обеспечение устойчивого развития.

Ключевые слова: управление, водные ресурсы, цифровизация, устойчивое развитие, международное сотрудничество, стратегия.

M. Ermolina

St. Petersburg State University

Universitetskaya Embankment, 7/9, Saint-Petersburg, Russia, 199034

e-mail: m.ermolina@spbu.ru; mkapustina@list.ru

ABOUT THE FORMATION OF THE DIGITAL STRATEGY FOR WATER RESOURCES MANAGEMENT IN THE EAEU TERRITORY

Abstract

In the abstracts, the problems of developing promising areas of water management within the EAEU are updated. The conclusion is drawn about the need to form an interstate digital strategy in this area, aimed at improving the quality of the environment, human health and ensuring sustainable development.

Keywords: water management, digitalization, sustainable development, international cooperation.

Одним из факторов, способствующих усугублению нехватки воды во всем мире является изменение климата, о чем констатировалось в Резолюции ООН «Среднесрочный всеобъемлющий обзор хода проведения Международного десятилетия действий «Вода для устойчивого развития», 2018–2028 годы» [2]. Данный фактор обуславливает необходимость выработки стратегий адаптации к изменению климата для решения проблем, связанных с управлением водными ресурсами.

Цель 6 под названием «Обеспечение наличия и рациональное использование водных ресурсов и санитарии для всех», содержащаяся в Резолюции ООН «Преобразование нашего мира: Повестка дня в обла-

сти устойчивого развития на период до 2030 года», предусматривает повышение качества воды и увеличение масштабов рециркуляции и безопасного повторного использования сточных вод; обеспечение комплексного управления водными ресурсами, включая трансграничное сотрудничество; обеспечение охраны и восстановления экосистем, связанных с водными объектами. Именно эти аспекты становятся ключевыми в выборе ориентиров для стратегии управления водными ресурсами в рамках Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Цифровые технологии при этом оказывают влияние не только на социальную политику, но и на сферы экономики и охраны окружающей среды, как на национальном, так и на региональном уровнях. К слову, в Москве реализуется проект «Умный город – 2030», в рамках которого планируется внедрение и развитие цифровых технологий управления системами водоснабжения и водоотведения.

Водные ресурсы становятся ключевым фактором содействия устойчивому развитию на территории стран ЕАЭС, стратегическим элементом жизнеобеспечения городов и функционирования любой промышленности, от их рационального и эффективного использования зависит их экономическое процветание и экологическое благополучие. Очевидно, что увеличение объема и масштабов сотрудничества стран ЕАЭС в энергетике, промышленности, сельском хозяйстве и других сферах может существенно повлиять на состояние водных объектов, которые являются источниками питьевого водоснабжения и напрямую влияют на качество окружающей среды и здоровье населения [1]. О плюсах процессов не только экономической, но и экологической интеграции между странами свидетельствует опыт стран-участниц Европейского Союза, разработавших единые стандарты в сфере качества питьевой воды и др.

С этой целью Российской ассоциацией водоснабжения и водоотведения совместно с Евразийской Экономической Комиссией была начата работа по созданию евразийской технологической платформы «Рациональное и эффективное водопользование» (ЕТП «РЭВ»), имеющая целью интеграцию усилий стран союза по созданию высококачественного, эффективного и конкурентоспособного оборудования для водоподготовки и очистки сточных вод, а также цифровых решений по обеспечению современного мониторинга и оценки состояния водных ресурсов. В качестве важнейшего направления деятельности платформы названа инициация межгосударственной программы «Развитие научно-технического потенциала водохозяйственного комплекса в государствах-членах ЕАЭС».

Обсуждение совместных программ и проектов стран Евразийского экономического союза, направленных на технологическое и инновационное сотрудничество в различных отраслях экономики проводи-

лось на международном деловом форуме «Евразийская неделя» в Бишкеке. Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения (РАВВ) выступила с инициативой о совместном развитии природоохраных технологий и экологического оборудования [1].

В связи с тем, что водохозяйственный комплекс государств, входящих в ЕАЭС и связанные с ним отрасли водопользования, созданные еще в советский период, зачастую уступают европейским экологическим стандартам, государства-члены ЕАЭС вынуждены закупать дорогостоящую продукцию в третьих странах, что отрицательно сказывается на бюджетной политике этих стран. По-видимому, один из самых веских аргументов заключается в том, что совместные разработки решений и технологий будут гарантированы не только высоким внутренним спросом, но и внешним, который поддерживается глобальным мировым трендом на экологически чистое производство и зеленую экономику [1]. Это расширит инвестиционную составляющую на международном рынке.

Очевидно, что формирование цифровой стратегии ЕАЭС в области эффективного использования охраны водных ресурсов призвано укрепить международное сотрудничество в научно-технической и инновационной сферах. В свою очередь, это поможет повысить эффективность взаимодействия бизнеса, науки и общественных организаций на основе объединения потенциалов стран Союза для инновационного развития сфер водопользования, сохранения и оздоровления трансграничных водных объектов [3]. В свою очередь, инвестиционно привлекательные международные проекты окажут серьезное влияние на национальные стратегии и программы в сфере природопользования и охраны водных ресурсов.

Библиографический список

1. Елена Довлатова: начата работа по созданию евразийской технологической платформы «Рациональное и эффективное водопользование». URL: <https://vodanews.info/elena-dovlatova-nachata-rabota-po-sozdaniju-evrazijskoj-tehnologicheskoy-platformy-racionalnoe-i-jeffektivnoe-vodopolzovanie/>
2. Резолюция ООН «Среднесрочный всеобъемлющий обзор хода проведения Международного десятилетия действий «Вода для устойчивого развития», 2018–2028 годы» A/RES/73/226. URL: <https://undocs.org/ru/A/RES/73/226>
3. Харлампьева Н.К. Трансграничные процессы и формирование водной и природоохранной политики со странами Евразийского экономического союза // Евразийский юридический журнал. 2018. № 3 (118). С. 185-186.

УДК 004

А.А. Шамин¹, канд. эконом. наук, доцент, М.О. Колбанёв², д-р техн. наук, профессор, А.С. Гейда³, канд. техн. наук, доцент, Д.А. Кирилова¹

¹*Нижегородский государственный инженерно-экономический университет*

ул. Октябрьская 22а, г. Княгинино, Россия, 606340

e-mail: dasha.kirilova.96@bk.ru, ngiei-spo@mail.ru

²*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)*

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

e-mail: mokolbanev@mail.ru

³*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук 14 Линия, 39, г. Санкт-Петербург, Россия, 198188*

e-mail: geida@iias.spb.su

ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРНОГО ПОДХОДА К АНАЛИЗУ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ

Аннотация

В работе исследованы особенности эволюции различных архитектурных подходов к анализу цифровых систем на базе инфокоммуникационных сетей и систем.

Ключевые слова: архитектура цифровых систем, архитектурная модель, цифровая экономика.

A. Shamin¹, M. Kolbanev², A. Geyda³, D. Kirilova¹

¹*Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics
Oktjabrskaya Str. 22a, Knyaginino, Russia, 606340*

e-mail: dasha.kirilova.96@bk.ru, ngiei-spo@mail.ru

²*Saint-Petersburg state electrotechnical university «LETI»*

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

e-mail: mokolbanev@mail.ru

³*St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences 14 Line, 39, St. Petersburg, Russia, 198188*

e-mail: geida@iias.spb.su

FEATURES OF ARCHITECTURAL APPROACHES TO THE ANALYSIS OF DIGITAL SYSTEMS

Abstract

The features of architectural approaches to the analysis of digital systems based on infocommunication networks and systems are investigated in the paper.

Keywords: architecture of digital systems, architectural model, digital economy.

С момента после появления первых цифровых информационных систем инженерам-разработчикам стало очевидно, что сложившееся к тому времени подходы к проектированию традиционных, на тот момент, аналоговых систем и технологий недостаточны поскольку не учитывают целый ряд особенностей цифровой техники. Основы такого подхода применительно к сложным системам заложены в книге [1]. Одной из главных особенностей цифровых систем является необходимость проектирования не только физической аппаратной части, но и программного обеспечения, которое представляет собой новый по всем свойствам объект, обладающим следующими свойствами: сложность, согласованность, изменяемость и незримость. Именно поэтому, одновременно с широким распространением первых мэйнфреймов появилась задача о согласованности создаваемых программных и аппаратных частей с целью создания глобальных сетей. Решением стал новый инструмент проектирования, носивший название Systems Network Architecture (SNA). В переводе на русский SNA - системная сетевая архитектура, представляла собой архитектурную модель, описывающую процесс взаимодействия между программными и аппаратными частями мэйнфреймов на основе протоколов, структурного описания и форматов используемых для передачи данных. Идеи заложенные в SNA с тех пор начали постоянно развиваться инженерами. Так в 1983 был принят международный стандарт эталонной модели взаимодействия открытых систем, который системно описывал общие свойства и процессы взаимодействия цифровых систем при помощи пакетов. По сравнению с уже существовавшими на тот момент схемами организации сети, в том числе и SNA, эта модель дала производителям программ набор стандартов для взаимодействия создаваемых сетевых технологий с производимым оборудованием, на основе разбиения сложных задач на более мелкие (по стратам – уровням описания), что позволило добиться большой совместимости между компонентами сети разных производителей. Следующим значительным этапом развития архитектурного подхода стала модель Закмана, которая начиналась как архитектурный каркас для создания информационных систем, а в последствии стала основой целого направления в менеджменте – «Архитектура предприятия». Данная модель включает в себя круг архитектурных описаний процедуры деятельности предприятий, использующих в основе своей деятельности информационные системы. В основе модели Закмана, так же лежала уровневая архитектура, но в отличие от SNA и других, существовавших архитектур, она задавала поуровневый процесс формирования общих свойства систем, с точки зрения различных участников формирования архитектуры, не

зависимо от используемых технологий, или средств проектирования, давая различные представления архитектуры, в зависимости от устанавливаемых требований.

В настоящее время использование архитектурных моделей характеризуется ориентацией на цифровые технологии и на архитектуру предприятия, как отдельно, так и в совокупности этих направлений. Создается множество технологических архитектур, которые чаще всего пересекаются с стандартами. Например, известная всеми технология «интернет вещей», базируется на стандарте IEEE 802.15.4, определяющим физические основы и управления беспроводными сетями доступа с низким уровнем скорости. Архитектурные описания предлагаются разработчиками для всех новаций нашего времени [2]: больших данных, облачных вычислений, сетей FN и сетей 2030, систем хранения данных, геоинформационных систем и т.д. Обобщением всех этих предложение должна стать архитектура цифровой экономики, предложенная авторами [3].

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 20-08-00649.

Библиографический список

1. Брукс Ф. Мифический человеко-месяц, или, как создаются программные системы. СПб.: Символ-Плюс, 2016.
2. Кефели И.Ф. Архитектурный подход к управлению государственной программой «Цифровая экономика России» / И.Ф. Кефели, М.О. Колбанёв, А.А. Шамин // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. 2018. № 2 (24). – С. 88-97.
3. Vorobieva D. Architecture of Digital Economy / D. Vorobieva, I. Kefeli, M. Kolbanev, A. Shamin. // 2018 10th International Congress on Ultra-Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT), pp. 357-363.

УДК 004

Н. А. Верзун¹, к-т техн. наук, доц., М. О. Колбанёв¹, д-р техн. наук, проф., А.С. Гейда², канд. техн. наук, доц., Е. С. Нестеренко³

¹*Санкт-Петербургский государственный экономический университет ул. Садовая, 21, г. Санкт-Петербург, Россия, 191023,*

²*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук, 14 Линия, 39, г. Санкт-Петербург, Россия, 198188*

³*Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, пр. Академика Вернадского, 4, г. Симферополь, Республика Крым, Россия, 295007 e-mails: mokolbanev@mail.ru, geida@iias.spb.su, Nesterenko.E.S@yandex.ru*

КОНВЕРГЕНЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Аннотация

В докладе рассматриваются возможные варианты внедрения конвергентных технологических решений в различных предметных областях на базе сквозных цифровых технологий: интернета вещей, большие данные, искусственный интеллект.

Ключевые слова: сквозные технологии, конвергенция сквозных технологий, интернет вещей, большие данные, искусственный интеллект

N. Verzun¹, M. Kolbanev¹, A. Geyda², E. Nesterenko³

¹*St. Petersburg State University of Economics*

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

²*St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences 14 Line, 39, St. Petersburg, Russia, 198188*

³*V.I. Vernadsky Crimean Federal University*

Pr. Vernadskogo 4, Simferopol, Republic of Crimea, Russia, 295007

e-mails: mokolbanev@mail.ru, geida@iias.spb.su,

Nesterenko.E.S@yandex.ru

CONVERGENCE OF TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN THE DIGITAL ECONOMY

Abstract

The report examines possible options for implementing converged technology solutions in various subject areas based on end-to-end digital technologies: Internet of things, big data, and artificial intelligence.

Keywords: end-to-end technologies, convergence of end-to-end technologies, Internet of things, big data, artificial intelligence

Наиболее существенное влияние на становление цифровой экономики оказывают научно-технические направления, задающие технологические тренды и ориентированные на радикальные изменения раз-

вития секторов экономики, рынков и социальной сферы – это, так называемые, сквозные цифровые технологии.

Перечень сквозных технологий изначально был утвержден еще в 2017 году в программе «Цифровая экономика Российской Федерации» [1]. Позднее для ряда сквозных технологий были разработаны дорожные карты – это планы мероприятий по их развитию в России [2].

Анализ дорожных карт позволяет сделать однозначный вывод о взаимной зависимости сквозных цифровых технологий друг от друга. Например, совершенно очевидно, что большие данные, интернет вещей и искусственный интеллект – это различные аспекты одной и той же технологии, а именно:

- интернет вещей является источником данных. Эти данные, разнородные, быстроменяющиеся, структурированные и неструктурированные, поступающие из большого числа разрозненных, или слабосвязанных источников имеют значительные и постоянно растущие объемы. Для их хранения, обработки и анализа уже недостаточно традиционных методов;

- возможности технологий больших данных позволяют систематизировать, хранить и обрабатывать собранные данные;

- искусственный интеллект – главный помощник в принятии решений на основе данных.

Фактически, в данном случае, речь идет о конвергенции технологий цифровой экономики, их совместном использовании для изменения моделей экономической деятельности [3]. Возможности этих технологий, взаимосвязанных и дополняющих друг друга, универсальны, практически не имеют ограничений по применению. Они позволяют трансформировать деятельность человека в экономике, в образовании, в здравоохранение, в сфере государственного управления и пр.

В докладе рассматриваются некоторые возможные варианты внедрения конвергентных технологических решений для различных предметных областей.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 20-08-00649.

Библиографический список

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/9Gfm4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>

2. Опубликованы дорожные карты по сквозным технологиям – на их реализацию потребуется больше 850 млрд руб. [Электронный ресурс]. URL: d-russia.ru/opublikovany-dorozhnye-karty-po-skvoznym-tehnologiyam-na-ih-realizatsiyu-potrebuetsya-bolshe-850-mlrd-rub.html

3. Верзун Н.А. Сетевая архитектура цифровой экономики. Монография / Н.А. Верзун, М.О. Колбанёв, А.В. Омелян. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2018. – 156 с.

УДК 004.9

А. В. Пролетарский, проф., д-р техн. наук, Д. В. Березкин, доцент, к.т.н
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, ул. 2-я Бауманская, д.5, Москва, г. Москва, Россия, 105005
e-mail: pav@bmstu.ru

**СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО
ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ВЫЯВЛЕННЫХ УГРОЗ РАЗЛИЧНОГО
ХАРАКТЕРА НА ОСНОВЕ СИТУАЦИОННОГО АНАЛИЗА
РАЗНОРОДНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Аннотация

Повышению качества управленческих решений в значительной степени способствует использование систем поддержки принятия решений по предотвращению угроз разнородного характера. Рассматривается функциональный состав системы и использование комплекса методик оценки.

Ключевые слова: системы поддержки принятия решений, системы мониторинга, метод анализа иерархий.

A. Proletarsky, D. Berezkin

Moscow State Technical University named after Bauman
2-Baumanskay st.,5,Moscow, Russia, 105005, e-mail: pav@bmstu.ru

DECISION-MAKING SUPPORT SYSTEM TO PREVENT IDENTIFIED THREATS OF DIFFERENT NATURE BASED ON SITUATIONAL ANALYSIS OF DIVERSE INFORMATION SOURCES

Abstract

The use of decision-making support systems to prevent heterogeneous threats is greatly improved. The functional composition of the system and the use of a set of assessment techniques are considered.

Keywords: decision-making support systems, monitoring systems, hierarchy analysis.

Система разработана в МГТУ им. Н.Э. Баумана и реализует комплексную оценку возникающих угроз и оперативно готовит предложения по их устранению. В ее основе лежит методология построения систем принятия решений в области безопасности.

Обработка информации осуществляется в несколько этапов.

На первом этапе осуществляется автоматический сбор информации от различных источников (новостная и аналитическая информация из различных Интернет-источников, информация из социальных сетей, результаты выполненных научных работ, нормативно-справочная информация, информация из специализированных источников и т.д.). Эта информация может быть представлена как в текстовом, так и структурированном виде. При анализе потоков новостных сообщений проводится обнаружение и удаление дублирующих сообщений, опре-

деляются оригиналы сообщений, выявляются события и определяется их тематическая направленность, осуществляется гео-привязка сообщений и событий. Все указанные операции выполняются автоматически, для управления этим процессом разработана специальная программа управления сбором.

На втором этапе осуществляется систематизация и обобщение собранной информации. Собранные новостные сообщения анализируются с точки зрения содержащейся в ней информации о наличии тех или иных угроз, модели которых определены экспертом. Реализовано прогнозирование развития тех или иных угроз во времени.

На третьем этапе выполняется оценка вероятных угроз безопасности с использованием целого ряда методик. В системе реализованы различные частные методики, которые позволяют выполнять как экспертную оценку угроз безопасности, так и работать в автоматизированном или автоматическом режиме. При автоматической работе все угрозы и меры по их предотвращению определяет компьютер на основе результатов мониторинга информационных источников, имеющихся экспертных моделей и известных прецедентов. При работе в автоматизированном режиме компьютер показывает пользователю выявленные угрозы, их оценки, вероятные сценарии развития ситуации и предлагает меры, которые нужно предпринять, а окончательное решение принимает сам пользователь.

Для обобщения результатов оценки по частным методикам используется метод анализа иерархий (МАИ). При использовании МАИ для оценки угроз безопасности с целью выработки обобщенного показателя выполняется операция попарного сравнения различных угроз между собой. В предлагаемом подходе алгоритм решения учитывает специфику извлечения исходных данных из слабоструктурированных источников. Такой подход сочетает преимущества экспертного подхода и возможности автоматического анализа текстов документов.

На четвертом этапе работы системы выполняется формирование отчета по результатам проведенного анализа угроз безопасности и подготовка предложений по их предотвращению. Результаты представляются в виде текстового документа и отображаются на карте.

Библиографический список

1. Proletarsky A., Berezkin D., Popov A., Terekhov V., Skvortsova M. DECISION SUPPORT SYSTEM TO PREVENT CRISIS SITUATIONS IN THE SOCIO-POLITICAL SPHERE. *Studies in Systems, Decision and Control*. 2020. Т. 260. С. 301-314
2. Пролетарский А.В., Березкин Д.В., Терехов В.И. Выявление информационных угроз безопасности РФ, прогнозирование их последствий и выработка предложений по их предотвращению. *Динамика сложных систем - XXI век*. 2017. Т. 11. № 4. С. 22-31.

УДК 004.056

Д.Н. Шевченко¹, студент, Е.В. Дойникова², канд. техн. наук

*¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича». Россия, 193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков д.22, корп. I
e-mail: Shevchenko.d.n@yandex.ru*

*²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
14 линия 39, г. Санкт-Петербург, Россия, 199178
e-mail: doynikova@comsec.spb.ru*

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ВНУТРЕННИХ ИНЦИДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАМКАХ КОРПОРАТИВНОЙ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Аннотация

В работе предлагается методика и алгоритмы анализа и расследований инцидентов информационной безопасности в рамках корпоративной среды передачи данных. В основе методики лежит корреляционный анализ событий, получаемых из разных источников контроля информационной безопасности.

Ключевые слова: анализ инцидентов, корреляция событий, информационная безопасность.

D. Shevchenko¹, E. Doynikova²

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "St. Petersburg State University of Telecommunications named after prof. M.A. Bonch-Bruevich. " Russia, 193232, St. Petersburg, pr. Bolshevikov d.22, building 1

e-mail: Shevchenko.d.n@yandex.ru

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

14 Line 39, St.Petersburg, Russia, 199178

e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

TECHNIQUE FOR ANALYSIS OF INTERNAL INFORMATION SECURITY INCIDENTS WITHIN THE CORPORATE DATA TRANSFER FRAMEWORK

Abstract

The paper proposes a technique and algorithms for the analysis and investigation of information security incidents within the corporate data trans-

mission environment. The methodology is based on a correlation analysis of events obtained from various sources of information security control.

Key words: incident analysis, event correlation, information security.

В работе анализируются инциденты информационной безопасности, способы сбора данных из источников разного вида распределённой корпоративной сети крупной организации (более 30000 автоматизированных рабочих мест) и способы организации работы внутренней службы информационной безопасности с точки зрения минимизации рисков для компании. Предлагается методика корреляции и анализа событий, получаемых из разных источников целей таких кибератак в рамках общего подхода к обнаружению и предотвращению их развития.

Методика включает следующие этапы:

1) составление плана и фактическое развёртывание коннекторов источников входных данных по двум периметрам (внутренний и внешний);

2) настройка правил сбора событий с коннекторов SIEM системы (например ArcSight);

3) настройка правил для каждого источника событий на входе в соответствии с особенностями источника (контроллеры домена, межсетевые экраны, прокси-фильтры web-трафика, DNS-запросы, DLP-системы, средства антивирусной защиты);

4) корреляция срабатываний SIEM системы из разных источников со списками актуальных уязвимостей;

5) создание инцидента информационной безопасности и вывод данных о событиях из разных источников для оперативного расследования.

Необходимо отметить, что реализация четвертого этапа методики является отдельной достаточно сложной задачей. На данный момент предлагается решить ее путем представления всевозможных полей событий информационной безопасности в виде графовой модели.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-07-01246 в СПИИРАН.

Библиографический список

1. Doynikova, E. Approach for determination of cyber attack goals based on the ontology of security metrics / E. Doynikova, I. Kotenko // Proceedings of the MIST: Aerospace-2018. – Krasnoyarsk, Russia. – IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (MSE), IOP Publishing. – Vol. 450. – 2018. – P. 7.

УДК 004

Е.Н. Бобышев, канд. эконом. наук.

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет

ул. Октябрьская 22а, г. Княгинино, Россия, 606340

e-mail: buba004@yandex.ru

ПОСТРОЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК

Аннотация

Автоматизация сфер деятельности – одна из основных задач цифровизации экономики- вызвала существенные изменения в технологии разработки и использования программных средств. В данной статье рассмотрена возможность внедрения разработанной автоматизированной информационной системы обработки заявок от населения муниципального образования в органы местного самоуправления.

Ключевые слова: автоматизированная информационная система, органы местного самоуправления, электронный документооборот, заявка.

E. Bobyshev

Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics

Oktyabrskaya Str. 22a, Knyaginino, Russia, 606340

e-mail: buba004@yandex.ru

BUILDING AN AUTOMATED INFORMATION SYSTEM FOR PROCESSING APPLICATIONS

Abstract

Automation of activities – one of the main tasks of digitalization of the economy-has caused significant changes in the technology of software development and use. This article considers the possibility of implementing the developed automated information system for processing applications from the population of a municipality to local authorities.

Keywords: automated information system, local authorities, electronic document management, application.

Распространение информационных систем стало точкой отправления для развития так называемых электронных автоматизированных офисов. Коснулось данное явление и государственных органов управления.

Автоматизация - применение машин, машинной техники и технологии с целью облегчения человеческого труда, вытеснения его ручных форм, повышения его производительности. Автоматизация произ-

водства призвана устранить физически тяжелый, монотонный труд, переложив его на плечи машин. Автоматизация управления направлена на использование компьютеров и других технических средств обработки и передачи информации в управлении производством, экономикой. [1]

Проект разрабатываемой АИС «Обработка заявок» ориентирован на производство процессов автоматизации, обмен конфиденциальными данными между различными подразделениями организации входящей и исходящей документацией. Автоматизации также, помимо ранее определённых процессов обработки документов, подлежит концептуальный состав производимых первичных операции: регистрация, подготовка, назначение ответственных отделов в качестве адресатов, отслеживание статуса исполнения обращений, рассылка данных и иной документооборот.

Касательно же функциональной структуры проекта, то здесь рассматриваемая система должна обладать конкретным набором прикладных подсистем, главным образом регулирующих выполнение вышеописанных задач и процессов автоматизации документооборота организации, в рамках данных подсистем, выполняющих задачи поддержки совместной работы всех составляющих АИС различных подразделений организации. [2]

Информационный обмен между различными компонентами системы, в контексте определённых подсистем, должен осуществляться в рамках некоторого единого информационного пространства и посредством использования единых стандартизированных протоколов и форматов обмена данными для всех возможных подразделений.

Библиографический список

1. Экономический словарь терминов [Электронный ресурс]: - Режим доступа: https://gufo.me/dict/economics_terms/АВТОМАТИЗА-ЦИЯ
2. Понятие системы автоматического управления [Электронный ресурс]: - Режим доступа <https://stylopedia.ru/2xac07.html>

УДК 621.391.28

Н. Н. Мошак, д-р техн. наук, доцент, Л.К. Птицына, д-р техн. наук, профессор

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф.М.А.Бонч-Бруевича

пр. Большевиков, д.22, корп. 1, г. Санкт-Петербург, Россия, 193232

e-mail: nnmoshak49@mail.ru, ptitsina_lk@inbox.ru

РЕАЛИЗАЦИЯ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ СЕТИ LTE

Аннотация

Предложен анализ реализации одной из базовых функций мультисервисных сетей связи - функции «совмещения» мультимедиа в сети LTE.

Ключевые слова: физический уровень радиодоступа сети LTE, функция «совмещения» потоков.

N. Moshak, L. Ptitsina

Dr.Sci.Tech., professor of Saint Petersburg State University of Telecommunications of the prof. M.A. Bonch-Bruyevich

Bolshevikov Ave., 22, building 1, St. Petersburg, Russia, 193232

e-mail: nnmoshak49@mail.ru

IMPLEMENTATION OF LOGICAL STRUCTURE OF PHYSICAL LAYER OF LTE NETWORK

Abstract

Invention proposes analysis of implementation of one of basic functions of multi-service communication networks - multimedia combination functions in LTE network.

Keywords: Physical layer of radio access of LTE network, flow combining function.

Мобильная сеть LTE, как и любая фиксированная пакетная мультисервисная сеть связи (MCC) NGN реализует транспортный слой модели архитектуры сетей следующего поколения NGN (Next Generation Network) или ее область взаимодействия в терминах эталонной модели Взаимодействия открытых систем (ВОС). Сеть LTE строиться на IP-технологии и должна обеспечивать передачу мультимедиа с заданным качеством обслуживания QoS (Quality of Service).

В LTE циркулируют информационные потоки различной структуры и объема, каждый из которых требует определенного качества сервиса в сессии. Потоки GBR (речь, видео) требуют поддержания изохронности передачи пакетов, а потоки non-GBR – достоверности передачи. Наличие нескольких сервисных потоков GBR и non-GBR в

LTE, требующих различных подходов к их распределению и переносу, приводит к тому, что логический профиль ее архитектуры должен включать в себя, по крайней мере, три дополнительные базовые функции: функцию «управления резервированием ресурса», функцию «контроля резервирования ресурса» и функцию «параметризации» или «совмещения» сервисных потоков. Это связано со спецификой организации мультимедийных соединений в МСС [1-4]. Функция «совмещения» потоков разных типов является важнейшей функцией характерной для интегрального обслуживания пользователей. В этой связи возникают ряд вопросов при проектировании и/или анализе сетей указанного класса, связанные с обеспечением качества переноса разнотипных потоков в общей физической среде, а именно, где расположены эти функции и как они реализованы в логической, программной и физической структурах архитектуры МСС.

В логической структуре архитектуры сети LTE подмножество функций на участке радиодоступа IP/E-UTRAN расширено и отличается по своему составу и полноте от классической модели архитектуры ВОС. Это связано с особенностью передачи мультимедиа в радиоканале сети. Здесь канальный уровень модели ВОС представлен тремя подуровнями: подуровнем сходимости пакетных данных PDCP (Packet Data Convergence Protocol) [5], подуровнем управления соединением в радиоканале RLC (Radio Link Control) [6] и подуровнем управления доступом к среде MAC (Medium Access Control) [7].

В сети LTE на участке радио доступа реализована гибридная инфотелекоммуникационная транспортная система (ИТС-Г) доставки информации [4], которая относится к системам со смешенной стратегией использования ресурсов МСС. В гибридной системе ИТС-Г для потоков GBR и non-GBR для передачи в режиме сессии приняты следующие стратегии планирования ресурсов: а) для GBR-потоков - постоянное планирование (без доуплотнения пауз) или полупостоянное планирование (с доуплотнением пауз); б) для non-GBR потоков - динамическое планирование (в режиме конфликта доступа к ресурсам радиоканала). В сети LTE за GBR соединениями осуществляется *сквозное закрепление ресурсов* по всей вертикали стека протоколов подуровней логической структуры радиодоступа. Это осуществляется путем выбора соответствующего протокола подуровня и «окраски» протокольных блоков подуровней соответствующим типом информации. Оставшийся ресурс распределяется между потоками non-GBR в режиме соревнования на коллективной основе.

Физически в сети LTE на участке радио доступа всегда реализуется два основных режима: «эмуляция» коммутации каналов и комму-

тация пакетов. Совокупность этих двух режимов является определяющей для ИТС-Г. Характерной чертой методов этого класса является наличие цикла уплотнения («конверта»), который делится на две части («листы») для передачи двух типов потоков. В сети LTE под «конвертом» понимается радиокадр Ph PDU, разделенный на «лист GBR» и «лист non-GBR». Кроме того, в общем случае «конверт» может содержать служебное поле для целей управления, синхронизации и др. Конечным результатом работы функции совмещения/разъединения разных типов информационных потоков в ИТС-Г является «конверт» (а точнее его формирование или разборка). В нашем случае – это радиокадр, что позволяет говорить о протокольном блоке уровня «совмещения», а, следовательно, рассматривать физический уровень Ph как уровень «совмещения».

Основным инструментом, реализующим функцию совмещения/разъединения разных типов информационных потоков, является три атрибута – граница (физическая или логическая, подвижная или фиксированная), контекст и собственно различитель. В зависимости от варианта реализации они могут присутствовать все или часть из них. Собственно, различитель несет информацию о текущем состоянии канала («активен», «пауза», пуст) и присутствует либо в системах с логической границей, либо в случае интерполяции речевых соединений. Под контекстом здесь понимается свод правил и соглашений, определяющий смысловое содержание информации в цикле уплотнения, а также текущее (мгновенное) состояние соединения.

На физическом уровне все транспортные блоки подуровня MAC, поступившие от каждого UE по соответствующему транспортному каналу и «окрашенные» этим каналом, мультиплексируются в субкадры протокольного блока уровня – радиокадр Ph [8]. Каждый радиокадр разделяется физической границей на два «листа» - «лист GBR» и «лист non-GBR», в субкадрах которых может быть размещено заданное число ресурсных блоков RB для каждого типа потоков (рис.1).

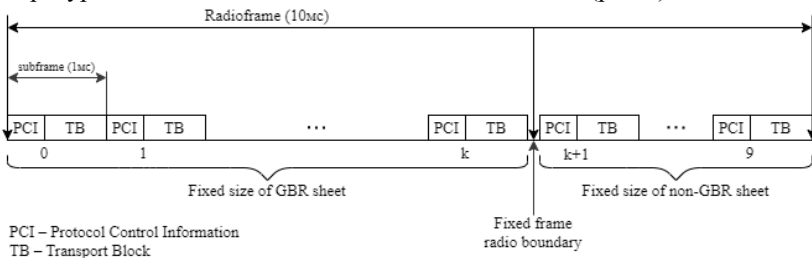


Рисунок 1. Структура радиокадра сети LTE

Таким образом, отличительной особенностью физического уровня в логической структуре радиодоступа архитектуры LTE является то, что одна из набора функций, предоставляемая услугу подуровню MAC, является функцией «совмещения» двух типов трафика. Она позволяет при мультиплексировании формировать блок «совмещения» или радиокадр с учетом соответствия между транспортными блоками MAC и типом информации. В докладе подробно излагаются принципы организации функции «совмещения» двух типов трафика на физическом уровне и отображение транспортных каналов на физические каналы сети.

Библиографический список

1. Мошак Н.Н., Яшин А.И., Давыдова Е.В. Методология моделирования и анализа процессов функционирования пакетных мультисервисных сетей. «Электросвязь». №4, 2015. – с. 35-39
2. Н. Н. Мошак. Защищенные инфотелекоммуникации. Анализ и синтез: монография / Н.Н. Мошак. - СПб.: ГУАП, 2014. 197 с. ISBN 978-5-8088-0920-8
3. Мошак Н.Н. Теоретические основы проектирования транспортной системы инфокоммуникационной сети: учеб. пособие для вузов (спец. 230201 «Информационные сети и технологии»). СПб.: ИА «Энергомашиностроение», 2006. 159 с.
4. Мошак Н.Н., Птицына Л.П., Давыдова Е.В., Рудинская С.Р. МЕТОД РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ЧИСЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИНФОТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ СЕТИ LTE // Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 6 / СПОИСУ. – СПб., 2019. – 446 с. ISBN 978-5-907223-38-7. с.51-54
5. 3GPP TS 36.323 E-UTRA: спецификация протокола конвергенции пакетных данных (PDCP)
6. 3GPP TS 36.322 E-UTRA: спецификация протокола управления радиоканалом (RLC)
7. 3GPP TS 36.321 E-UTRA: спецификация протокола управления доступом (MAC)
8. Physical Channel and Modulation, (Release 8) 3GPP TS 36.201 E-UTRA: физический уровень LTE; Общее описание

УДК 004.056.53

И.Б. Парашук, проф., д-р техн. наук, А.А. Чечулин, кандидат техн. наук

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)

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

e-mail: shchuk@rambler.ru

ЗАЩИЩЕННОСТЬ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СРЕДЫ

Аннотация

Доклад посвящен обзору общих вопросов и направлений разработки защищенного человеко-машинного интерфейса для современной интеллектуальной транспортной среды, интерфейса, который позволит повысить безопасность систем управления беспилотным транспортом «умного города».

Ключевые слова: интеллектуальная транспортная среда, беспилотный транспорт, умный город, интерфейс, уязвимость

I. Parashchuk, A. Chechulin

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14 Liniya 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: shchuk@rambler.ru

SECURITY OF THE HUMAN-MACHINE INTERFACE FOR AN INTELLIGENT TRANSPORT ENVIRONMENT

Abstract

The report is devoted to an overview of General issues and directions for developing a secure human-machine interface for the modern intelligent transport environment, an interface that will improve the security of control systems for unmanned transport in the "smart city".

Keywords: intelligent transport environment, driverless transport, smart city, interface, vulnerability

Одним из подходов к решению проблем создания «умного транспорта», является разработка и внедрение интеллектуальной транспортной среды (ИТС) «умного города», важным элементом которой являются беспилотный транспорт (БПТ) [1]. При этом, фундаментальной проблемой «умного города» продолжает оставаться его защищенность. Проблема наиболее активно проявляется в том, что уровень угроз различен на разных пространственных, социальных, физических и кибернетических участках, а также в разных временных координатах жизне-

деятельности «умного города» и его ИТС [2, 3]. Эффективно взаимодействовать компонентам ИТС призван помочь искусственный интеллект (ИИ), без помощи которого сегодня невозможно обрабатывать и анализировать поток больших данных, создаваемый множеством взаимодействующих элементов БПТ. При этом важным вопросом остается защищенность интерфейсов взаимодействия.

Содержание этапов исследования и построения защищенного человеко-машинного интерфейса для современной ИТС «умного города» напрямую связаны с целевой функцией – обеспечением защиты людей, транспортных средств и объектов инфраструктуры за счет обнаружения уязвимостей интерфейсов между человеком и ИИ в рамках управления БПТ в ИТС «умного города». Для этого предполагается разработать методы поиска уязвимостей интерфейсов взаимодействия в рамках ИТС. Содержание конкретных задач нацелено на: анализ научных работ и результатов практических исследований; классификацию интерфейсов взаимодействия с БПТ, а также классификацию возможных угроз для БПТ и для ИТС «умного города»; классификацию уязвимостей интерфейсов «человек-ИИ»; разработку концептуальных моделей интерфейсов взаимодействия; разработку методов поиска уязвимостей интерфейсов взаимодействия на основе классификации уязвимостей и концептуальных моделей интерфейсов; разработку программного обеспечения для программно-аппаратного стенда с использованием компонентов, реализующих модели интерфейсов «человек-ИИ» и методы поиска уязвимостей в этих интерфейсах. Данные направления и решаемые на них задачи являются концептуально новыми, а их решение позволит, за счет учета аспектов защищенности, сделать качественно новый шаг в области систем управления БПТ и надежного управления интеллектуальной транспортной средой «умного города».

Исследования проводятся при финансовой поддержке РФФИ (проект 19-29-06099) в СПИИРАН.

Библиографический список

1. Sladkowski A., Pamula W. (Eds.) Intelligent transportation systems – problems and perspectives (Vol. 32). Springer, 2016. 303 p.
2. Интеллектуальные сервисы защиты информации в критических инфраструктурах / И.В. Котенко, И.Б. Саенко, А.А. Чечулин [и др.]; под общ. ред. И.В. Котенко, И.Б. Саенко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. 400 с.
3. Котенко И.В., Парашук И.Б. Анализ задач и потенциальных направлений разработки современных методов и средств обеспечения комплексной безопасности киберфизических систем типа «умный транспорт» // Научное обозрение. № 25. 2017. С. 26-30.

УДК 004.51

А. А. Чечулин, кандидат техн. наук

*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук*

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

e-mail: chechulin@comsec.spb.ru

МОДЕЛЬ ГРАФИКА РАССЕЙВАНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ СКАНИРОВАНИЯ СЕТИ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Аннотация

В данной работе представлена модель для обнаружения сканирования сети в рамках работы оператора с комплексом визуальной аналитики безопасности в виртуальной реальности.

Ключевые слова: виртуальная реальность, визуальная аналитика, график рассеивания.

A. Chechulin

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

14th line of V.O. 39, Saint-Petersburg, Russia, 199178

e-mail: chechulin@comsec.spb.ru

SCATTER PLOT MODEL FOR DETECTING NETWORK SCAN IN VIRTUAL REALITY

Abstract

This paper presents a model for detecting network scans as part of the operator's work with a software complex of visual security analytics in virtual reality.

Keywords: virtual reality, visual analytics, scatter plot.

В данной работе предлагается использование графика рассеивания для обнаружения сканирования компьютерной сети [1]. Данная модель используется как часть комплекса визуальной аналитики данных безопасности в виртуальной реальности [2].

Модель представляет собой три оси, представляющих IP-адрес источника сообщения, IP-адрес получателя сообщения и порт получателя сообщения. При отсутствии сканирования график рассеивания выглядит разреженным. При сканировании одним хостом множества других хостов образуется линия, а при сканировании нескольких хостов в определённом диапазоне портов образуется плоскость. Оператор имеет возможность получать детали по требованию при наведении руки на отдельные сообщения.

Таким образом график рассеивания представляет собой упрощенную модель мониторинга сканирования сети. При осуществлении сканирования образуются паттерны, которые могут быть распознаны оператором.

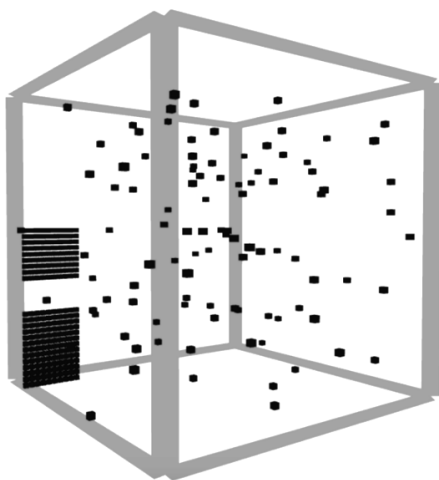


Рисунок 1 – Вид оператора на модель графика рассеивания

Таким образом модель позволяет использовать графики рассеивания в виртуальной реальности для анализа атак сканирования. Модель позволяет оператору анализировать паттерны и быстро выявлять источник атаки и его цель.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-37-20047.

Библиографический список

1. Коломеец М.В., Чечулин А.А., Котенко И.В. Методика визуализации топологии компьютерной сети для мониторинга безопасности // Известия высших учебных заведений. Приборостроение, Т.59, № 10, 2016. С.807-812. DOI 10.17586/0021-3454-2016-59-10-807-812.

2. Maxim Kolomeets, Andrey Chechulin, Ksenia Zhernova, Igor Kotenko, Diana Gaifulina. Augmented reality for visualizing security data for cybernetic and cyberphysical systems // Proceedings of the 28th Euromicro International Conference on Parallel, Distributed and Network-Based Processing (PDP), March 11-13, 2020, Vasteras, Sweden. P. 421-428.

УДК 004.056.5, 32.019.51

Л. А. Виткова¹, А.А. Измайлова²

¹*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН). 199178, Россия, Санкт-Петербург, 14 линия, дом 39*

²*Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИРНИТУ). 664074, Россия, Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕДОСТОВЕРНОЙ ИНФОРМАЦИИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Аннотация

Сегодня мы все становимся свидетелями стремительного погружения общества в цифровой мир. Объем информации огромный, и часто бывает сложно различить обычные новости и комментарии от недостоверной информации в социальных сетях. В связи с этим становится актуальным вопрос выявления такой информации и противодействия ее распространению.

Ключевые слова: недостоверная информация, анализ социальных сетей, мониторинг информации, противодействие распространению

L. A. Vitkova¹, A.A. Izmaylova²

¹*St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science (SPIIRAS). 199178, Russia, St. Petersburg, 14 Line, 39*

²*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Irkutsk National Research Technical University». 664074, Russia, Irkutsk, Lermon-tov str., 83*

DETECTING FALSE INFORMATION IN SOCIAL NETWORKS

Abstract

Today, we are all witnessing the rapid immersion of society in the digital world. The volume of information is huge, and it is often difficult to distinguish ordinary news and comments from unreliable information in social networks. In this regard, the issue of identifying such information and countering its dissemination becomes urgent.

Keywords: false information, analysis of social networks, information monitoring, counteraction to dissemination

Социальные сети на сегодняшний день заняли важное место в повседневной жизни. Любые события отражаются в них – описываются, обсуждаются, а иногда и подогреваются. Из-за высокой доступности и сильной вовлеченности людей, социальные сети могут использоваться для управления настроениями и даже действиями масс. Объем информации, которую ежедневно посматривает и обсуждает пользователь,

огромный, и часто бывает сложно различить обычные новости и комментарии от недостоверной информации, которая создается намеренно, с целью ввести в заблуждение, или заставить человека думать и действовать определенным образом [1].

В связи с этим становится актуальным вопрос выявления фейковых новостей и противодействия их распространению. Эта задача не тривиальна по следующим причинам: во-первых, объем контента, который создается каждый день в социальных сетях огромный; во-вторых, естественный язык устроен таким образом, что реальное значение высказываний часто не совпадает с буквальным смыслом слов; в-третьих, сообщения в социальных сетях часто очень короткие, могут состоять из одного-двух слов, и вне контекста целой ветки разговора никакой смысловой нагрузки не имеют [2].

Важно использовать междисциплинарный подход к разработке системы противодействия распространению недостоверной информации. Необходимо соединить теоретический наработки в области коммуникативистики [3] и экспериментальные разработки технических специалистов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта РФФИ (проект РФФИ № 18-71-10094) в СПИИРАН.

Библиографический список

1. Виткова Л.А., Проноза А.А., Сахаров Д.В., Чечулин А.А. Проблемы безопасности информационной сферы в условиях информационного противоборства //В сборнике: АПИНО 2018) VII МНТиНМК. Сборник научных статей. В 4-х томах. Под редакцией С.В. Бачевского. 2018. С. 191-195.
2. Tasnim, S., Hossain, M. M., & Mazumder, H. (2020). Impact of rumors or misinformation on coronavirus disease (COVID-19) in social media.
3. Gavra D., Dekalov V., Naumenko K. Digital Subjects as New Power Actors: A Critical View on Political, Media-, and Digital Spaces Intersection //International Symposium on Intelligent and Distributed Computing. – Springer, Cham, 2019. – С. 233-243.

УДК 004.056

Л.А. Виткова, И.Б. Саенко, Е.В. Дойникова, А.П. Проничев
*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН), 199178, Россия, Санкт-
Петербург, 14-я линия В.О., д. 39, (812) 328-71-81
e-mail: {vitkova, ibsaen, doynikova, pronichev }@comsec.spb.ru*

МОДЕЛЬ ВЫЯВЛЕНИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЭКСТРЕМИСТСКОЙ АКТИВНОСТИ В ИНТЕРНЕТЕ

Аннотация

Сегодня актуальной проблемой безопасности стали вредоносная и недостоверная информация. Однако, инициаторы противоправной деятельности также использует для привлечения к экстремизму Интернет. Для мониторинга и противодействия распространения материалов с привлечением к экстремистской активности необходимо разработать модель выявления и противодействия такой информации.

Ключевые слова: мониторинг сети интернет, распространение экстремистских материалов, вредоносная информация, противодействие распространению

L.A. Vitkova, I.B. Saenko, E.V. Doynikova, A.P. Pronichev
*St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian
Academy of Sciences. 14-th Liniya, 39, St. Petersburg, 199178, Russia
e-mail: {vitkova, ibsaen, doynikova, pronichev }@comsec.spb.ru*

MODEL FOR DETECTING AND COUNTERING EXTREMIST ACTIVITY ON THE INTERNET

Abstract

Today, malicious and unreliable information has become an urgent security problem. However, the initiators of illegal activities also use the Internet to attract extremism. In order to monitor and counteract the dissemination of materials involving extremist activity, it is necessary to develop a model for detecting and countering such information.

Keywords: monitoring the Internet, distribution of extremist materials, malicious information, counteraction to the spread

Очевидной проблемой безопасности современного общества стали вредоносная и недостоверная информация. Однако, инициаторы противоправной деятельности также использует для привлечения к экстремизму социальные сети и Интернет. [1, 2]. Для мониторинга и противодействия экстремистской активности необходимо разработать модель выявления и противодействия такой деятельности.

В основе разрабатываемой модели выявления и противодействия экстремистской активности (МВПЭА) лежит информационно-признаковая модель (ИПМ). Для построения ИПМ необходима модель информационного обмена [3] и взаимодействия между объектами в сети Интернет. Также необходимо осуществить формализацию описания элементов и взаимосвязей предметной области, сформировать те-заурус.

Далее при разработке МВПЭА формируются структурный и функциональный «срезы» модели. Структурный срез – отражает топологию модели и связи между ее элементами (и частности). Функциональный срез отражает характер и динамику взаимодействия между элементами модели. Типовая структура включает в себя следующие элементы [4]:

1) Угрозы информационной безопасности, к которым относятся: (а) объекты-носители угроз; (б) формы и проявления реализации угроз в сети Интернет.

2) Деятельность по выявлению угроз в сети Интернет, включающая: (а) мониторинг (б) противодействие.

3) Значимые для МВПЭА элементы и факторы, отражающие: (а) основы и источники (идеологические, религиозные и иные); (б) события и процессы, происходящие в предметной области; (в) инфраструктура сферы влияния угроз экстремизма в сети Интернет.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта РФФИ (проект № РФФИ-18-11-00302) в СПИИРАН.

Библиографический список

1. Пащенко И.В. Идеология террористических сообществ в сети Интернет: технологии распространения и специфика противодействия // *Caucasian Science Bridge*. 2018. №1 (2).

2. Федоров А.П. О некоторых аспектах информационной политики ИГИЛ в социальных сетях // *Вестник РМАТ*. 2018. №1.

3. Валиева К.А., Виткова Л.А., Чечулин А.А. Предварительная обработка информационных объектов системах мониторинга сети интернет // В сборнике: АПИНО 2019 сборник научных статей VIII МНТ НМК: в 4 т. 2019. С. 197-201.

4. Белоножкин В.И, Остапенко Г.А. Информационные аспекты противодействия терроризму. М.: Горячая линия - Телеком, 2017. – 112 с. ISBN: 978-5-9912-0087-5

УДК 004.056.5

Л. А. Виткова

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН). 199178, Россия, Санкт-Петербург, 14 линия, дом 39

e-mail: vitkova@comsec.spb.ru

ВЫЯВЛЕНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ МОБИЛИЗАЦИИ ПРОТЕСТНОЙ АКТИВНОСТИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Аннотация

Почти все громкие и значимые события находят отражение в социальных сетях. Иногда это просто обсуждение, иногда способ спровоцировать конфликт, или направить его в определенном направлении. Для лучшего понимания таких событий можно применять анализ текста. В данной статье описан экспериментальный этап исследования.

Ключевые слова: недостоверная информация, анализ социальных сетей, мониторинг информации, противодействие распространению

L. A. Vitkova,

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science (SPIIRAS). 199178, Russia, St. Petersburg, 14 Line, 39
e-mail: vitkova@comsec.spb.ru

DETECTION OF ARTIFICIAL MOBILIZATION OF PROTEST ACTIVITY IN SOCIAL NETWORKS

Abstract

Almost all high-profile and significant events are reflected in social networks. Sometimes it is just a discussion, sometimes it is a way to provoke a conflict, or to direct it in a certain direction. To better understand such events, you can use text analysis. This article describes the experimental stage of the study.

Keywords: false information, analysis of social networks, information monitoring, counteraction to dissemination

В рамках исследования были собраны сообщения из социальной сети Вконтакте, по ключевым словам, и хэш-тегам [1]. Все они так или иначе относились к протестной активности, связанной с пенсионной реформой в июне 2018 года. Вначале все сообщения были проанализированы экспертами и размечены ими. На втором этапе были разработаны и обучены 2 разных модели data science. Каждой модели на вход подавался один и тот же набор обучающих и тестовых данных.

В целом процесс сбора и подготовка данных может быть описан как: (1) Сбор входного массива данных – множество сообщений, содержащих потенциально вредоносную информацию. Сбор происходит по хэш-тэгам и ключевым словам. (2) Маркировка сообщений в соответствии с их содержанием: (а) Наличие призыва к действию (содержит/не содержит); (б) Тип призыва (подписать петицию/призыв к пикетам/призыв идти на митинг/призыв высказывать мнение). (3) Предобработка сообщений, на основе лексического анализа: (а) собранные данные отправляются на графематический анализ – все сообщения разбираются на списки предложений; (б) затем предложения разделяются на отдельные слова – токены. (в) для каждого токена считается частота его встречаемости, токены сортируются по количеству использований и получают порядковый номер; (г) все слова во входных массивах преобразуются в номера, словарь перевода слов в номер сохраняется отдельно. (4) Все метки преобразуются в классы.

В рамках эксперимента были реализованы 2 модели: (1) кластеризация; (2) нейронная сеть [2]. Оптимальным выбором является модель, основанная на Байесовском классификаторе, поскольку она требует небольших вычислительных мощностей и позволяет добиваться удовлетворительных результатов. Модели машинного обучения являются прекрасным инструментом для выявления искусственной мобилизации претесной активности.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ: 20-011-00371 А. Медиатизация локальных инцидентов как механизм мобилизации политического протеста в информационно-сетевом обществе.

Библиографический список

1. Виткова Л.А., Чечулин А.А., Науменко К.А. Мониторинг повестки дня в медиасистемах при одновременном применении алгоритмов изменения задания. В книге: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий материалы V МНПК. СевГУ; СПИИРАН. Севастополь, 2019. С. 323-325.
2. Паращук И.Б., Виткова Л.А. Методы устранения неопределенности анализа смыслового наполнения информационных объектов на основе использования алгоритмов обработки неполных, противоречивых и нечетких знаний// В сборнике: Региональная информатика и информационная безопасность Сборник трудов. 2019. С. 262-266.

УДК 378.14

**А.Н. Пятницкий, кан.пед.наук, доцент, О.А. Шередекина,
ст.преподаватель**

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Политехническая ул., д. 29, г. Санкт-Петербург, Россия, 195251*

e-mail: oksanasher@yandex.ru

**АНАЛИЗ ГОТОВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПОЛИДИСЦИПЛИНАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА К
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПЕРИОД
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

Аннотация

В тезисах доклада рассматривается потенциальная готовность российских обучающихся полидисциплинарного университета к предпринимательской деятельности. Особое внимание уделяется выявлению таких аспектов, как навыки поиска и создание собственной ниши в профессиональной области в соответствии с динамикой современного рынка.

Ключевые слова: полидисциплинарный университет, предпринимательская деятельность, цифровая трансформация.

M. Pyatnitsky, PhD, O. Sheredekina, Senior tutor

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

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

e-mail: oksanasher@yandex.ru

**ANALYSIS OF THE READINESS OF TRAINING
POLYDISCIPLINARY UNIVERSITY FOR ENTERPRISE
ACTIVITIES DURING DIGITAL TRANSFORMATION**

Abstract

The abstract of the report examines the potential readiness of Russian students of a multidisciplinary university for entrepreneurial activity. Particular attention is paid to identifying aspects such as search skills and creating your own niche in the professional field in accordance with the dynamics of the modern market.

Keywords: Internet project, continuing education, digital transformation.

Особое место в университетской образовательной среде в России отводится предпринимательской деятельности с развитием информационно-коммуникационных технологий [1, 2], что, в свою очередь, связано со стремлением студенческой молодежи самоосознавать, самоадаптироваться и самореализоваться в профессиональной сфере [3].

Предпринимательская деятельность предполагает изменение ценностного приоритета, а также изменение отношения обучающегося как в личном плане, так и профессиональном к собственному образу жизни, и что, в свою очередь, ведет к изменению поведенческих установок.

Значимо, что на формирование готовности к предпринимательской деятельности оказывает внешняя среда, опыт каждого человека (компетентность).

Можно условно выделить семь аспектов, на которых основывается потенциал готовности к предпринимательской деятельности, а именно:

- осознание специфики предпринимательской деятельности;
- осознание рыночных условий;
- взаимодействие с профессионалами в области предпринимательской деятельности, которая приводит к адаптации к этой сфере;
- готовность взять на себя ответственность;
- готовность саморазвиваться, как в своей профессиональной сфере, так и в смежных областях;
- умения планировать собственную деятельность;
- наличие положительного примера (наличие предпринимателей, которые для человека могут стать примером).

Установлено, что положительный интерес российских обучающихся к предпринимательской деятельности связан с наличием семейного бизнеса (близкое расположение), либо через круг знакомых, которые могут быть близкими людьми, друзья, либо та, группа людей, или тот человек, который может усилить положительное отношение к предпринимательской деятельности (дальнее расположение).

Библиографический список

1. Одинокая М.А. Основы компетентного подхода в профессиональной подготовке специалиста в российской системе образования. Учебное пособие по направлениям бакалавриата “Образование и педагогические науки” / Москва. – 2019. – 128 с.

2. Жигадло В.Э., Одинокая М.А. Использование технологии G Suite в современном образовательном пространстве технического вуза. Ученые записки Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики. - 2018. - №2 (62). - С. 23-33.

3. Odiнокaya M., Krepkaia T., Sheredekina O., Bernavskaya M. The culture of professional self-realization as a fundamental factor of students' Internet communication in the modern educational environment of higher education. - Education Sciences. - 2019. - Т. 9. - №3. - С. 187.

УДК 378.14

**А.Н. Пятницкий, кан.пед.наук, доцент, О.А. Шередекина,
ст.преподаватель**

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Политехническая ул., д. 29, г. Санкт-Петербург, Россия, 195251*

e-mail: oksanasher@yandex.ru

**К ВОПРОСУ ЗНАЧИМОСТИ РОССИЙСКОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ
ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

Аннотация

В тезисах доклада рассматривается значимость образовательной системы в современных рыночных условиях. Особое внимание уделяется необходимости преобразования системы подготовки обучающихся в содержательном, методическом и технологических аспектах. Ключевые слова: российская образовательная система, цифровая экономика, цифровая компетентность.

M. Pyatnitsky, PhD, O. Sheredekina, Senior tutor

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

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

e-mail: oksanasher@yandex.ru

**TO THE QUESTION OF THE SIGNIFICANCE OF THE RUSSIAN
EDUCATIONAL SYSTEM IN THE CONDITIONS OF THE
DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY**

Abstract

The thesis of the report examines the importance of the educational system in modern market conditions. Particular attention is paid to the need to transform the training system of students in the substantive, methodological and technological aspects.

Keywords: Russian educational system, digital economy, digital competence.

В настоящее время в педагогическом сообществе уделяется значительное внимание цифровым технологиям и методикам образовательных процессов в России. Текущие масштабные тенденции, происходящие в российском обществе, связанные с переходом на цифровую экономику меняют рынок труда и приводят к необходимости иметь в профессиональных сферах высококомпетентные кадры производства, что, в свою очередь, влечет потребность в преобразовании системы подготовки будущих профессионалов в содержательном, методическом и технологических аспектах [1, 2].

Масштабная трансформация приносит изменения к требованиям, предъявляемым к будущим профессионалам, что, в свою очередь, связано с тем, что многие процессы становятся автоматизированными. Значимо, что подготовка будущих российских профессионалов связана с формированием цифровой компетентности.

Под цифровой компетентностью понимается глубокое понимание своей профессиональной области, владение знаниями и обладание опытом в смежных сферах, обладающих «цифровой ловкостью», владение инструментами работы с большими данными и инструментами представления профессиональной информации, обладаниями основ знаний безопасной работы в сети Интернет, владениями методами проектного управления, владение навыками работы в сотрудничестве, способности к самоорганизации, самоадаптации и саморазвитию.

Российская образовательная система является динамичной системой, то есть она меняется вместе с изменениями, которые происходят в российском обществе. Значимо, что образовательная деятельность связана не только с материальными, а также с информационными и когнитивными объектами. Можно условно выделить три главных аспекта, относящихся к когнитивным объектам: восприятие, усвоение и осмысление знаний обучающимися.

Значимость российской образовательной системы заключается в том, что она призвана готовить гибкого и способного к адаптивности профессионала, которые обладают «цифровой ловкостью», обладающие высокой ИТ-компетентностью, востребованных рынком в условиях цифровизации.

Библиографический список

1. Жигadlo В.Э., Одинокaя М.А., Шередкина О.А. Использование технологий мобильного обучения в самостоятельной работе студентов в техническом вузе. - Современные информационные технологии и ИТ-образование. - 2016. - Т. 12. - № 4. - С. 68-72.
2. Крепкая Т., Karpovich I., Ivanova T. Self-regulation as a basic element of the professional culture of engineers. Education Sciences. - 2019. - Т. 9. - № 3. - С. 200.
3. Крепкая Т.Н., Oдинокaя М.А. Competence formation of self-organization of students' educational activity of technical higher institution. - В сборнике: The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences Edited by: Prof. Valeria Chernyavskaya and Prof. Holger Kuße. - 2018. - С. 296-303.

УДК 378.14

М.А. Петров, кан. полит. наук, доцент, О.Ю. Михайлова, старший преподаватель

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Политехническая ул., д. 29, г. Санкт-Петербург, Россия, 195251*

e-mail: Quasimodo.r@gmail.com

К ВОПРОСУ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ В РОССИЙСКОМ ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Аннотация

В тезисах доклада рассматриваются ключевые аспекты, связанные с текущими изменениями в российском техническом вузе в цифровую эпоху. Особое внимание уделяется различию между цифровой грамотностью и компьютерной грамотностью. Рассматриваются структурные составляющие цифровой грамотности.

Ключевые слова: цифровая грамотность, компьютерная грамотность, российский технический вуз.

M. Petrov, PhD, O. Mikhailova, Senior tutor

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

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

e-mail: Quasimodo.r@gmail.com

TO THE QUESTION OF DIGITAL LITERACY IN THE RUSSIAN TECHNICAL UNIVERSITY

Abstract

The theses of the report discuss key aspects related to the current changes in the Russian technical university in the digital age. Particular attention is paid to the distinction between digital literacy and computer literacy. The structural components of digital literacy are examined.

Keywords: digital literacy, computer literacy, Russian technical university.

В настоящее время значимые области жизнедеятельности человека затронуты цифровыми технологиями. Информационные технологии используются как инструмент для образования и работы [1, 2]. В сфере образования, в частности, в российском техническом вузе, часть образовательного процесса планомерно сдвигается в виртуальную сферу [3], что, в свою очередь, вносит своевременные коррективы в работе с информацией, а также требует профессионалов, наделенных цифровыми компетенциями с потенциалом самосовершенствования.

Темпы цифровизации опережают умения и навыки основной массы пользователей. В связи с этим вопрос цифровой грамотности приобретает особое значение в российских реалиях. Существует разрыв

между текущим состоянием развития цифровых технологий и цифровой грамотностью трудящихся.

Следует констатировать, что существует различие в употреблении терминов «цифровая грамотность» и «компьютерная грамотность». Под компьютерной грамотностью понимаются умения и навыки работы с ПК, а также владение знаниями, как основ информатики, так и владение знаниями основных офисных программ, то есть компьютерная грамотность связана, прежде всего, с техническим аспектом. Под цифровой грамотностью понимается способность человека осознанно, уверенно, безопасно и эффективно выбирать и применять цифровые технологии и интернет ресурсы как цифровые инструменты в любом месте и в любое время в решении профессиональных задач. Цифровая грамотность связана не только с техническим аспектом, но и также затрагивает социальные, этические, экономические аспекты. Понятие цифровой грамотности включает в себя три аспекта: цифровые компетенции, цифровое потребление, гарантированную цифровую безопасность. Формирование цифровой грамотности носит междисциплинарный характер.

Цифровые компетенции включают в себя следующие составляющие: наличие навыков борьбы с угрозами целостности информации и компьютерными вирусами; иметь представление о современных цифровых технологиях и методах; знание этических норм при размещении цифрового контента; владение навыками коммуникации в цифровом поле.

Библиографический список

1. Odinskaya M.A., Petrov M.A., Pyatnitsky A.N. Designing textbook “Professionally oriented Introductory course “Databases” in English within CLIL framework in technical university. В сборнике: Nordsci Conference on Social Sciences Book 1. - 2018. - С. 85-93.
2. Одинокая М.А., Пятницкий А.Н. Особенности электронной-информационно-образовательной среды политехнического университета: интерпретационный и содержательный анализ. Современный ученый. - 2019. - № 1. - С. 137-142.
3. Жигадло В.Э., Одинокая М.А. Место и роль информатизации в стратегии развития в техническом университете России. В сборнике: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий материалы IV межрегиональной научно-практической конференции. Севастопольский государственный университет; науч. ред. Б.В. Соколов. - 2018. - С. 317-318.

УДК 378.14

М.В. Бернавская, кан. пед. наук, доцент, О.Ю. Михайлова, старший преподаватель

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Политехническая ул., д. 29, г. Санкт-Петербург, Россия, 195251
e-mail: bernavskaya@mail.ru*

РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация

В тезисах доклада рассматривается российское образование на основе постепенно внедряемых цифровых технологий в условиях современной действительности. Особое внимание уделяется роли университетов, способствующих формированию цифровой экономической среды, которая создает условия для развития платформ и цифровых технологий.

Ключевые слова: российское образование, цифровые технологии, цифровая экономика.

M. Bernavskaya, PhD, O. Mikhailova, Senior tutor

*Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University
Polytechnic Str., 29, St. Petersburg, Russia, 195251
e-mail: bernavskaya@mail.ru*

DEVELOPMENT OF RUSSIAN EDUCATION BASED ON DIGITAL TECHNOLOGIES

Abstract

The thesis of the report examines Russian education on the basis of gradually introduced digital technologies in modern reality. Particular attention is paid to the role of universities in creating a digital economic environment that creates the conditions for the development of platforms and digital technologies.

Keywords: Russian education, digital technologies, digital economy.

Currently, in the light of current trends, the transformation of Russian education is aimed at the gradual implementation of plans to provide competent personnel with a digital economy capable of applying digital technologies [1, 2]. In the modern world, there are dynamic processes of the formation of the digital economy.

Key digital technologies include:

– quantum technologies aimed at creating systems and devices based on quantum principles; Big data technologies aimed at processing structured and unstructured data for the purpose of human-readable data;

- cloud technologies aimed at providing ubiquitous and convenient network access;
- cognitive technologies aimed at taking into account many third-party factors and allowing to automate the bulk of the workflow and labor associated with the processing of unstructured information [3];
- Internet of things technology aimed at implementing remote collection of all kinds of data and automation of production;
- neurotechnology aimed at increasing the duration and quality of life;
- technologies for creating intelligent machines aimed at solving problems inherent in human intelligence;
- blogging technologies aimed at financial transaction opportunities.

For the development of the digital economy, digital technologies are a priority, creating a basis for it.

Further development of Russian education is associated with the formation of a digital economy to maintain national interests, information and technological sovereignty.

Библиографический список

1. Жигадло Н.В., Одинокая М.А. Роль информационных технологий в науке и образовании в России. В сборнике: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий материалы IV межрегиональной научно-практической конференции. Севастопольский государственный университет; науч. ред. Б.В. Соколов. - 2018. - С. 313-314.

2. Жигадло А.В., Одинокая М.А. Целевые индикаторы в региональной стратегии развития информатизации высшего профессионального образования в России. В сборнике: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий материалы IV межрегиональной научно-практической конференции. Севастопольский государственный университет; науч. ред. Б.В. Соколов. - 2018. - С. 311-312.

3. Жигадло В.Э., Одинокая М.А. Место и роль информатизации в стратегии развития в техническом университете России. В сборнике: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий материалы IV межрегиональной научно-практической конференции. Севастопольский государственный университет; науч. ред. Б.В. Соколов. - 2018. - С. 317-318.

УДК 004.5

С.А. Алексеев, д-р тех. н-к, снс, Н.П. Парфенов, к-т тех. н-к, доц., Р.Е. Стахно, к-т тех. н-к.

Санкт-Петербургский университет МВД РФ

ул. Летчика Пилутова, д. 1, Санкт-Петербург, Россия, 198206

e-mail: ksgati@yandex.ru

ТЕХНОЛОГИИ ЭРГОНОМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АРМ АСУ

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы применения технологий эргономического обеспечения при проектировании АРМ автоматизированной системы управления корпоративной сети, являющегося необходимым компонентом при проектировании АСУ ОБД для пользователей, имеющих не техническое образование.

Ключевые слова: эргономическое обеспечение, автоматизированная система управления, корпоративная сеть.

S. Alekseev, N. Parfenov, R. Stachno

St. Petersburg University of the Ministry of internal Affairs

ul. Letchika Pilyutova, d. 1, St. Petersburg, Russia, 198206

e-mail: ksgati@yandex.ru

TECHNOLOGIES OF ERGONOMIC SUPPORT IN THE DESIGN OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS

Abstract

The article deals with the application of ergonomic support technologies in the design of automated control systems for corporate network management, which is a necessary component in the design of automated control systems for users with non-technical education.

Keywords: ergonomic support, automated management system, corporate network.

В данной статье приводятся некоторые рекомендуемые количественные оценки общих эргономических требований к проектированию человеко-компьютерного интерфейса АРМ, полученных в результате исследования восприятия информации с экрана монитора пользователем АРМ, имеющим не техническое образование.

К интерфейсу АРМ должны предъявляться следующие общие эргономические требования:

1) интерфейс должен проектироваться с учетом психофизиологических, психологических и биомеханических возможностей пользователя;

- 2) интерфейс должен обеспечивать максимальное использование потенциальных возможностей пользователя;
- 3) интерфейс должен способствовать быстрому освоению пользователем алгоритмов деятельности;
- 4) интерфейс должен быть спроектирован так, чтобы пользователь вводил данные естественным образом;
- 5) интерфейс должен постоянно находиться под контролем пользователя;
- 6) интерфейс должен обеспечивать возможность легкого исправления ошибок пользователя;
- 7) обратная связь и справки должны обеспечивать пользователя информацией, позволяющей ему управлять диалогом, распознавать и исправлять ошибки;
- 8) интерфейс должен реализовывать все четыре вида диалога: меню, команды, манипуляции, заполнение форм, в каждой задаче управления пользователю должно быть предложено не менее двух видов диалога.

Среди общих эргономических требований по кодированию информации следует выделить следующие [1, 2]:

1. Выбор вида алфавита. Различные качественные характеристики.
2. Определение основания кода (длина алфавита).
3. Выбор мерности кода.
4. Определение доминирующего признака.
5. Определение меры абстрактности кода.
6. При цветовом кодировании рекомендуется использовать цвета, возможно точно (с позиций оператора) отображающие реальность.
7. Компоновка кодового знака.
8. Минимально возможные угловые размеры знаков и коэффициент контраста определяются из количества элементов в знаке.

Исходя из сказанного, можно сделать вывод, что работа над повышением эргономичности интерфейса пользователя АРМ, имеющего общее гуманитарное образование, должна вестись, во-первых, путем проведения широких экспериментальных исследований, включающих и экспертные методы, во-вторых, путем разработки интерактивных имитационных программ и информационных моделей.

Библиографический список

1. Алексеев С.А., Гончар А.А., Стахно Р.Е. Эргономический облик автоматизированного рабочего места территориальных органов внутренних дел / Проблемы современной науки и образования № 7(49), 2016, С. 41-46
2. Шлаен П.Я. Эргономика для инженеров / П.Я. Шлаен, В.М. Львов. – Тверь: Изд-во ТГУ, 2004. – 476с.: ил.

УДК 373

Л.А. Видясова, канд. социол. наук, Я.Д. Тензина

Университет ИТМО

Кронверкский пр., 49, г. Санкт-Петербург, Россия, 197101

e-mail: bershadskaya.lyudmila@gmail.com

e-mail: tensina.yaroslava@mail.ru

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИБЕРСОЦИАЛЬНОГО ДОВЕРИЯ У ЖИТЕЛЕЙ ПЕТЕРБУРГА

Аннотация

В докладе приводятся сравнительные результаты двух волн репрезентативных опросов, проведенных в Санкт-Петербурге в 2019 и 2020 году. Исследованием были охвачена 600 респондентов (выборка репрезентативная, стратифицированная по полу и возрасту). На основании собранных эмпирических данных выводится категория "киберсоциальное доверие", а также его ключевые компоненты. В докладе приводятся результаты сравнения паттернов использования информационных технологий и отношений к ним в период всеобщей самоизоляции и до него.

Ключевые слова: киберсоциальное доверие, социологический опрос, информационные технологии.

L. Vidasova, I. Tensina

ITMO University

Kronverksky pr. 49, Sant Petersburg, Russia, 197101

e-mail: bershadskaya.lyudmila@gmail.com

e-mail: tensina.yaroslava@mail.ru

DYNAMICS OF INDICATORS OF CYBER SOCIAL TRUST IN RESIDENTS OF PETERSBURG

Abstract

The report provides comparative results of two waves of representative surveys conducted in St. Petersburg in 2019 and 2020. The study covered 600 respondents (a representative sample, stratified by gender and age). Based on the collected empirical data, the category of "cyber-social trust" is derived, as well as its key components. The report presents the results of comparing patterns of the use of information technology and attitudes toward them during and before universal self-isolation.

Keywords: cybersocial trust, opinion poll, information technology.

В докладе представлены результаты двух волн социологических опросов, проведенных в 2019-2020 гг. и посвященных выявлению факторов формирования киберсоциального доверия. В данном исследова-

нии под киберсоциальным доверием понимается уверенность пользователя в предсказуемости «поведения» программно-технических систем (цифровых технологий), их надежности, проявляющейся в готовности делегировать ряд задач различным программно-техническим системам. Доверие к технологиям представляется важным в условиях неопределенности, непредсказуемости развития и все более сильной зависимости человека от технологий, а также является важным фактором, который снижает риски и неопределенности, связанные с использованием технологий [1,2].

По результатам опроса, 43% респондентов являются активными пользователями Интернета. Чуть более трети респондентов активно пользуются Интернетом для получения государственных услуг. По данным исследования, активно используют интернет-банкинг, а также мобильные приложения с подключением к счетам 60% опрошенных. 35% респондентов пользуются электронными услугами в сфере здравоохранения, при этом только 8% оценивают подобные консультации как достоверные и надежные.

В результате проведения опросов были выявлены три группы факторов, определяющих киберсоциальное доверие: институциональная группа (доверие организациям, осуществляющим деятельность в Интернете), транзакционная группа (доверие правилам взаимодействия между различными акторами) и информационная группа (доверие потребителей услуг в сфере здравоохранения и образования).

Исследованием зафиксирован рост использования электронных сервисов, а также повышение уровня киберсоциального доверия в различных областях.

Исследование выполнено за счет гранта Российского фонда фундаментальных исследований (проект РФФИ № 18-311-20001 «Исследование киберсоциального доверия в контексте использования и отказа от информационных технологий»).

Библиографический список

1. Costante E., Den Hartog J., Petkovic M. On-line trust perception: What really matters // 1st Workshop on Socio-Technical Aspects in Security and Trust (STAST). IEEE. – 2011. – P. 52-59
2. Alarabiat A., Soares D. S., Estevez E. Predicting citizens acceptance of government-led e-participation initiatives through social Media: a theoretical model // Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences. –2017.

УДК 373

Л.А. Видясова¹, канд. социол. наук, С.В. Шушарина

¹Университет ИТМО

Кронверкский пр., 49, г. Санкт-Петербург, Россия, 197101

e-mail: bershadskaya.lyudmila@gmail.com

e-mail: svetlana_shu@bk.ru

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УСЛУГ В СФЕРЕ
ОБРАЗОВАНИЯ И ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: НА МАТЕРИАЛАХ
ИНТЕРВЬЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ПЕТЕРБУРГЕ**

Аннотация

В докладе приводятся данные опроса 800 жителей Петербурга об использовании электронных услуг в сфере образования и здравоохранения. Исследование проведено методом онлайн анкетирования, выборка репрезентативная по полу и возрасту. В докладе приводятся результаты сравнительного анализа данных за 2019-2020 гг.

Ключевые слова: киберсоциальное доверие, социологический опрос, электронное здравоохранение, онлайн обучение.

L. Vidiasova¹, S. Shusharina¹

¹ITMO University

Kronverksky pr. 49, Sant Petersburg, Russia, 197101

e-mail: bershadskaya.lyudmila@gmail.com

e-mail: svetlana_shu@bk.ru

**THE USE OF ELECTRONIC SERVICES IN EDUCATION AND
HEALTHCARE: ON THE MATERIALS OF USER INTERVIEWS IN
PETERSBURG**

Abstract

The report contains data from a survey of 800 residents of St. Petersburg on the use of electronic services in education and healthcare. The research was carried out by the method of online questionnaire, the sample is representative by sex and age. The report provides the results of a comparative analysis of data for 2019-2020.

Keywords: cybersocial trust, opinion poll, e-healthcare, e-education.

В докладе представлены результаты двух волн социологических опросов, проведенных в 2019-2020 гг. и посвященных выявлению факторов формирования киберсоциального доверия. Первый опрос был проведен в 2019 г. среди 600 жителей Петербурга [1]. Второе исследование пришлось на период всемирной пандемии и прошло в онлайн формате в мае 2020 года. В мировой литературе существуют примеры исследований отношения доверия пользователей к информационным

технологиям [2], однако представленная литература носит не системный характер.

С целью выявления уровня доверия населения к новым технологиям был проведен опрос жителей Петербурга. Для расчета выборочной совокупности использовались данные о численности населения, его возрастном и половом составе на сайте Управления федеральной службы статистики по Санкт-Петербургу и Ленинградской области. На основании данных о численности населения в целом был рассчитан размер выборки — 800 респондентов (выборка репрезентативная для населения Петербурга старше 18 лет). Ошибка выборки не превышает 5 %, уровень достоверности составил 95 %. Исходя из размера выборочной совокупности, была составлена квотная выборка по полу и возрасту. Население Санкт-Петербурга было разделено на пять возрастных групп: 18–30 лет, 31–40 лет, 41–50 лет, 51–64 года, и старше 65 лет. В каждой возрастной группе было рассчитано процентное соотношение мужчин и женщин. Опрос проводился на площадке Анкетолог по базе респондентов из Санкт-Петербурга, зарегистрированных на платформе.

По результатам исследования более половины опрошенных (52%) являются активными пользователями электронных услуг в сфере здравоохранения (записывались к врачу онлайн, получали консультации). При этом уровень доверия к таким услугам на достаточно низком уровне: 23% считают электронные консультации с врачами достоверным и надежным методом оказания медицинской помощи. Верят в достоверность информации в Интернете о заболеваниях, лекарственных средствах и методиках лечения заболеваний 32% респондентов. В целом, доверяют взаимодействию через Интернет для получения услуг в сфере здравоохранения 36% опрошенных.

По данным опроса 46% респондентов активно используют формы онлайн обучения (вебинары, семинары, курсы и т.д.). Ровно половина опрошенных (50%) оценивает свой опыт получения онлайн обучения как позитивный. 34% в целом доверяют взаимодействию через интернет для получения онлайн обучения. По результатам исследования в 2020 г. на 17% возросло количество активных пользователей электронных услуг в сфере здравоохранения. Почти в 3 раза возросло количество респондентов, считающих электронные консультации с врачами достоверными и надежными. На 14% возросло доверие информации в Интернете о заболеваниях, лекарственных средствах и методиках лечения заболеваний. Доля респондентов, доверяющих электронным услугам в сфере здравоохранения, возросла на 12%.

По данным исследования доля респондентов, активно использующих формы онлайн обучения, возросла почти в 2 раза в сравнении с результатами 2019 г. На 16% увеличилось количество опрошенных, которые имели позитивный опыт онлайн обучения. Незначительно увеличилось (на 3,8%) общее доверие онлайн обучению.

Исследование выполнено за счет гранта Российского фонда фундаментальных исследований (проект РФФИ № 18-311-20001 «Исследование киберсоциального доверия в контексте использования и отказа от информационных технологий»).

Библиографический список

1. Видясова Л.А., Видясов Е.Ю., Тензина Я.Д. Исследование социального доверия информационным технологиям при предоставлении электронных государственных услуг и использовании порталов электронного участия (кейс Санкт-Петербурга) //Мониторинг общественного мнения : Экономические и социальные перемены. – 2019. – № 5. – С. 43—57. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2019.5.03>.
2. Costante E., Den Hartog J., Petkovic M. On-line trust perception: What really matters // 1st Workshop on Socio-Technical Aspects in Security and Trust (STAST). IEEE. – 2011. – P. 52-59

УДК 373

Е.Ю. Видясов, аспирант, преподаватель

Университет ИТМО

Кронверкский пр., 49, г. Санкт-Петербург, Россия, 197101

e-mail: vidyasov@lawexp.com

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ РАБОТЫ КАНАЛОВ
ЭЛЕКТРОННОГО ГРАЖДАНСКОГО УЧАСТИЯ В
ГОРОДСКОМ УПРАВЛЕНИИ НА ПРИМЕРЕ САНКТ-
ПЕТЕРБУРГА**

Аннотация

В статье представлены результаты экспертного опроса. Цель исследования состояла в выявлении данных о специфике функционирования систем электронного гражданского участия (порталы «Наши Петербург», «Свой бюджет» и др.) и особенностях взаимодействия с гражданами, гражданскими активистами при решении социально-значимых городских проблем на примере Санкт-Петербурга. В состав экспертной группы вошли представители органов местного самоуправления, территориальных управлений, региональных властей и управляющих компаний, лица, принимающие решения в сфере управления территориями, занимающиеся непосредственно коммуникаций с гражданами, внедряющие проекта электронного участия.

Ключевые слова: электронное участие, экспертный опрос, каналы коммуникации, Санкт-Петербург.

E.Vidiasov

ITMO University

Kronverksky pr. 49, Sant Petersburg, Russia, 197101

e-mail: vidyasov@lawexp.com

**ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF THE WORK OF
CHANNELS OF ELECTRONIC CIVIL PARTICIPATION IN THE
CITY GOVERNANCE ON THE EXAMPLE OF ST. PETERSBURG**

Abstract

The article presents the results of an expert survey. The purpose of the study was to identify data on the specifics of the functioning of electronic civil participation systems (“Our Petersburg”, “Your Budget” portals, etc.) and the features of interaction with citizens and civic activists in solving socially significant city problems using the example of St. Petersburg. The expert group included representatives of local governments, territorial administrations, regional authorities and management companies, decision-makers in the field of territorial management, dealing directly with citizens, implementing electronic participation projects. The report presents the author's

approach to the formation of a terminological base for an interdisciplinary areas of scientific research, which is a list of reference term concepts selected from scientific articles and media documents in accordance with the formed queries and a list of subject areas.

Keywords: electronic participation, expert survey, communication channels, St. Petersburg.

Исследование было проведено методом экспертного опроса в феврале 2020 года. Методологическую основу исследования составила институциональная модель электронного участия, предложенная в работе А.В. Чугунова [1]. В опросе приняли участие 50 экспертов. Большая часть экспертов являются сотрудниками управляющих компаний и других организаций в сфере ЖКХ (26%), а также районных администраций (26%) (см. рис. 1). Далее эксперты распределены по организациям следующим образом: Администрации Санкт-Петербурга (ИОГВ) – 22%, органов местного самоуправления – 20% и подведомственных ИОГВ учреждений (6%).

При проведении опроса эксперты оценивали следующие типы коммуникационных каналов власти и граждан: очные визиты, порталы решения городских проблем, электронная приемная Губернатора, порталы инициативного бюджетирования, системы электронного голосования и краудсорсинга.

По данным экспертного опроса, площадки решения городских проблем и электронные приемные были отмечены как наиболее востребованные гражданами, а также наиболее целесообразными с позиции использования органами власти.

Исследование выполнено за счет гранта Российского фонда фундаментальных исследований (проект РФФИ № 19-311-9003 «Электронное участие граждан в городском управлении на примере Санкт-Петербурга»).

Библиографический список

1. Чугунов А.В. Концепция «умного города»: функционирование механизмов обратной связи в контексте электронного участия граждан // Информационные ресурсы России. - 2019. - №6. - С. 21-27.

УДК 001.4; 001.891

О.В. Кононова, канд. экон. наук, доцент, А.О. Тимофеева

Университет ИТМО

Кронверкский пр., 49, г. Санкт-Петербург, Россия, 197101

e-mail: ovkononova@corp.ifmo.ru, linatim@yandex.ru

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕКСТОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАУЧНОГО ДИСКУРСА НА ПРИМЕРЕ ГЕЙМИФИКАЦИИ

Аннотация

В работе рассмотрен вопрос формирования терминологической базы междисциплинарных направлений научных исследований с применением интеллектуального анализа текстов на примере направления «Цифровая экономика: геймификация в социальной, научной и образовательной сферах». Полученные знания были использованы для расширения возможностей синтетического метода в части интеллектуального анализа текста, установления зависимости между научным и общественным дискурсом.

Ключевые слова: контекстный поиск, междисциплинарные научные исследования, синтетический метод, интеллектуальный анализ текста, предметные тренды, терминологический ландшафт.

O. Kononova, A. Timofeeva

ITMO University

Kronverksky pr. 49, Sant Petersburg, Russia, 197101

e-mail: ovkononova@corp.ifmo.ru, linatim@yandex.ru

TEXT MINING AND PREDICTION OF SCIENTIFIC DISCOURSE ON THE EXAMPLE OF GAMIFICATION

Abstract

This study focuses on the issues of forming the terminological base of interdisciplinary areas of scientific research with scientific text mining on the example of “The digital economy: gamification in the social, scientific and educational fields” topic. The knowledge gained was used to expand the capabilities of the synthetic method in the part of the text mining analysis as well as the establishment of the dependence amongst scientific and public discourse.

Keywords: contextual search, interdisciplinary scientific research, synthetic technique, scientific text mining, subject-specific trends, terminological landscape.

В современных научных исследованиях актуализируется задача анализа перспективных междисциплинарных научных областей [1],

что позволяет прогнозировать актуальность результатов исследований в этих областях (знаниях) в различных областях общественной жизни. Отставание в развитии наукометрических и научных дисциплин отстает от темпов роста терминологической и категориальной базы междисциплинарных научных областей, которая бесконтрольно формируется научными школами, группами и отдельными исследователями. Геймификацию относят к таким направлениям исследований. Так, финские исследователи практикуют интеллектуальный поиск и анализ научных текстов в своих исследованиях, предпочитая ручную обработку данных [2]. Стратегия поиска индонезийских авторов, описанная в их статье «Подход к мета-описанию терминологического ландшафта междисциплинарных исследований», состоит в «сортировке цифровых библиотек, определении ключевых слов, использовании существующих инструментов в цифровых библиотеках для облегчения поиска и проведения первичных исследований». полученные для обработки» [3]. Авторский подход, синтетический метод включает извлечение контекстных знаний из неструктурированных или полуструктурированных информационных ресурсов, использование ИКТ на всех этапах – от поиска и сбора информации до ее количественной и качественной обработки [4]. Метод применим к различным междисциплинарным научным областям, независим от используемых программ и сред, языка и формата представления информационных ресурсов, позволяет решить проблемы за счет применения технологий контекстного поиска и интеллектуального анализа текстов

Чтобы оценить динамику исследовательского интереса к технологии геймификации, авторы искали и отбирали научные публикации из информационных ресурсов ScienceDirect, Google Scholar (для английского языка) и CyberLeninka, Google Scholar, eLibrary (для российских источников) [5]. Поиск проводился по материалам, опубликованным с 2010 по 2019 год. В целом наши результаты подтвердили выводы предыдущего исследования о том, что научные статьи о геймификации появились в научном дискурсе с 2010 года [2, 6].

Изучение динамики развития терминологического ландшафта позволило выявить тенденции и связи, которые присущи контекстуальным знаниям в рассматриваемой междисциплинарной научной области, корреляцию динамик исследовательского интереса к темам, связанным с геймификацией в русском и мировом дискурсе.

Исследование поддержано Российским фондом фундаментальных исследований, проект РФФИ № 18-011-00923.

Библиографический список

1. Raimbault, J., 2019. Exploration of an interdisciplinary scientific landscape. In *Scientometrics*, Vol. 119, No. 2, pp. 617-641. DOI: 10.1007/s11192-019-03090-3
2. Koivisto, J, Hamari, J., 2019. The rise of motivational information systems: A review of gamification research. In *International Journal of Information Management*, Vol. 45, pp. 191-210. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.013
3. Purwandari, B., Sutoyo, M.A.H., Mishbah, M., Dzulfikar, M.F., 2019. Gamification in e-Government: A Systematic Literature Review. Fourth International Conference on Informatics and Computing (ICIC). Semarang, Indonesia, pp. 1-5. DOI: 10.1109/ICIC47613.2019.8985769
4. Kononova, O., Prokudin, D., 2018. Synthetic Method in Interdisciplinary Terminological Landscape Research of Digital Economy. In *SHS Web Conf.*, Vol. 507, 01082. DOI: 10.1051/shsconf/20185001082
5. Kononova, O., Prokudin, D., 2019. Gamification Study: Review and Retrieval. Proceedings of the 18th International Conference on WWW/Internet 2019. Cagliari, Italy, pp. 140-144. <http://www.iadisportal.org/digital-library/gamification-study-review-and-retrieval>
6. Vanolo, A., 2018. Cities and the politics of Gamification. In *Cities*, Vol. 74, pp. 20-326. DOI: 10.1016/j.cities.2017.12.021

УДК 001.4:025.4

Д.Е. Прокудин^{1,2}, д-р филос. наук, доцент, А.О. Тимофеева²

¹*Санкт-Петербургский государственный университет*

Университетская наб., 7/9, г. Санкт-Петербург, Россия, 199034

e-mail: d.prokudin@spbu.ru

²*Университет ИТМО*

Кронверкский пр., 49, г. Санкт-Петербург, Россия, 197101

e-mail: linatim@yandex.ru

**ОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ
ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ БАЗЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ
НАПРАВЛЕНИЙ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Аннотация

В докладе представлен авторский подход к формированию терминологической базы междисциплинарного направления научных исследований, которая представляет собой список опорных термин-концептов, выделенных из научных статей и документов СМИ в соответствии с сформированными запросами и перечнем предметных областей.

Ключевые слова: терминологическая база, междисциплинарные направления научных исследований, термин-концепт, тезаурус, модель.

D. Prokudin^{1,2}, A. Timofeeva²

¹*Sant Petersburg State University*

Universitetskaya emb. 7/9, Sant Petersburg, Russia, 199034

e-mail: d.prokudin@spbu.ru

²*ITMO University*

Kronverksky pr. 49, Sant Petersburg, Russia, 197101

e-mail: linatim@yandex.ru

**ONTOLOGICAL REPRESENTATION OF THE
TERMINOLOGICAL BASE OF INTERDISCIPLINARY
RESEARCH AREAS**

Abstract

The report presents the author's approach to the formation of a terminological base for an interdisciplinary areas of scientific research, which is a list of reference term concepts selected from scientific articles and media documents in accordance with the formed queries and a list of subject areas.

Keywords: terminology base, interdisciplinary research areas, term-concept, thesaurus, model.

В ходе проводимого исследования разработан авторский подход к формированию терминологической базы междисциплинарного направления научных исследований. Терминологическая база состоит из списка опорных термин-концептов, выделенных из научных статей и публикаций СМИ в соответствии со сформированными запросами и перечнем предметных областей. Опорные термин-концепты отражают концептуальные моменты междисциплинарного направления посредством описания контекстов их употребления. Термин-концепты связаны между собой несколькими видами отношений, отражающих иерархические, ассоциативные и синонимичные взаимосвязи. Базовыми типами отношений являются «надкласс-класс» и «класс-подкласс» (гипонимия опорных термин-концептов предметной области), «экземпляр-класс», синонимия и ассоциация. Таким образом формируется тезаурус междисциплинарного направления исследований – онтология со свойственной для тезаурусов семантикой, определяющей связи между термин-концептами (синонимия, иерархия и ассоциация) и наличием у термин-концептов атрибутов, что свойственно концептуальных схемам. Тезаурус (терминологическая база) обеспечивает построение модели определенного междисциплинарного направления научных исследований путем классификации опорных и относительных термин-концептов направления, ранжирования по частотам употребления сопряженных с ними контекстов, что является основанием выявления через построение трендов основных понятий тезауруса динамику развития исследуемого направления.

Для представления тезауруса в машиночитаемой форме предлагается использовать спецификацию Dublin Core. При таком подходе каждый термин-концепт представляется в структурированном виде через элементы метаданных Dublin Core Metadata Element Set, DCMES), что позволяет производить эффективный поиск терминов в исследовательских целях, а также интегрировать тезаурус в информационное пространство научных исследований [1].

Исследование поддержано Российским фондом фундаментальных исследований, проект РФФИ № 18-011-00923.

Библиографический список

1. Кононова О.В., Прокудин Д.Е. Подход к мета-описанию терминологической базы междисциплинарных научных исследований // Научный сервис в сети Интернет: труды XXI Всероссийской научной конференции (23-28 сентября 2019 г., г. Новороссийск). — М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2019. — С. 456-468. DOI:10.20948/abrau-2019-22

УДК 681.1.003

С. Н. Потапычев^{1,2}, канд. техн. наук, В. В. Малый^{1,3}, д-р техн. наук, профессор, Я. А. Ивакин^{1,2}, д-р техн. наук, профессор

¹ АО «Концерн «ОКЕАНПРИБОР», Санкт-Петербург, Российская Федерация

² Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН), Санкт-Петербург, Российская Федерация

³ ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», Санкт-Петербург, Российская Федерация

ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ПРИЕМНЫХ АНТЕНН ПОЗИЦИОННЫХ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В ИНТЕРЕСАХ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Аннотация

В докладе рассмотрены вопросы оценки эффективности позиционных (стационарных и автономных) гидроакустических систем на этапе проектирования и принятия решения по координатам места установки приемных антенн на основе моделирования и визуализации ожидаемых зон наблюдения с использованием интеллектуальных геоинформационных систем.

Ключевые слова: гидроакустическая система, зона наблюдения, гидролого-акустические условия, неоднородная морская среда, интеллектуальная геоинформационная система, цифровые картографические данные, пространственные данные, объем зоны наблюдения.

S. Potapychev^{1,2}, V. Malyy^{1,3}, Y. Ivakin^{1,2}

¹ Concern OCEANPRIBOR JSC, St. Petersburg, Russian Federation

² St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS), St. Petersburg, Russian Federation

³ Kuznetsov Naval Academy, St. Petersburg, Russian Federation

ISSUES OF ASSESSING EFFICIENCY OF PLACEMENT OF RECEIVING ANTENNAS OF POSITIONAL SONARS SYSTEMS IN THE INTERESTS OF DISPATCHING OF GEOSPATIAL PROCESSES

Abstract

The report considers the main features of an efficiency evaluation of positional (stationary and autonomous) sonar systems at the design stage and deciding on the coordinates of the antenna installation site based on model-

ing and visualization of the expected surveillance zones using intelligent geographic information systems.

Keywords: sonar system, surveillance zone, hydrological and acoustic conditions, inhomogeneous marine medium, intelligent geographic information system, digital cartographic data, spatial data, volume of the observation zone.

В докладе изложены основные особенности оценки эффективности позиционных (стационарных и автономных) гидроакустических систем на этапе проектирования и принятия решения по координатам места установки приемных антенн на основе моделирования и визуализации ожидаемых зон наблюдения с использованием интеллектуальных геоинформационных систем. Рассмотрены вопросы интеллектуальной поддержки принятия решений по рациональному пространственному размещению приемных антенн средств с использованием специализированных программно-информационных средств и геоинформационных систем. Выполнена оценка влияния качества информационного обеспечения геоинформационных систем на точность расчетов ожидаемых зон наблюдения гидроакустических систем в различных гидролого-акустических условиях. Предложен новый показатель эффективности в виде пространственного объема ожидаемой зоны наблюдения. Разработан метод решения оптимизационной задачи поиска максимума объема освещаемого пространства как функции координат размещения антенны в пределах заданного района наблюдения при фиксированных технических характеристиках системы наблюдения и заданных помеховых условиях, акустических характеристиках объекта обнаружения и времени наблюдения. Предложенный подход к выбору рационального варианта размещения приемных антенн позиционных гидроакустических средств и систем в интересах диспетчеризации геопространственных процессов с использованием в качестве средства интеллектуальной поддержки современного аппаратно-программного комплекса, реализующего указанный выбор по такому показателю эффективности, как объем освещаемого пространства, в условиях двумерно-неоднородной модели среды, близких к реальным гидролого-акустическим условиям, позволяет повысить точность оценки эффективности освещения подводной обстановки позиционных гидроакустических средств и систем и существенно сократить сроки проектирования и разработки по сравнению с традиционным подходом к решению данной задачи, требующим дорогостоящих натурных исследований в течение длительного периода времени.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект №18-07-00437).

Библиографический список

1. Ивакин Я. А. Интеллектуальная поддержка принятия решений при диспетчеризации геопространственных процессов морского транспорта / Я. А. Ивакин, С. Н. Потапычев // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2018. — Т. 10. — № 4. — С. 857–869. DOI: 10.21821/2309-5180-2018-10-4-857-869.

2. Ивакин Я. А. Модель поддержки диспетчеризации геопространственных процессов водного транспорта на основе ситуационного управления / Я. А. Ивакин, С. Н. Потапычев, Р. Я. Ивакин // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. — 2019. — Т. 11. — № 5. — С. 842–855. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-5-842-855.

3. Ermolaev V. Geoinformational Support of Search-Efforts Distribution Under Changing Environmental Conditions / V. Ermolaev, S. Potapichev // Information Fusion and Intelligent Geographic Information Systems (IF&IGIS'17). — Springer, Cham, 2018. — Pp. 153–164. DOI: 10.1007/978-3-319-59539-9_12

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 004.413

Н.Г. Мустафин¹, канд. техн. наук, профессор, С.В. Савосин¹, канд. техн. наук, доцент, Б.В. Соколов², д-р техн. наук, профессор

¹ Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) «ЛЭТИ»

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

² Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)

14 линия, 39, Санкт-Петербург, Россия, 199178

e-mail: ¹ Nikolay.mustafin@gmail.com, ² sokolov_boris@mail.ru

АДАПТАЦИЯ НАСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В АРХИТЕКТУРУ, ОРИЕНТИРОВАННУЮ НА СЕРВИСЫ

Аннотация

Рассмотрены вопросы эволюции корпоративных информационных систем как процесса адаптации унаследованных систем к новым требованиям, архитектурам и сервисам. Рассмотрены пути развития унаследованных систем в рамках сервис-ориентированных архитектур, с учётом накопленных знаний и данных об объекте информатизации, бизнес-процессах, требованиях к «новой» информационной системе.

Ключевые слова: унаследованность, корпоративная информационная система, унаследованная система, сервис-ориентированная архитектура, интеграция приложений, бизнес-процессы.

N. Mustafin¹, S. Savosin¹, B. Sokolov²

¹ Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI"

Prof Popova str. 5, St. Petersburg, Russia, 197376

² St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

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

e-mail: Nikolay.mustafin@gmail.com^{1,2}, sokolov_boris@mail.ru

ADAPTATION OF INHERITANCE SYSTEMS TO ARCHITECTURE ORIENTED TO SERVICES

Abstract

Issues of the evolution of corporate information systems as a process of adapting legacy systems to new requirements, architectures and services are considered. The ways of developing inherited systems within the framework of service-oriented architectures are considered, taking into account

the accumulated knowledge and data on the object of informatization, business processes, requirements for the "new" information system.

Keywords: inheritance, corporate information system, inherited system, service-oriented architecture, application integration, business processes.

Процесс непрерывного развития корпоративных информационных систем (КИС) обуславливается, с одной стороны, постоянным развитием требований пользователей, а с другой стороны, развитием информационных технологий, включая аппаратно-программные средства, сетевые структуры, диалоговые средства, модели, методы и инструменты систем поддержки принятия решений.

Чем характеризуется процесс развития КИС в настоящее время по сравнению с ситуаций, существовавшей 10 лет тому назад и ранее?

Эволюция КИС становится все более стремительной. Одним из самых значимых иницилирующих фактором такой эволюции является необходимость обеспечения возможности быстрой перестройки бизнес-процессов организации и соответственно оперативной поддержки этих процессов функциональными возможностями КИС.

Стоит заметить, что даже небольшие изменения в бизнес-процессах могут потребовать модификации множества компонентов КИС, часть из которых использовались длительное время. Информационные системы, которые по тем или иным причинам перестали удовлетворять изменившимся потребностям применений, но продолжают использоваться ввиду больших затруднений, возникающих при попытке их замены, принято называть унаследованными системами (УС).

Новые технологические решения (сервис-ориентированная архитектура, облачные сервисы) привели к тому, что монолитные приложения унаследованных систем, сменяются распределенными решениями, основанными на сервисной архитектуре, обеспечивающей возможность быстрой перестройки бизнес-процессов.

Чтобы в современных условиях компании сохранить конкурентоспособность, нужно продолжать эволюцию КИС, однако затраты на подобные перестройки необходимо стараться уменьшить.

Существует несколько очевидных подходов к преобразованию унаследованных систем (в том числе в рамках сервис-ориентированной архитектуры):

- заменить УС на современную реализацию, доступную для выбранной платформы;
- переписать код унаследованной системы заново с учетом новых требований и ограничений архитектуры.

Первый вариант применим при наличии готового коммерческого решения, удовлетворяющего по функциональности и характеристикам и выгоден с точки зрения сроков и стоимости внедрения. К сожалению, не всегда можно найти готовые решения, удовлетворяющие всем принципиальным функциональным и технологическим требованиям.

Второй вариант с точки зрения функциональности и качества разработанной системы можем считать наилучшим. Можно учесть все особенности новой архитектуры и оптимально размежевать УС на сервисы. Однако ряд факторов может помешать процессу переноса функциональности УС на новую платформу. Это и сложность организации критических бизнес-процессов и поддерживающих программных комплексов, а также зачастую отсутствие на них детальной документации. Таким образом при рассмотрении подходов к преобразованию мы видим, что при переходе к новой архитектуре всегда можно выделить некоторое число унаследованных систем, которые, с одной стороны, обслуживают важнейшие бизнес-процессы, а, с другой стороны, их быстрая замена аналогичным современным решением с помощью выделенных выше стратегий часто проблематична. И может сложиться ситуация, что для конкретного случая:

- отсутствуют готовые сервисы во внедряемой платформе, обеспечивающие заданную функциональность;
- сложность реализации унаследованного бизнес-функционала приводит к неприемлемым краткосрочным временным и стоимостным затратам.

В связи с этим и возникает желание переиспользования части УС КИС и их адаптации к требованиям, диктуемым новыми технологиями.

Для решения этой задачи можно использовать альтернативный подход к преобразованию УС, и суть его заключается в том, что необходимо *разработать промежуточное программное обеспечение, которое позволит обеспечить УС интерфейсом, соответствующим архитектуре и стандартам новой платформы.*

Очевидно, что у данного подхода имеются недостатки и 100% - желаемой интеграции в сервисную архитектуру мы не получим. Очевидно, что сервисы, предоставляемые УС через промежуточный слой, не являются независимыми. Вероятно, устаревший пользовательский интерфейс УС будет неоднороден по отношению к стандарту, принятому для новой платформы. Но выгоды могут перевесить, когда старую систему дорого переписывать, её функциональность удовлетворяет пользователей (заказчика), в целом нет оснований от нее отказы-

ваться и при этом требуется сократить затраты на внедрение в эксплуатацию новой платформы.

Для успешного применения подхода адаптации УС с использованием промежуточного интерфейсного ПО необходимо выделить типы интерфейсов, требующих поддержки. Прежде всего, надо понять, какие типы информационных систем наиболее часто выступают в роли унаследованных в составе эволюционирующей КИС?

Из опыта эксплуатации и модернизации КИС можно сделать вывод, что такими монолитными, технически сложным, насыщенными нетривиальной бизнес-функциональностью системами являются классические информационно-управляющие системы, непосредственно работающие с БД под управлением классической СУБД (обычно реляционной). Это различные подсистемы, поддерживающие контуры ERP: управление персоналом, бухгалтерский учет, оперативный учет и планирование ресурсов, системы бизнес-анализа и поддержки принятия решения, CRM и др. Что общего в организации их интерфейсов, если рассматривать каждую из них в качестве унаследованной системы?

Значительная часть взаимодействия между такой УС и внешними системами осуществляется посредством передачи наборов данных транзитом через корпоративную СУБД. Фактически общая СУБД являлась связывающим звеном в архитектурах КИС предыдущих поколений. В таком решении можем видеть и положительные, и отрицательные моменты. С точки зрения современных тенденций взаимодействие через общую БД, непосредственный доступ одних подсистем в область ресурсов других подсистем нежелателен. Нарушается принцип независимости сервисов в платформе.

Значительная часть кейсов взаимодействия, поддерживаемая такой УС для конечных пользователей и внешних систем может быть представлена в виде сервисов, предоставляющих по запросу наборы данных. Стоит две основные задачи:

- задача преобразования запросов прямого доступа к ресурсам УС из внешних систем в обращения к сервисам, предоставляемым ПО «обертки» УС;

- задача преобразования запросов прямого доступа к ресурсам внешних систем из УС в обращения к сервисам новой платформы.

В рамках данных задач существует проблема обеспечения требуемой производительности при обменах большими наборами данных, что не является редкостью для рассматриваемого класса информационно-управляющих систем.

Исследования, выполненные по данной тематике, проводились

при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ (№№ 17-29-07073-офи-м, 18-07-01272, 18-08-01505, 19-08-00989, 20-08-01046), в рамках бюджетной темы №№0073–2019–0004.

Библиографический список

1. Nicolas Serrano, Josune Hernantes, Gorka Gallardo, Service-Oriented, Architecture and Legacy Systems. IEEE Software, September/October 2014, IEEE Computer Society.

2. Мустафин Н.Г., Савосин С.В., Подсытник Д.А Унаследованная система в качестве стартовой площадки // Программные продукты и системы. 2004. №3. С.12–16.

3. Дилоу-Рагиня Э.А.Э., Колпин М.А., Семенов О.И., Соколов Б.В. Полимодельное описание процесса модернизации унаследованной информационной системы на основе сервис-ориентированного подхода // Приборостроение, 2010. Т. 53, № 11. С. 46-55.

4. Соколов Б.В., Охтилев М.Ю., Петрова И.А., Иконникова А.В. Модели и алгоритмы комплексного планирования процессов модернизации и функционирования катастрофоустойчивых информационных систем // Труды IV Международной конференции «Параллельные вычисления и задачи управления» (РАСО'2008), Россия, г. Москва, 27–29 октября 2008 г. Труды конференции. www.pasco.sicpro.org

5. А.В. Иконникова, И.А. Петрова, С.А. Потрясаев, Б.В. Соколов. Динамическая модель комплексного планирования модернизации и функционирования информационной системы // Изв.вузов. Приборостроение. 2008. Т. 51, №11. С. 62–69.

6. Б.В. Соколов, С.А. Потрясаев, А.В. Иконникова, Д.А. Иванов. Модель и алгоритм оперативного перераспределения функций управления между узлами катастрофоустойчивой информационной системы // Международная Научная Школа «Моделирование и Анализ Безопасности и Риска в Сложных Системах (МАБР-2007)», РФ, г.Санкт-Петербург, 4–8 сентября, 2007: Труды школы. С. 440–445.

УДК 681.518

А.В. Алексеев, д-р техн. наук, профессор

Некоммерческое партнерство «Институт автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна»

Ленинский пр-т, 101, оф. 162, г. Санкт-Петербург, Россия, 198262

e-mail: iapbgks@bk.ru

**ИНВАРИАНТНЫЙ АНАЛИЗ, СИНТЕЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ
КАЧЕСТВА СТРУКТУРНО СЛОЖНЫХ СИСТЕМ
СИТУАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Аннотация

Обоснована целесообразность и возможность инвариантного модельного представления, анализа, синтеза и оптимизации качества современных структурно сложных систем ситуационного управления, а также мониторинга, прогнозирования и управления их состоянием.

Ключевые слова: инвариантность, полимодельность, цифровая трансформация управления, квалиметрия управления, мониторинг.

A. V. Alekseev, doctor of engineering. Sciences, Professor

Noncommercial partnership «Institute of automation of processes of struggle for survivability of the ship, vessel»

Leninsky PR-t, 101, of. 162, St. Petersburg, Russia, 198262

e-mail: iapbgks@bk.ru

**INVARIANT ANALYSIS, SYNTHESIS AND OPTIMIZATION OF
THE QUALITY OF STRUCTURALLY COMPLEX SITUATIONAL
MANAGEMENT SYSTEMS**

Abstract

The expediency and possibility of invariant model representation, analysis, synthesis and optimization of the quality of modern structurally complex systems of situational management, as well as monitoring, forecasting and management of their state are proved.

Keywords: invariance, polymodality, digital transformation of management, management qualimetry, monitoring.

При анализе технологических путей развития современных структурно сложных систем, и, особенно, систем ситуационного управления в защищенном исполнении (АСЗИ), приходится учитывать большое число групповых показателей качества (ГПК), отражающих свойства АСЗИ, каждый из которых рассчитывается с использованием также большого числа измеряемых, либо экспертно оцениваемых частных показателей качества (ЧПК). Более того, без количественной

их оценки практически невозможно принимать обоснованные решения по определению системных и технологических путей их развития.

Обоснована целесообразность и возможность инвариантного модельного представления, анализа, синтеза и оптимизации качества современных структурно сложных АСЗИ, а также мониторинга, прогнозирования и управления их состоянием на основе модели АПК

$$Q = C_M^{t_M} \langle w_m, C_{m,S}^{t_S} \{ w_s, C_{s,G}^{t_G} [w_g, C_{g,N}^{t_N} (w_n, q_n)] \} \rangle,$$

где $C_{r,v}^{t_v} \{ \dots \}$ - обобщенный оператор свертки показателей качества с общим их числом V в r -ый показатель верхнего уровня по алгоритму свертки типа t_v , имеющего частные формы аналогичного вида [1 - 3]:

$C_{g,N}^{t_N} (w_n, q_n)$ - для свертки ЧПК q_n с общим их числом N в g -ый ГПК $C_{g,N}^{t_N} (\dots)$ по алгоритму типа t_N (для аддитивного алгоритма (А), для мультипликативного алгоритма (М), для гармонического алгоритма (Г) и т.д. (первый уровень свертки показателей качества);

$C_{s,G}^{t_G} [w_g, C_{g,N}^{t_N} (\dots)]$ - для свертки при соответствующих индексах критериальной значимости w_g ГПК с их общим числом G в s -ый сводный (СПК) показатель качества (второй уровень свертки);

$C_{m,S}^{t_S} \{ w_s, C_{s,G}^{t_G} [\dots] \}$ - для свертки СПК в m -ый модельный (МПК) показатель качества (третий уровень свертки показателей качества);

$C_M^{t_M} (\dots)$ - для свертки МПК в АПК (интегральный, обобщенный, генеральный, системный) $Q = C_M^{t_M} (\dots)$ (четвертый уровень свертки).

Библиографический список

1. Алексеев А.В. Квалиметрическая парадигма цифровой трансформации общества / Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 7 / СПОИСУ. – СПб., 2019, с. 5-11.
2. Алексеев А.В. Цифровая трансформация на базе квалиметрии управления как ключевой фактор обеспечения конкурентной способности продукции и услуг / Перспективные направления развития отечественных информационных технологий: материалы V межрегиональной научно-практической конф. Севастополь, 24-28 сентября 2019 г. – Севастополь: СевГУ, 2019, с. 39 - 41.
3. Алексеев А.В. Математическая модель квалиметрического анализа, синтеза и оптимизации проектных и управленческих решений / Актуальные проблемы морской энергетики: материалы IX международной научно-технической конференции в рамках IV Всероссийского научно-технического форума «Корабельная энергетика: из прошлого в будущее». – СПб.: СПбГМТУ, 2020, с. 354 – 359.

УДК 378.14

Н.В. Жигadlo¹, М.А. Одинокaя², кан.пед.наук, доцент

¹Гимназия №652

пр. Тореза, 41, Санкт-Петербург, Россия, 194223

e-mail: zve@mail.ru

²Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Велико-го

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

e-mail: World.Maria@hotmail.com

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГА

Аннотация

В тезисах доклада рассматриваются особенности использования информационных технологий в профессиональной деятельности педагога в контексте современных тенденций модернизации образования. Особое внимание уделяется влиянию информационных технологий на профессиональное становление педагога, а также профессиональному отношению педагога к информационным технологиям как возможности, определяющей повышение эффективности технологизации современного учебно-воспитательного процесса.

Ключевые слова: информационные технологии, профессиональная деятельность, педагог.

N. Zhigadlo¹, M. Odinskaya², PhD

¹Gymnasium № 652

Toreza Ave., 41, St. Petersburg, Russia, 194223

e-mail: zve@mail.ru

²Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

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

e-mail: World.Maria@hotmail.com

FEATURES OF USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF THE TEACHER

Abstract

The abstract of the report discusses the features of the use of information technology in the professional activity of a teacher in the context of modern trends in the modernization of education. Particular attention is paid to the impact of information technology on the professional development of the teacher, as well as the professional attitude of the teacher to information technology as an opportunity that determines the increase in the efficiency of the modernization of the modern educational process.

Keywords: information technology, professional activities, teacher.

Цифровизация образования способствует привнесению изменений в различные сферы жизнедеятельности человека, что, в свою очередь, обуславливает корректировку многофакторного вектора ценностей в образовании.

Одним из ключевых моментов информационных технологий является детальное определение конечного результата и контроль точности его достижения. Процесс только тогда получает статус технологии, когда он заранее был целенаправленно сформулированы условия использования технологии, спрогнозированы, определены конечные свойства продукта и средства для его получения, технология внедрена [1].

При рассмотрении ключевых тенденций в образовательной среде и факторов, обуславливающих их развитие, исследователи прослеживают определяющее значение особенностей использования информационных технологий в профессиональной деятельности педагога [2,3]. Педагог как организатор информационной технологии воздействует на процесс создания, практическую реализацию, функционирование и ее распространение, появление новых технологий.

Среди особенностей использования информационных технологий в профессиональной деятельности педагога можно отметить: их оказывающее влияние на профессиональное становление педагога; формирования навыков самостоятельной учебно-познавательной деятельности, исследовательского подхода к обучению.

Библиографический список

1. Жигадло Н.В., Одинокая М.А. Роль информационных технологий в науке и образовании в России. В сборнике: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий материалы IV межрегиональной научно-практической конференции. Севастопольский государственный университет; науч. ред. Б.В. Соколов. 2018. С. 313-314.
2. Основы компетентностного подхода в профессиональной подготовке специалиста в российской системе образования: учебное пособие / М.А. Одинокая. – Москва: РУСНАЙС, 2019. – 128 с.
3. Жигадло В.Э., Одинокая М.А. Использование технологии учебных подкастов при обучении языку хинди в техническом вузе как средства повышения качества дополнительного гуманитарного образования. Язык и культура. 2017. № 38. С. 207-226.

УДК: 372.881.111.1

Е.В. Куликова, Н.С. Спиридонова, к.ф.н., О.Н. Орлова

¹Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Гуманитарный Институт, ВШИППиПЛ

e-mail: ksuv77@gmail.com, nataliasan@mail.ru, onz76@yandex.ru

**ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ
В ВУЗЕ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ С
ЭЛЕМЕНТАМИ АВТОДИДАКТИКИ**

Аннотация

В статье рассматривается вопрос индивидуализации обучения английскому языку на материале обучающего интернет-ресурса Linguoleo. Меняющиеся условия образовательной среды требуют обращения к цифровым технологиям, а также личностно-ориентированного подхода к обучению. Современное поколение, названное «поколением Z» по теории Н. Хоув, В. Штрауса, обладает «клиповым» мышлением, что и определяет подход к обучению иностранному языку, при котором задачи, поставленные перед обучающимися, должны быть простыми, понятными, а польза от результата их решения очевидна. Опираясь на теорию множественного интеллекта Г. Гарднера, были определены наилучшие упражнения на интернет-ресурсе Linguoleo, позволяющие задействовать разные виды интеллектуальных способностей и составить индивидуальную программу обучения. Материал, представленный на Linguoleo, отличаются элементы автодидактики, адаптивность обучения под индивидуальные запросы, интерактивность, цикличность обучения, автоматическое возвращение к темам, где допускались ошибки, используется метод «интервального повторения» Г. Эббингауза. Подобный подход помогает обучающемуся лучше усвоить материал, запомнить больше новой лексики, что способствует повышению его иноязычной компетенции.

Ключевые слова: индивидуализация обучения, английский язык, студенты, Lingualeo, метод Эббингауза

Kulikova E.V.¹, Spiridonova N.S.², PhD Orlova O.N.³

Peter the Great St.-Petersburg Polytechnic University, Institute of Humanities, The Graduate School of Engineering Pedagogy, Psychology and Applied Linguistics

e-mail: ksuv77@gmail.com, nataliasan@mail.ru, onz76@yandex.ru

**INDIVIDUALIZATION OF TEACHING ENGLISH USING
INTEERNET RESSOURCES WITH ELEMENTS OF
AUTODIDACTICS**

Abstract

The article considers the issue of individualization of teaching English with help the material of the online resource Linguoleo. The changing conditions of the educational environment require to pay more attention to digital technologies, as well as a personality-oriented approach to learning. The modern generation, called “generation Z” according to the theory of N. Hove, V. Strauss, has “clip” thinking, which determines the approach to teaching foreign languages, in which the tasks assigned to the student should be simple, understandable, and the benefit of the result is obvious. Based on G. Gardner's theory of multiple intelligence, the best exercises on the Linguoleo Internet resource were identified, allowing you to use different types of intellectual abilities and create an individual training program. The material presented at Linguoleo is distinguished by elements of auto-didactics, adaptability of training to individual requests, interactivity, training cycles, automatic return to topics where mistakes were made, the method of “interval repetition” of G. Ebbinghaus is used. Such an approach helps the student to better understand the material, remember better the new vocabulary, which helps to increase his foreign language competence. Keywords: individualization of teaching, English, students, Lingualeo, Ebbinghaus’s method

Быстро меняющаяся действительность требует от системы образования адаптации преподавания иностранного языка к меняющимся условиям обучающей среды с учётом особенностей восприятия информации новым поколением.

По теории поколений (Н.Хоув, В.Штраус, 1991) общие ценности, обусловленные воспитанием, полученным в определенных социальных условиях, определяют общность каждого поколения. Для смены ценностей должны произойти значительные перемены в жизни общества, которая представлена как серия циклов примерно по 80 лет, состоящих из четырех поколений. На данный момент студентами являются представители поколения Z, «цифрового» поколения, рожденного в период экономических и социальных потрясений, в эпоху цифровых технологий, от которых его представители сильно зависимы. Интернет и мобильные телефоны заменяют чтение книг и газет, формируют сознание, неспособное к длительному сосредоточению, но с легкостью совершающее несколько дел одновременно. Его представители нетерпеливы и общительны, им не нужна глубокая и детальная информация, для того, чтобы составить мнение, достаточно лишь заглянуть на нужный сайт. Они обладают «клиповым» мышлением, ключевая роль в формировании которого отводится СМИ – Интернету и те-

леvidению, и умеют быстро ориентироваться в системе цифрового мира [1].

Для обучения представителей поколения Z нужен другой подход, о котором пишет Дж. Коатс. В области изучения иностранных языков такие особенности сознания представителей поколения Z ведут к обязательному использованию в преподавании информационных технологий. При этом предпочтительно предлагать студентам несколько простых задач одновременно с целью задействования всех каналов восприятия информации – аудиального, визуального, кинестетического, дигитального [1].

Главной задачей преподавателя становится личностно-ориентированный подход. На втором месте стоят партнерские взаимоотношения преподавателя и студента, поэтому одной из основных задач преподавателя является создание положительной мотивации к изучению иностранного языка. Для «цифрового поколения» использовать все возможности интернет-технологий стало совершенно естественным, кроме того, обучающиеся чувствуют себя более уверенно, принимая участие в процессе построения индивидуальной программы самообучения. Важным критерием для выбора изучаемой информации является соотношение затраченного времени и полученных результатов.

Шаршов И.А. указывает на высокую наглядность материала, представленного в интернет-ресурсах с элементами автодидактики (под автодидактикой понимается автономность обучающегося), адаптивность обучения под индивидуальные запросы, интерактивность, цикличность обучения, автоматическое возвращение к темам, где допускались ошибки, повышение эффективности обучения и сокращение времени, необходимого для полноценного усвоения материала [2]. Эти принципы использованы на ресурсах DuoLingo, PolyglotClub, Lingualeo, Busuu, Lang-8, Learn English Today, Memrise, Quizlet.

Рассмотрим дидактические возможности применения подобных интернет-ресурсов с в обучении английскому языку. В рамках данной статьи прокомментируем возможности только одного ресурса, Lingualeo, поскольку он позволяет составить индивидуальную программу обучения, от элементарного до продвинутого уровня. Основная функция сервиса, которую мы будем использовать в нашем случае – запоминание новых слов, поскольку недостаточный словарный запас называется в числе основных причин низкого уровня иноязычной компетенции.

Студенты формируют свои собственные словари с той лексикой, которая необходима каждому из них, основываясь на темах базового

учебника. Далее предлагается программа индивидуальных тренировок по запоминанию слов. Lingualeo использует методику accelerated learning, созданную американским психологом Г. Гарднером. Его метод ускоренного обучения основан на теории множественного интеллекта (1983), которая рассматривает интеллект в применении к различным условиям, в первую очередь сенсорным. В обычном образовательном процессе используются только вербально-лингвистические и логико-математические способности. Lingualeo позволяет каждому заниматься в своем режиме, используя все виды интеллектуальных способностей на разных тренировках.

При чтении текста или субтитров к фильму, видеоклипу, конференции TED, представленными как на сайте Lingualeo, так и на любом из вышеперечисленных, обучающиеся нажимают на незнакомые слова, выбирая один из вариантов перевода. На сайте Lingualeo сверху от вариантов слова находятся кнопки для обращения к прочим сервисам (Multitran) предлагающим альтернативные варианты перевода (более точные и многовариантные). Можно добавлять в словарь целые фразы и предложения. К каждому слову прилагается транскрипция и озвучивание для запоминания правильного произношения, и ассоциативная картинка для зрительного запоминания. После занесения слова в словарь оно попадает на «тренировку» – многократное повторение материала в форме игры. Тренировки можно использовать в последовательности, предлагаемой сервисом, или ориентируясь на личные предпочтения. Они служат для запоминания слов (“Восстанови историю”, “Расставь пробелы”) улучшают навык чтения, аудирования (“Собери предложения”). Так, в игре **Саванна** нужно сделать выбор верного варианта перевода на скорость, что способствует переводу лексики в активный словарный запас; в **Конструкторе слов** слово собирается из кубиков с буквами.

В результате стимуляции всех видов интеллектуальных способностей расширяется активный словарь и ускоряется понимание информации при чтении и слушании, формируются навыки написания слов и составления предложений, тренируются грамматические навыки. Новая лексика прорабатывается на трех основных этапах: ознакомление («Словарные карточки»), тренировка («Слово-перевод», «Перевод-слово», «Аудирование», «Конструктор слов») и практика («Аудиовывоз», «Саванна», «Повторение», «Кроссворд»), и формирует словарный запас. Обучающийся выбирает из нескольких заданий разного типа, направленных на один вид запоминания, те, которые ему больше нравятся [2].

Слова, успешно прошедшие один этап тренировок, переходят в другой. Незакрепленные (неверно угаданные) слова идут на так называемое «созревание», то есть поступят на тренировку еще раз. Здесь используется метод «интервального повторения», описанный немецким ученым Г. Эббингаузом, исследовавшим принципы работы человеческой памяти. Он утверждал, что время забывания нового материала нелинейно меняется при увеличении числа повторений слова, и рекомендовал повторять учебный материал с определенным, постоянно возрастающим интервалом.

Положительная мотивация, возникающая в процессе осуществления учебной деятельности, а не до ее начала, является более устойчивой. Этому способствует использование разнообразного материала (песен, фильмов, текстов, новостных сайтов) и разных типов заданий. Применение интернет-ресурсов с элементами автодидактики отвечает этому требованию, позволяя также создать для каждого обучающегося индивидуальную программу обучения.

Библиографический список

1. Коатс Д. Поколения и стили обучения. – М.: Межгосударственная ассоциация последиplomного образования, 2011. – 121с.

2. Шаршов И.А. Анализ педагогических возможностей электронных образовательных ресурсов с элементами автодидактики/ И.А.Шаршов И.А., Е.А.Белова // ИТС. 2018. №1 (90). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-pedagogicheskikh-vozmozhnostey-elektronnyh-obrazovatelnyh-resurov-s-elementami-avtodidaktiki> (дата обращения: 28.02.2020).

3. Тихомирова А. Взятие языка/ Тихомирова А.//Прямые инвестиции. 2012. №10. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17961569> (дата обращения: 18.04.2020).

УДК 005.07:004.05.

С.В. Микони, д-р техн. наук, профессор

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации

РАН 14 линия 39, г. 199178, Санкт-Петербург, Россия, 199178

e-mail: smikoni@mail.ru

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНИВАНИЮ И УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПОНЯТИЙ

Аннотация

Обосновывается необходимость применения системного подхода к формированию терминологии предметной области. Для оценивания и улучшения качества определений понятий предлагается применять собственные свойства модели. Системный подход демонстрируется на примере понятий технической диагностики.

Ключевые слова: системный подход, модель, функциональная, структурная, операционная, определение понятия, диагностика.

S.V.Mikoni, Doctor of Engineering Science, Full Professor

Saint-Petersburg institute for Informatics and Automation of the Russian

Academy of Sciences, 14 line, 39, Saint-Petersburg, Russia, 199178

e-mail: smikoni@mail.ru

SYSTEMIC APPROACH TO EVALUATION AND IMPROVEMENT OF QUALITY OF DEFINITIONS OF CONCEPTS

Abstract

The necessity of applying a systemic approach to the formation of domain terminology is substantiated. To evaluate and improve the quality of definitions of concepts, it is proposed to use the model's own properties. A systemic approach is demonstrated by the example of the concepts of technical diagnostics.

Keywords: cyberphysical system, properties, indicators, quality, life cycle, stakeholder.

Определение понятий – неотъемлемая часть формирования терминологии любой предметной области (ПрО). Терминология ПрО включает три составляющих: предметную, системную и языковую. Предметная составляющая представляет собой перечень терминов, необходимый и достаточный для отражения всех понятий, употребляемых в данной ПрО. К системной составляющей относятся связи между этими понятиями. К языковой составляющей относятся правила образования слов и предложений национального языка и выражаемый ими смысл.

Лингвистический анализ терминов ПрО обычно ограничивается морфологической и синтаксической проверкой его содержимого, а за смысл терминов и их определений отвечают предметники. Однако

соблюдение правил грамматики не гарантирует соответствия смысла определения действительности. Между тем, смысл, вносимый предметниками в определения понятий, влияет на связи между ними, т.е. на системную составляющую ПрО. Таким образом, качество терминологии существенно зависит от определений понятий и употребляемых для их обозначения терминов.

Как к любой системе, к определению понятия предъявляются требования полноты, избыточности и непротиворечивости. Полноту определения термина, обозначающего действие, можно оценить через состав и число актантов (аргументов) глагола [1]. Для решения этой задачи используются вопросительные слова, характеризующие валентности этого глагола. Их удобно представить следующей англоязычной группой вопросов 6W, включающих букву W: Who, What, Where, When, Why, How (буква W в конце слова). Из этого перечня исключим вопросительные слова, ответы на которые ситуативны, т.е. зависят от ситуации, в которой используется определяемое понятие. К ним относятся вопросы «Где?» и «Когда?».

Смысл понятий *A* и *B*, относящихся соответственно к категориям «предмет» и «действие», воспринимается по ответам на следующие минимальные перечни вопросов: *A* (*Предмет*) = Pr_A (*Что это?, Каким свойством обладает?, Откуда произошёл?*); *B* (*Действие*) = Pr_B (*Кто субъект действия?, Что за объект действия?, Зачем выполняется действие?, Как выполняется действие?*).

На примере основных понятий технической диагностики в работе показана необходимость применения системного подхода к установлению отношений между понятиями и возможность использования собственных свойств модели для оценивания и улучшения качества определений понятий. К собственным свойствам модели относятся функциональная, структурная и операционная составляющие (Ф-, С- и О-модели) [2]. О-модель применяется для уточнения содержимого понятий, относящихся к категории действия. Структурно-функциональная модель (СФ-модель) позволяет оценить избыточность определения понятия. С помощью Ф-модели упрощается доказательство полноты определения понятия.

Исследования, выполненные по данной тематике, проводились при финансовой поддержке грантов РФФИ № 19-08-00989 и № 20-08-01046 в рамках бюджетной темы № 0073–2019–0004.

Библиографический список

1. Теньер Л. Основы структурного синтаксиса. / Пер. с франц. Вступ. ст. и общ. ред. В. Г. Гака. М.: Прогресс, 1988.
2. Микони С.В., Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Квалиметрия моделей и полимодельных комплексов. –М.: РАН, 2018. – 314 с.

УДК 519.725

В.Г. Стародубцев¹, к.т.н., доцент, В.И. Салухов², к.т.н., доцент, А.И. Мотиенко², к.т.н.

¹Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, ул. Ждановская, 13, г. Санкт-Петербург, 197198, Россия, e-mail: vgstarod@mail.ru.

²Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, 14-я линия В.О., д. 39, г. Санкт-Петербург, 199178, Россия, e-mail: vis2601@bk.ru;

ФОРМИРОВАНИЕ СВЕРХДЛИННЫХ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ С ВЫСОКОЙ СТРУКТУРНОЙ СКРЫТНОСТЬЮ

Аннотация

Разработан алгоритм формирования сверхдлинных последовательностей Гордона–Миллса–Велча (ГМВП) с высокой структурной скрытностью. Формирование ГМВП осуществляется путем суммирования последовательностей, образуемых децимацией символов базисной M -последовательности по индексам, равным показателям степени корней неприводимых полиномов при отсутствии информации о коэффициентах данных полиномов.

Ключевые слова: псевдослучайные последовательности; конечные поля; неприводимые и примитивные полиномы; функция корреляции, структурная скрытность.

V. Starodubtsev¹, V. Salukhov², A. Motiyenko²

¹A.F. Mozhaiskii Military Space Academy (Saint Petersburg), 13 Zhdanovskaya str., St. Petersburg, 197198, Russia; e-mail: vgstarod@mail.ru.

²SPIIRAN, 14 line V. O., 39, Saint-Petersburg, 199178, Russia; e-mail: vis2601@bk.ru;

FORMATION OF SUPER-LONG PSEUDO-RANDOM SEQUENCES WITH HIGH STRUCTURAL SECRECY

Abstract

An algorithm for forming super-long Gordon–Mills–Welch sequences (GMWS) with high structural secrecy has been developed. The GMWS is formed by summing sequences formed by decimation of symbols of the basic M -sequence by indexes equal to the degree of roots of irreducible polynomials in the absence of information about the coefficients of these polynomials.

Keywords: pseudorandom sequences; finite fields; indivisible and primitive polynomials; correlation function, structural secrecy.

Одним из направлений повышения помехозащищенности цифровых систем связи в условиях воздействия преднамеренных помех яв-

ляется применение сигналов с расширенным спектром, формируемых на основе псевдослучайных последовательностей (ПСП). Увеличение структурной скрытности может быть достигнуто применением сверхдлинных последовательностей Гордона-Миллса-Велча (ГМВП) [1].

Целью работы является разработка алгоритма формирования сверхдлинных ГМВП с высокой структурной скрытностью в конечных полях с двойным расширением $GF[(2^m)^n]$.

Алгоритм разработан на основе метода синтеза ГМВП [2] и реализуется путем суммирования по mod 2 символов децимированных последовательностей, количество которых равно числу полиномов-множителей $h_{ci}(x)$ проверочного полинома $h_{\Gamma}(x)$ ГМВП. Для формирования сверхдлинных ГМВП с периодами от $N=2^{12}-1=4095$ до $N=2^{20}-1=1\,048\,575$ получены полные наборы показателей степени корней полиномов $h_{ci}(x)$ для допустимых значений параметров m и n .

Суммируемые последовательности образуются путем децимации символов базисной МП по индексам i_d , равным минимальным показателям степени корней полиномов $h_{ci}(x)$ [3]. При этом процедура децимации не ограничивается вычислением первых $S=mn$ символов последовательностей, а продолжается до определения всех N символов суммируемых последовательностей.

При формировании ГМВП с периодом $N=2^{20}-1=1\,048\,575$ ее эквивалентная линейная сложность (ЭЛС), равная $l_s=5120$, в 256 раз превышает значение ЭЛС для базисной МП. При этом выражение для символов ГМВП будет содержать 256 слагаемых, а степень проверочного полинома равна 5120. Особенность формирования сверхдлинных ГМВП с периодом $N=2^S-1$ заключается в том, что требуется знание только одного примитивного полинома степени S для базисной МП и перечня индексов децимации.

На практике полученные результаты могут быть использованы в цифровых системах связи, например, в навигационных системах при формировании специальных сигналов в помехозащищенных режимах.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 18-08-01505.

Библиографический список

1. Golomb S.W., Gong G. Signal Design for Good Correlation for Wireless Communication, Cryptography and Radar. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
2. Стародубцев В.Г. Метод синтеза последовательностей Гордона-Миллса-Велча для систем передачи дискретной информации // Радиотехника и электроника. 2020. Т. 65, №2. С. 169.
3. Питерсон У., Уэлдон Э. Коды, исправляющие ошибки: пер. с англ. / Под ред. Р.Л. Добрушина и С.И. Самойленко // М.: Мир. 1976.

УДК 519.725

В.Г. Стародубцев, ктн, доцент, В.Д. Краев, А.Ю. Черкасов

Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского,

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

e-mail: vgstarod@mail.ru.

**ТРОИЧНЫЕ ГМВ-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ С ПЕРИОДОМ
N=728 ДЛЯ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Аннотация

*Разработан алгоритм формирования троичных последовательностей Гордона–Миллса–Велча (ГМВП) с периодом $N=728$ в конечном поле $GF[(3^3)^2]$, основанный на матричной форме представления базисной M -последовательности (МП). Всего можно сформировать 144 ГМВП с различной эквивалентной линейной сложностью (ЭЛС) $l_s=18$ и $l_s=54$.
Ключевые слова: псевдослучайные последовательности; конечные поля; неприводимые и примитивные полиномы; функция корреляции, эквивалентная линейная сложность.*

V. Starodubtsev, V. Kraev, A. Cherkasov

A.F. Mozhaiskii Military Space Academy (Saint Petersburg),

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

e-mail: vgstarod@mail.ru.

**TERNARY GMW-SEQUENCES WITH A PERIOD $N=728$ FOR
DIGITAL INFORMATION TRANSMISSION SYSTEMS**

Abstract

An algorithm for forming ternary Gordon–Mills–Welch (GMW) sequences with a period $N=728$ in the finite field $GF[(3^3)^2]$, based on the matrix representation of the basic M -sequence, is developed. A total of 144 GMW-sequences can be formed with different equivalent linear complexity (ELC) $l_s=18$ and $l_s=54$.

Keywords: pseudorandom sequences; finite fields; indivisible and primitive polynomials; correlation function, equivalent linear complexity.

Перспективным направлением развития систем передачи цифровой информации является переход от двоичных к многопозиционным сигналам. Переход к недвоичным последовательностям затрудняет определение структуры ПСП в режиме реального времени средствами радиоэлектронного противодействия [1-2].

Высокой структурной скрытностью и двухуровневой функцией корреляции обладают троичные ГМВП, формируемые на основе базисных МП с аналогичным периодом.

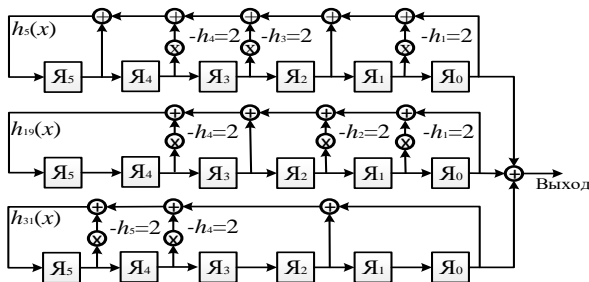
Целью работы является разработка алгоритма формирования троичных ГМВ-последовательностей с периодом $N=728$.

Реализация алгоритма формирования троичных ГМВП с периодом $N = 3^6 - 1 = 728$ в конечном поле $GF[(3^3)^2]$ включает выбор примитивного полинома $h_{МП}(x)$ степени $S = 6$, например, $h_{МП}(x) = x^6 + x + 2$, формирование МП в виде квазиквадратной матрицы размерности $[J \times L] = [26 \times 28]$ и замене столбцов. Столбцами матрицы являются сдвиги МП с более коротким периодом $J = 3^3 - 1 = 26$ [3].

Число ГМВП определяется числом МП с периодом J , или числом примитивных полиномов в поле $GF(3^3)$. Так как в данном поле имеется четыре примитивных полинома, то можно сформировать три ГМВП с различной ЭЛС: $l_s = 18$ и $l_s = 54$. На рисунке показано устройство формирования ГМВП с ЭЛС $l_s = 18$ и проверочным полиномом вида

$$h_{Г}(x) = (x^6 + 2x^5 + x^4 + x^3 + 2x^2 + x + 2) (x^6 + x^4 + 2x^3 + x^2 + x + 2) (x^6 + x^5 + x^4 + 2x^2 + 2).$$

Устройство состоит из трех регистров сдвига, сумматоры по mod 3 в цепи обратной связи и умножители расставлены в соответствии с коэффициентами полиномов.



Всего можно сформировать 144 ГМВП. Максимальная структурная скрытность, или ЭЛС, троичных ГМВП с периодом $N=728$ в девять раз превышает скрытность МП, что определяет приоритетность их использования в помехозащищенных СПЦИ в условиях радиоэлектронного противобойствия.

Также полученные результаты могут быть использованы при построении недвоичных ПСП и систем ПСП, допускающих аналитическое представление в конечных полях.

Библиографический список

1. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практич. применение. Изд. 2-е, испр.: пер. с англ. М.: Вильямс, 2003.
2. Ипатов В.П. Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения: пер. с англ. М.: Техносфера. 2007.
3. Стародубцев В.Г., Чернявских А.Е. Формирование троичных последовательностей Гордона–Миллса–Велча на основе регистров сдвига // Изв. ВУЗов: Приборостроение. 2016. Т. 59, №3. С. 201–210.

УДК 519.725

В.Г. Стародубцев¹, ктн, доцент, **В.И. Салухов²**, ктн, доцент,
В.В. Ткаченко¹, ктн

¹Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского,
ул. Ждановская, 13, г. Санкт-Петербург, 197198, Россия,
e-mail: vgstarod@mail.ru.

²Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
РАН, 14-я линия В.О., д. 39, г. Санкт-Петербург, 199178, Россия,
e-mail: vis2601@bk.ru;

МЕТОД СИНТЕЗА ГМВ-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Аннотация

Разработан метод синтеза двоичных последовательностей Гордона–Миллса–Велча (ГМВП) в конечных полях с двойным расширением $GF[(2^m)^n]$, включающий алгоритм определения сомножителей $h_{ci}(x)$ проверочного полинома $h_I(x)$ и алгоритм определения перечней полиномов $h_I(x)$ ГМВП, период которых является составным числом $N=2^{mn}-1$.

Ключевые слова: псевдослучайные последовательности; конечные поля; неприводимые и примитивные полиномы; функция корреляции, эквивалентная линейная сложность.

V. Starodubtsev¹, V. Salukhov², V. Tkachenko¹

¹A.F. Mozhaiskii Military Space Academy (Saint Petersburg),
13 Zhdanovskaya str., St. Petersburg, 197198, Russia;
e-mail: vgstarod@mail.ru.

²SPIIRAN, 14 line V. O., 39, Saint-Petersburg, 199178, Russia;
e-mail: vis2601@bk.ru;

METHOD FOR SYNTHESIS OF GMW-SEQUENCES FOR DIGITAL INFORMATION TRANSMISSION SYSTEMS

Abstract. Method for synthesis of Gordon–Mills–Welch binary sequences in finite fields with a double extension $GF[(2^m)^n]$, including an algorithm for determining the cofactors $h_{ci}(x)$ of the verification polynomial $h_I(x)$ and an algorithm for determining the complete lists of polynomials $h_I(x)$, whose period is a composite number $N=2^{mn}-1$, has been developed.

Keywords: pseudorandom sequences; finite fields; indivisible and primitive polynomials; correlation function, equivalent linear complexity.

В современных системах передачи цифровой информации при работе по радиоканалам в условиях радиоэлектронного противодействия широкое применение получили сигналы с расширенным спектром, формируемые на основе псевдослучайных последовательностей (ПСП) не только с хорошими корреляционными свойствами, но и высокой структурной скрытностью [1, 2]. Среди ПСП с двухуровневой

корреляцией можно выделить M -последовательности (МП) и ГМВП, при этом последние более предпочтительны вследствие их высокой структурной скрытности [2].

Целью работы является разработка метода синтеза двоичных ГМВ-последовательностей в полях с двойным расширением $GF[(2^m)^n]$.

Метод основан на взаимосвязи корней проверочного полинома $h_{МП}(x)$ базисной МП и корней полиномов-сомножителей $h_{ci}(x)$ проверочного полинома $h_{Г}(x)$ ГМВП, формируемой над расширенным полем $GF[(2^m)^n]$. Метод включает алгоритм определения полиномов $h_{ci}(x)$, алгоритм определения начальных состояний регистров сдвига и алгоритм определения перечней проверочных полиномов $h_{Г}(x)$ ГМВП.

Алгоритм определения полиномов-сомножителей $h_{ci}(x)$ основан на том, что для элемента β^r , принадлежащего подполю $GF(2^m)$, его p -сопряженные элементы с нечетными показателями степени являются, во-первых, непосредственно корнями части сомножителей проверочного полинома $h_{Г}(x)$, а во-вторых, выступают в качестве образующих элементов для различных p -сопряженных классов поля $GF[(2^m)^n]$ при вычислении остальных сомножителей $h_{ci}(x)$ [3].

Алгоритм определения начальных состояний регистров сдвига характеризуется использованием децимации символов базисной МП по индексам, определяемым соотношением показателей степени корней базисной МП и корней полиномов-сомножителей. Алгоритм определения полных перечней проверочных полиномов $h_{Г}(x)$ ГМВП основан на свойстве повторяемости соотношений между корнями полинома $h_{МП}(x)$ базисной МП и корнями полиномов $h_{ci}(x)$ для всех примитивных полиномов расширенного поля $GF[(2^m)^n]$.

Научная новизна метода заключается в том, что общий проверочный полином $h_{Г}(x)$ ГМВ-последовательностей не вычисляется, а его сомножители $h_{ci}(x)$ определяются непосредственно по значению параметра r элемента β^r .

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 18-08-01505.

Библиографический список

1. Вишнеvский В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. М.: Техносфера, 2005.
2. Golomb S.W., Gong G. Signal Design for Good Correlation for Wireless Communication, Cryptography and Radar. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
3. Стародубцев В.Г. Метод синтеза последовательностей Гордона-Миллса-Велча для систем передачи дискретной информации // Радиотехника и электроника. 2020. Т. 65, №2. С. 169.

УДК 004.657

А.В. Тишков¹, канд. физ.-мат. наук, доцент, **Л.В. Страх¹**, **А.А. Браницкий²**, канд. техн. наук, **Е.В. Дойникова²**, канд. техн. наук, **А.А. Чечулин²**, канд. техн. наук

¹Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова

ул. Льва Толстого 6-8, г. Санкт-Петербург, Россия, 197022

e-mail: artem.tishkov@gmail.com

²Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14 линия 39, г. Санкт-Петербург, Россия, 199178

e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИЙ МЕЖДУ ШКАЛАМИ ТЕСТА АММОНА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИЗНАКОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТА

Аннотация

В работе анализируются корреляции между шкалами теста Аммона для определения признаков для последующего прогнозирования результатов теста с использованием нейронных сетей.

Ключевые слова: тест Аммона, корреляция, признаки, социальная сеть, деструктивные воздействия, нейронная сеть

A. Tishkov¹, Strakh L.V.¹, A. Branitskiy², E. Doynikova², A. Chechulin²

¹Pavlov University

L'va Tolstogo str. 6-8, St. Petersburg, Russia, 197022

e-mail: artem.tishkov@gmail.com

²St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS

14 Line 39, St.Petersburg, Russia, 199178

e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

ANALYSIS OF CORRELATIONS BETWEEN AMMON'S TEST SCALES FOR DETERMINATION OF FEATURES FOR TEST RESULTS FORECASTING

Abstract

The paper analyzes correlations between the Ammon's test results for determination of features for further test results forecasting using neural networks.

Keywords: Ammon's test, correlation, features, social network, destructive impacts, neural network

Деструктивные информационные воздействия, распространяемые через социальные сети, могут привести к изменениям в структуре лич-

ности индивида. Для выявления таких изменений используется тест Аммона [1]. Ввиду сложности постоянного проведения теста среди большого количества индивидов для своевременного выявления негативной динамики, предлагается прогнозировать результаты теста на основе информации в социальных сетях с использованием нейросетей [2]. Тест Аммона позволяет получить конструктивные, деструктивные и дефицитарные оценки по шести Я-функциям (агрессия, тревога, внешнее Я-отграничение, внутреннее Я-отграничение, нарциссизм и сексуальность), т.е. оценки по 18 шкалам. Важной особенностью теста является то, что при его анализе необходимо учитывать результаты по всем 18 шкалам. В данной работе проводился корреляционный анализ результатов тестирования по Аммону, проведенного среди 603 студентов, с целью выявления корреляций между разными шкалами и последующего использования данных корреляций в качестве дополнительных признаков для прогнозирования результатов теста с использованием нейросетей [2]. Анализ проводился при помощи рангового коэффициента корреляции Спирмена. Максимальный достигнутый коэффициент 0,665. Он невелик, но статистически значим. В исследовании корреляция считалась установленной, если коэффициент превысил по абсолютной величине 0,5. Проведенный анализ показал зависимость признаков в 26 случаях из 52 (50%), что говорит о сложной структуре взаимосвязей между Я-функциями. Для 5 Я-функций (исключая сексуальность) конструктивные признаки всегда отрицательно коррелировали с деструктивными и дефицитарными, но все коэффициенты корреляции были меньше 0,4. В то же время для этих 5 Я-функций корреляция между деструктивными и дефицитарными признаками всегда была положительной. Разработанная авторами автоматизированная методика прогнозирования результатов теста Аммона на данный момент имеет точность 67,8% [2]. Проведенный сравнительный анализ подтвердил наличие корреляций между шкалами и возможность их применения для улучшения результатов прогнозирования.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта РФФИ мк 18-29-22034 в СПИИРАН.

Библиографический список

1. Я-структурный тест Гюнтера Аммона. Режим доступа: <https://www.psychol-ok.ru/statistics/ista/> (дата доступа: 26.04.2020).
2. Браницкий А.А., Дойникова Е.В., Котенко И.В. Использование нейросетей для прогнозирования подверженности пользователей социальных сетей деструктивным воздействиям // ИУС. 2020. № 1.

УДК 006.72

Л.Н. Федорченко, к.т.н, с.н.с.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН

14 Линия В.О., 39., Санкт-Петербург, 199178, Россия

e-mail: lnf@iias.spb.su

МЕТОДИКА ЭКВИВАЛЕНТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ГРАФ-СХЕМ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ЯЗЫКОВЫХ ПРОЦЕССОРОВ

Аннотация

Эквивалентные преобразования трансляционной контекстно-свободной грамматики (КСР-грамматики) являются обязательным начальным шагом в разработке надежного процессора формального языка, определяемого этой грамматикой. В 1970-х годах разработчики из Ленинградского государственного университета предложили представлять формальные грамматики в виде многокомпонентного ориентированного графа (граф-схемы), для которого применимы базовые эквивалентные преобразования. В статье описывается методика и алгоритмы эквивалентных преобразований с целью регуляризации КСР-грамматики и алгоритм извлечения рекурсий (левой / правой / центральной) этой грамматики, которая в конечном итоге преобразует её в одно регулярное выражение. Алгоритм основан на специальных эквивалентных преобразованиях синтаксического графа: устранении рекурсий и вставке итераций. При реализации в инструментальной системе SynGT (Syntax Graph Transformations) он продемонстрировал более чем 25% уменьшение объема памяти, необходимого для хранения соответствующих промежуточных управляющих таблиц, по сравнению с алгоритмом, используемым в парсерах Flex / Bison.

Ключевые слова: синтаксическая граф-схема, КС-грамматика в регулярной форме, регуляризация грамматик.

Fedorchenko Lyudmila Nickolaevna, Ph.D., Senior Researcher

Laboratory of Applied Informatics and Information Society Problems, St. Petersburg Institute of Informatics and Automation of Russian Academy of Sciences (SPIIRAS);

39, 14-th line V.O., St. Petersburg, Russian Federation, 199178

e-mail: lnf@iias.spb.su.

THE METHODOLOGY OF EQUIVALENT TRANSFORMATIONS OF GRAPH-SCHEMES FOR DEVELOPMENT OF PARSER

Abstract

Equivalent transformations of a translational context-free grammar (CFG) is a mandatory initial step in developing a reliable processor of a formal language defined by this grammar. In the 1970-ies, developers from the Leningrad State University while implementing compilers proposed to represent formal grammars as a multi-component oriented graph with applicable basic equivalent transformations. This paper describes a method of equivalent transformations and an algorithm of extracting the left/right/ central-hand side recursion of nonterminals for a CFG which ultimately converts it into a regular CFG. The algorithm is based on special equivalent transformations of the grammar syntactic graph: elimination of recursions and insertion of iterations. When implemented in the system SynGT, it demonstrated over 25% reduction of the memory size required to store the respective intermediate control tables, compared to the algorithm used in the Flex/Bison parsers.

Keywords: syntactic graph-scheme, CF-grammar in regular form, regularization of grammars.

При построении синтаксического анализатора как составной части языкового процессора необходимы эквивалентные преобразования грамматики реализуемого языка для конкретной вычислительной машины [1].

Реализация языка программирования предполагает описание его синтаксической модели в виде *специальной грамматики* (транслирующей или трансляционной), которая, помимо основной своей функции порождения цепочек языка, позволяет задавать *трансляции*, необходимые разработчикам. Такая двойственная природа грамматик (с одной стороны – порождающая, с другой – анализирующая) нашла своё отражение в многообразии их типов и видов в практике построения трансляторов (компиляторов, конверторов, интеллектуальных редакторов, иных языковых процессоров).

Взяв за основу требования, представленные в документах Международной Федерации по обработке информации IFIP WG-2.2 (Formal Description of Programming Concepts), которым должно удовлетворять описание языка, и принципы, заложенные в стандартах на разработку современного программного обеспечения, можно сформулировать следующие требования к заданию языка для его разработки:

- возможность автоматической генерации транслятора по спецификации языка;
- наглядность описания синтаксиса и семантики входного языка для разработчика;

– возможность автоматического анализа свойств реализуемого языка на основе выбранного способа его задания;

Этим требованиям удовлетворяют контекстно-свободные грамматики в регулярной форме (КСР-грамматики) и синтаксические граф-схемы как графический аналог такого типа грамматик [1].

Разработчики трансляторов и инструментальных систем, автоматизирующих процесс разработки, при настройке синтаксиса данного языка всегда стремятся эквивалентно преобразовать его таким образом, чтобы получить грамматику, принадлежащую к наиболее простому классу иерархии Хомского или к тому подклассу КС-грамматик, для которого уже есть встроенный в систему построения трансляторов метод синтеза анализатора языка.

Дополнительно к задаче упрощения грамматики необходимо решать задачу разрешения конфликтных ситуаций, которые могут возникнуть в процессе построения распознавателя (анализатора) языка. Такие ситуации связаны либо с языковой неоднозначностью, либо с недетерминированностью распознающего автомата. Снять эти проблемы можно только с помощью эквивалентного преобразования грамматики, которое позволяет преобразовать правила грамматики таким образом, чтобы распознающий автомат не содержал конфликтных состояний.

Известно, что проблема эквивалентных преобразований произвольной грамматики (КСГ или контекстно-зависимой (КЗГ)) в более простой (по иерархии Хомского) класс грамматик в общем случае не имеет алгоритмического решения. Не существует общего алгоритма, позволяющего определить, принадлежит ли реализуемый язык к классу КЗ-, КС- или регулярных языков, то есть существует ли для него грамматика из соответствующего класса грамматик. Поиск частных решений этой проблемы показал, что для преодоления большого количества итераций и последующих проверок на корректность распознавателя, связанных с преобразованиями, следует создать процедуру предварительной подготовки трансляционной грамматики (препроцессинг) и применять алгоритмы эквивалентных преобразований с целью регуляризации грамматики там, где это возможно. В этом случае синтаксический анализатор, автоматически синтезируемый по преобразованной трансляционной грамматике, наиболее близок к конечно-автоматной модели, а значит, достигается его максимальная эффективность. Если исходная грамматика может быть эквивалентно преобразована к грамматике с одним правилом, правая часть которого – регулярное выражение над объединенным алфавитом символов, то соот-

ветствующий ей распознаватель (а также и анализатор) является конечным преобразователем.

В докладе представлены новые схемы применения алгоритмов эквивалентных преобразований КСР-грамматик на примере грамматики языка CIAO (Cooperative Interaction of Automata Objects), который позволяет на основе неформального описания реагирующей системы формально специфицировать требуемое поведение [2]. Алгоритмы и методика эквивалентных преобразований демонстрируется с использованием инструментальной системы SynGT.

Библиографический список

1. Fedorchenko L., Baranov S. Equivalent Transformations and Regularization in Context-Free Grammars // *Cybernetics and Information Technologies*. 2015. Vol. 14. No. 4. Pp. 29–44. <https://doi.org/10.1515/cait-2014-0003>
2. Федорченко Л.Н., Афанасьева И.В. Метод описания систем со сложным поведением на принципах обобщённых автоматов // *Вестник Бурятского государственного университета. Математика, информатика*. 2018. № 4. С. 22–36. <https://doi.org/10.18101/2304-5728-2018-4-22-36>

УДК 004.032.26

Е.А. Шарипов, В.Н. Бондарев, к.т.н., доцент, А.А. Брюховецкий, доц., канд. техн. наук

Севастопольский государственный университет

ул. Университетская 33, г. Севастополь, Россия, 299053

e-mail: sharipovevgn@gmail.com

НЕЙРОСЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ВИЗУАЛЬНОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ЗАПИСЕЙ В ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВЕДОМОСТЯХ

Аннотация

Рассматривается задача визуального распознавания записей в экзаменационных ведомостях. Для распознавания рукописных чисел предложено использовать рекуррентную нейронную сеть с вниманием. Приводятся результаты классификации для нейронной сети с вниманием, обученной на данных MNIST.

Ключевые слова: визуальное распознавание, рукописные числа, рекуррентная сеть, обучение с подкреплением

E. Sharipov, V. Bondarev, A. Bryukhovetskiy

Sevastopol State University

Universitetskaya Str. 33, Sevastopol, Russia, 299053

e-mail: sharipovevgn@gmail.com

NEURAL NETWORK MODEL FOR VISUAL RECOGNITION OF RECORDS IN EXAMINATION SHEETS

Abstract

The problem of visual recognition of records in the examination sheets is considered. To recognize handwritten numbers, it is proposed to use a recurrent neural network with attention. The classification results for a neural network with attention trained on MNIST data are presented.

Keywords: visual recognition, handwritten numbers, recurrent network, reinforcement learning.

Отнесение наблюдаемых данных к определенному классу на основе выделения существенных признаков, характеризующих эти данные, определяется как задача распознавания образов [1]. Распространенным подходом, применяемым в настоящее время к решению задач распознавания образов, является использование различных моделей глубоких искусственных нейронных сетей.

В работе рассматривается задача визуального распознавания записей в экзаменационных ведомостях, используемых в вузах.

Сканированное изображение ведомости поступает на вход системы распознавания. Основной частью ведомости является таблица, содержащая столбцы, которые можно разделить на 6 категорий:

- печатный текст, содержащий только цифры;
- печатный текст, содержащий символы русского алфавита;
- рукописный текст, содержащий только цифры;
- рукописный текст, содержащий только один символ латинского алфавита;
- рукописный текст, содержащий символы русского алфавита;
- рукописная подпись преподавателя.

В настоящей работе детально рассматривается распознавание текста, содержащего рукописные числа от 0 до 100. Поскольку в этом случае на вход классификатора поступает последовательность символов, то для эффективного решения задачи может быть применена модель рекуррентной нейронной сети с вниманием [2].

Данная модель использует последовательность «взглядов», которые выборочно фокусируются на областях изображения, чтобы распознать истинный класс. Поведение рекуррентной сети характеризуется скрытыми состояниями, которые аккумулируют информацию последовательности «взглядов». Для предложенной модели применяется обучение с подкреплением на основе алгоритма градиентов политик REINFORCE. Действием агента является перевод центра взгляда в локальную область с координатами (x, y) . Значением награды является 1 после T временных шагов, если изображение верно классифицировано, иначе награда равна нулю.

Преимущество применения модели с вниманием заключается в экономии вычислительных ресурсов по сравнению со сверточными сетями, обрабатывающими все изображение целиком. Кроме этого, модель с вниманием позволяет игнорировать шум и нерелевантные части изображения.

Рассмотренная выше модель была реализована и обучена на данных MNIST при следующих значениях параметров: длина последовательности «взглядов» - 6; число эпох обучения - 20; число фокусов - 2; начальная скорость обучения - 10^{-3} . Точность классификации на этапе обучения составила 98.4%, на этапе тестирования - 98.1%.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект №19-29-06015.

Библиографический список

1. Бондарев В.Н., Аде Ф. Искусственный интеллект: учеб. пособие для вузов. — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2002. — 615с.
2. Mnih V., Heess N., Graves A., Kavukcuoglu K. Recurrent models of visual attention // Advances in Neural Information Processing Systems 27 (NIPS 2014) . — 2014. — Vol. 2. — P. 2204–2212

УДК 519.854.2

Е.А. Шушляпин, д-р техн. наук, профессор, А.А. Богданов

Севастопольский государственный университет

ул. Университетская 33, г. Севастополь, Россия, 299053

e-mail: bu6@bk.ru

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОММИВОЯЖЕРА МЕТОДОМ РЕКУРСИВНОГО ПЕРЕБОРА

Аннотация

В работе представлен новый метод решения задачи коммивояжера, который предполагается применить для планирования маршрута маломерного научно-исследовательского судна. Представлены результаты моделирования данного алгоритма.

Ключевые слова: задача коммивояжера, алгоритм рекурсивного перебора, приближенный алгоритм, вычислительный эксперимент.

E. Shushlyapin, A. Bogdanov

Sevastopol State University

Universitetskaya Str. 33, Sevastopol, Russia, 299053

e-mail: bu6@bk.ru

SOLVING THE TRAVELING SALESMAN PROBLEM USING RECURSIVE BRUTE FORCE

Abstract

The paper presents a new method for solving the traveling salesman problem, which is supposed to be used for planning the route of a small research vessel. The results of modeling this algorithm are presented.

Keywords: Traveling salesman problem, recursive brute force algorithm, approximate algorithm, computational experiment.

Предлагается эвристический метод решения задачи коммивояжера [1], суть которого состоит в том, что множество точек, которые должен посетить коммивояжер (в данном случае – судно), группируется в подмножества, которые, в свою очередь, также рекурсивно группируются в подмножества более низкого уровня. Для подмножеств, полученных из одного надмножества, решается задача коммивояжера методом полного перебора. Затем эти локальные решения склеиваются в одно общее решение задачи коммивояжера для всего множества точек.

Предварительная подготовка к решению задачи заключается в построении матрицы смежности, элементы которой строятся по морской карте и состоят из расстояний между точками-центрами некоторой сетки. Количество таких точек (клеток) определяется допустимым

временем решения задачи. При этом расстояния до клеток, соответствующие запретным для посещения по разным причинам областям, полагаются равными бесконечностям (реально – большим числам). Среди всех клеток выделяются те, которые судну следует в обязательном порядке посетить (точки обсервации).

Для реализации метода разработана и протестирована компьютерная Matlab-программа. Полученные путем компьютерного моделирования результаты свидетельствуют о том, что данный метод обладает преимуществами в сравнении с известными эвристическими методами решения задачи коммивояжера – муравьиным и имитации отжига [2], иногда превосходя их, при сравнимой точности, по быстродействию в несколько раз. При этом метод тем эффективнее, чем меньше размерность задачи. При числе клеток до 100 (реальное количество при планировании маршрута) метод имеет преимущества в сравнении с указанными выше (относительные времена поиска 43, 10, 7,5 соответственно для муравьиного, имитации отжига и рекурсивного методов для 100 клеток). При большем количестве клеток метод теряет свои преимущества. Так, при размерности 700 лучшим оказался метод имитации отжига с относительным временем решения 23 против 80 у предлагаемого метода. Муравьиный же метод в последнем случае оказался неработоспособным.

Описанные средства решения задачи планирования маршрута судна разработаны при выполнении проекта RFMEFI57817X0259 по проектированию малотоннажного научно-исследовательского судна «Пионер-М».

Библиографический список

1. Зайченко Ю.П. Исследование операций / Ю.П. Зайченко. – Киев: Вища школа, 1979. – 302 с.
2. Джонс Т.М. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / Т.М. Джонс. – МДК Пресс, 2015. – 312 с.

УДК 004.054

Ю.В. Доронина, д-р техн. наук, доц.

Севастопольский государственный университет

ул. Университетская 33, г. Севастополь, Россия, 299053

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА КООПЕРАЦИИ КРИТЕРИЕВ

Аннотация

Рассматриваются проблемы оценивания эффективности многокомпонентных систем, что порождает трудоемкость исследования, но поэтапно решает задачу иерархического ранжирования критериев и формирования устойчивых коопераций влияния этих критериев на оценку системы в целом. Это позволит уточнить параметры процесса функционирования многокомпонентной системы.

Ключевые слова: многокомпонентная система, критерии оценки, эффективность функционирования, кооперация критериев, кластеризация.

Yu.Doronina

Sevastopol State University

Universitetskaya Str. 33, Sevastopol, Russia, 299053

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF COMPLEX SYSTEMS BASED ON THE PRINCIPLE OF COOPERATION CRITERIA

Abstract

The problems of evaluating the effectiveness of multicomponent systems are considered, which creates the complexity of the study, but solves the problem of hierarchical ranking of criteria and the formation of stable cooperation of the influence of these criteria on the evaluation of the system as a whole. This will clarify the parameters of the multi-component system functioning process.

Keywords: multicomponent system, evaluation criteria, performance, criteria cooperation, clustering.

При анализе эффективности сложных многокомпонентных систем (СМКС) в большинстве случаев применяется многокритериальное оценивание [1]. В рамках слабоструктурированных проблем, к которым относится обсуждаемый вопрос, критерии должны быть не только ранжированы, но и иерархически упорядочены. С другой стороны, в задачах принятия решений в ряде случаев может потребоваться многоуровневая оценка вариантов с динамикой важности критериев на каждом уровне иерархии, что порождает дополнительные этапы кри-

териального анализа и комплексное влияние групп критериев на оценку СМКС.

Обозначим множество критериев оценки СМКС, сформированное из подмножеств критериев уровней $M = \overline{1, m}$, следующим образом: $Q = \{ \langle q_1^1, \dots, q_k^1 \rangle \langle w_1^1, \dots, w_k^1 \rangle; \dots; \langle q_1^m, \dots, q_n^m \rangle \langle w_1^m, \dots, w_n^m \rangle \}$, где w_1^1, \dots, w_k^1 – коэффициенты относительной важности соответствующих критериев, такие, что $\sum_{j=1}^k w_j^i = 1; i = \overline{1, M}$. При некотором переходе к $i+1$ реализу-

ется не только корректировка их весов $w_j^{i+1} + \delta_j^{i+1}$; $\sum_{i \in M, j=1}^n \delta_j^{i+1} = 1$, но и

формирование кластеров влияния (кооперации критериев). Для небольшого числа кооперативных подмножеств критериев кластеры могут быть получены путем нахождения максимума отношения дисперсий между внутренними σ_v^2 и внешними σ_w^2 подмножествами критериев, перераспределенных относительно их весов для текущего уровня. На этом подходе, например, основан метод иерархической кластериза-

ции Уорда. $A^{i+1} = \frac{\sigma_v^2}{\sigma_w^2} = \frac{n_w \sum_{j=1}^{n_v} ((w_{vj}^{i+1} + \delta_j^{i+1}) - \mu_v^{i+1})^2}{n_v \sum_{j=1}^{n_w} ((w_{wj}^{i+1} + \delta_j^{i+1}) - \mu_w^{i+1})^2} \rightarrow \max$; для кластеров

числом больше двух, каждый тип ошибки кластеризации вносит свой тип потерь таким образом, что получается матрица размера $\xi \times \xi$, (где ξ – число кластеров критериев на некотором уровне оценки эффективности СМКС). Получение множества кластеров критериев с перераспределенными оценками предполагает корректировку их весов $[w_j^{i+1} + \delta_j^{i+1}] \pm \gamma_j, \gamma_j \in G$, независимо от принадлежности к уровню i .

Практически принцип кооперации критериев означает, что при достижении некоторого уровня i на оценку эффективности СМКС влияет не только веса критериев w_1^1, \dots, w_k^1 , определяемые в общем случае ЛПР, но и то, к какому кластеру относится каждый критерий на некотором этапе критериального анализа. При этом оценки $\gamma_j \in G$ могут быть определены в процессе кластеризации на основе специальных мер.

Библиографический список

1. Ашимов, А. А., Гейда, А. С., Лысенко И. В., Юсупов Р. М. (2018). Эффективность функционирования и другие операционные свойства систем: задачи и метод оценивания. Труды СПИИРАН, 5(60), 241-270. <https://doi.org/10.15622/sp.60.9>.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ТЕХНОЛОГИИ «УМНОГО ГОРОДА»

УДК: 004.78

В. Э. Жигadlo, д-р тех. наук, доцент

ЗАО «Институт телекоммуникаций»,

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

e-mail: zve@mail.ru

РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ГОРОД» РЕГИОНАЛЬНОГО И ГОРОДСКОГО УРОВНЯ

Аннотация

В современных условиях информация начинает играть ключевую роль во всех сферах нашей жизни, а при появлении новых видов угроз, носящих чисто информационный характер, крайне актуальной становится задача активизации работ по реализации ключевых направлений принятой в 2016 году Доктрины Информационной безопасности России. Данная проблема становится особенно актуальной для создаваемых сейчас систем «Умный город». В докладе подробно рассматриваются принципы построения систем «Умный город», а также возникающие при их создании проблемы и задачи, связанные с реализацией мер по обеспечению информационной безопасности на региональном уровне. Ключевые слова: цифровая экономика, цифровые технологии, информационные технологии, информационная система, «Умный город», информационная безопасность, защита информации, защита от информации.

V. Zhigadlo

“Institute of Telecommunications”,

194100, Russia, St. Petersburg, Kantemirovskaya St., 5, litas. M

e-mail: zve@mail.ru

IMPLEMENTATION OF INFORMATION SECURITY TASKS IN THE CONSTRUCTION OF A REGIONAL AND CITY-LEVEL SMART CITY SYSTEM

Abstract

In modern conditions, information begins to play a key role in all spheres of our life, and with the emergence of new types of threats that are purely informational in nature, it becomes extremely urgent to step up efforts to implement the key areas of the Russian Information security Doctrine adopted in 2016. This problem becomes especially relevant for the "Smart city" systems that are being created now. The report discusses in detail the principles of building Smart city systems, as well as the problems and challenges

associated with the implementation of measures to ensure information security at the regional level.

Keywords: digital economy, digital technologies, information technologies, information system, "Smart city", information security, information protection, protection from information.

На протяжении последних лет у нас в стране активно обсуждаются и проводятся различные работы, как по разработке принципов построения единой интегрированной системы управления жизнедеятельностью города (региона) под названием «Умный город», так и по реализации различных информационных систем (ИС) управления городским хозяйством, призванных стать составной частью систем «Умный город». Данная работа приобрела более упорядоченный и системный характер с утверждением распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [1], что послужило дополнительным импульсом для активного привлечения перспективных разработок в области информационных технологий в реализуемые в регионах инновационные проекты. Вместе с тем, с расширением спектра внедряемых ИС все острее стали обозначаться вопросы информационной безопасности, характерные и актуальные, как для самой системы управления городским хозяйством, так и для жителей городов и регионов в контексте создания безопасной и комфортной среды обитания. Понятия «Умный город» и «Безопасный город» стали неразрывными и потребовали нового взгляда на подходы к построению единой интегрированной системы управления жизнедеятельностью города (региона) под названием «Умный город» с учетом специфики как защиты информации, так и защиты от информации. В докладе подробно рассматриваются принципы построения системы «Умный город», ее функциональной структуры и решаемых задач, а также вопросы разработки принципов построения и архитектуры региональной системы информационной безопасности для системы «Умный город». ИБ единой интегрированной системы управления жизнедеятельностью города (региона) «Умный город» рассматривается в комплексе задач ИБ органов исполнительной власти региона и ИБ региона (города), затрагивающих такие аспекты, как защита информации и защита от информации, в целях формирования комфортной среды обитания жителей города (региона).

Библиографический список

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р.

УДК 681.3

А.В. Скатков, д-р техн. наук, профессор Д.В. Моисеев, д-р техн. наук, доцент

Севастопольский государственный университет

ул. Университетская 33, г. Севастополь, Россия, 299053

e-mail: DVMoiseev@sevsu.ru

ОБНАРУЖЕНИЕ УЯЗВИМОСТЕЙ БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ ИММУННЫХ СИСТЕМ

Аннотация

Развитие искусственного интеллекта (ИИ) и построенных с его использованием беспилотных транспортных средств (БТС) требует уделять большое внимание вопросам защиты информации (ЗИ), для чего в работе предлагается использование аппарата искусственных иммунных систем (ИИС).

Ключевые слова: искусственный интеллект, беспилотное транспортное средство, защиты информации, искусственные иммунные системы.

A. Skatkov, D. Moiseev

Sevastopol State University

Universitetskaya Str. 33, Sevastopol, Russia, 299053

e-mail: DVMoiseev@sevsu.ru

DETECTION OF VULNERABILITY OF UNMANNED VEHICLES BASED ON ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEMS

Abstract

The development of artificial intelligence and unmanned vehicles built with its use requires paying great attention to information protection issues, for which purpose the use of artificial immune systems apparatus is proposed.

Key words: artificial intelligence, unmanned vehicle, information protection, artificial immune systems.

Бурное развитие искусственного интеллекта (ИИ) и построенных с его использованием беспилотных транспортных средств (БТС) требует уделять большое внимание вопросам защиты информации (ЗИ), накапливаемой, хранимой и обрабатываемой в информационных системах (ИС), которыми и являются БТС [1-2].

Как известно, системы обнаружения вторжений (СОВ) являются одним из обязательных компонентов инфраструктуры безопасности БТС [2].

Используемые до настоящего времени выражения описывающие идеализированное поведение заражаемого организма (поражаемого ресурса), в которых не учитывается невозможность при определённом уровне поражения органа (ресурса) выполнять иммунный ответ, модифицированы авторами – введением невозрастающей неотрицательной функции, учитывающей нарушение нормальной работы иммунной системы вследствие значительного поражения органа (ресурса).

Впервые для корректного описания механизмов ИИС для БТС авторами предлагается рассматривать поражения ресурсов БТС вирусами как мультипликативную функцию.

По мнению авторов, необходимо накапливать антивирусную базу с опережением, формирование антивирусной базы с опережением $C^*(t)$ приносит положительный эффект в скорости уменьшения объёмов накопленных вирусов $V^*(t)$ и повышению эффективности антивирусных алгоритмов $F^*(t)$, тогда выражение, описывающее иммунный ответ ИИС примет вид:

$$\begin{aligned} \frac{dV}{dt} &= \beta V(t) - \gamma F(t)V(t), \\ \frac{dF}{dt} &= \rho C(t) - \eta \gamma F(t)V(t) - \mu_f F(t), \\ \frac{dC}{dt} &= \xi(m)\alpha F(t + \tau)V(t - \tau) - \mu_c(C - C^*), \\ \frac{dm}{dt} &= \sigma V(t) - \mu_m m, \end{aligned} \tag{1}$$

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод, модификация классических математических моделей в соответствии со спецификой ИИС значительно повысило их адекватность позволяет использовать методы ИИС для обнаружения уязвимостей интерфейсов БТС.

Работа выполнена при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ № 19-29-06023/19).

Библиографический список

1. Жданов, А.А. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс] / А.А. Жданов. – 3-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 360 с.
2. Зегжда Д.П., Павленко Е.Ю. Гомеостатическая стратегия безопасности киберфизических систем / Д. П. Зегжда, Е. Ю. Павленко // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. -2017. – № 3. –С. 9–23.

УДК 681.3

А.А. Брюховецкий, к.т.н, доцент, Д.В. Моисеев, д-р техн. наук, профессор, В.Н. Бондарев, к.т.н, доцент

Севастопольский государственный университет

ул. Университетская 33, г. Севастополь, Россия, 299053

e-mail: DVMoiseev@sevsu.ru

МЕТОД ОЦЕНКИ ИЗМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СОСТОЯНИЙ РЕСУРСОВ БТС

Аннотация

Предлагается метод оценки изменений информационных состояний ресурсов беспилотных транспортных средств, который базируется на методах непараметрической статистики. К контролируемым ресурсам относятся канал связи, процессор, память. Для каждого из этих ресурсов предлагается оценивать изменение степени загрузки ресурса на основе метрики сходства.

Ключевые слова: информационное состояние, ресурсы БТС, непараметрическая статистика, метрика сходства

A. Bryukhovetskiy, D. Moiseev, V. Bondarev

Sevastopol State University

Universitetskaya Str. 33, Sevastopol, Russia, 299053

e-mail: bondarev@sevsu.ru

METHOD FOR EVALUATING CHANGES IN THE INFORMATION STATES OF BTS RESOURCES

Abstract

A method for evaluating changes in the information states of unmanned vehicle resources is proposed, which is based on nonparametric statistics methods. Controlled resources include the communication channel, processor, and memory. For each of these resources, we suggest evaluating changes in the resource load level based on the similarity metric.

Keywords: information state, BTS resources, nonparametric statistics, similarity metric.

Будем оценивать степень внешнего информационного воздействия на БТС по изменению информационного состояния ресурса, например, загрузки канала связи, процессора, памяти. При достаточно общей постановке задачи речь идет о необходимости сравнения двух выборок результатов наблюдений над состоянием объекта за соседние временные промежутки с целью выявления значимости его качественного изменения. В работе используется метрика сходства – величина, определенная на интервале $[0;1]$ и вычисленная на основе значения

дивергенции Кульбака [1]. Оценка этой метрики может использоваться для обнаружения внешнего воздействия на БТС.

Представлен сценарий проведения экспериментов, проведено исследование разработанной модели, получены оценки влияния на чувствительность модели таких параметров как объем выборки, ширина интервалов, определяющая состояние ресурса, а также использование выборочных значений при формировании выборок.

Работа выполнена при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты РФФИ № 19-29-06015/19 и 19-29-06023/19).

Библиографический список

1. Skatkov A., Brykhovetskiy A. and Moiseev D. Detecting changes simulation of the technological objects' information states// MATEC Web of Conferences v.224, 02072 (2018) ICMTMTE 2018.

УДК 681.3

Д.В. Моисеев, д-р техн. наук, доцент, О.С. Михайлова

Севастопольский государственный университет

ул. Университетская 33, г. Севастополь, Россия, 299053

e-mail: DVMoiseev@sevsu.ru

ТЕХНОЛОГИИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В СОЦИО-ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ

Аннотация

В работе приводятся примеры эффективного проактивного управления интеграционными процессами в постконфликтных обществах, которое требует значительного развития потенциала существующих методов агентного моделирования и обработки больших данных для анализа социально-медийной среды.

Ключевые слова: агентное моделирование, обработка больших данных, социально-медийная среда, эффективное управление.

D. Moiseev, O. Mikhailova

Sevastopol State University

Universitetskaya Str. 33, Sevastopol, Russia, 299053

e-mail: DVMoiseev@sevsu.ru

BIG DATA TECHNOLOGIES IN SOCIO-HUMANITIES

Abstract

The paper gives examples of effective proactive management of integrated processes in post-conflict societies, which require significant development of opportunities for methods of analysis and processing of large amounts of data for analysis of the social media environment.

Key words: agent modeling, big data processing, socio-media environment, effective management.

Актуальность исследования процессов реинтеграции постконфликтных обществ продиктована активной вовлеченностью современной России в процессы обеспечения международной безопасности и принуждения к миру как на постсоветском пространстве, так и в регионе Ближнего Востока. С одной стороны, для РФ, это путь укрепления геополитического статуса в последовательном отстаивании и воплощении идеи многополярного мира, с другой стороны, в цифровую эпоху, эффективное силовое решение проблем в постконфликтных обществах должно подкрепляться участием в формировании повестки дня и управлением информационными потоками в условиях идеологического противостояния основных мировых акторов. Базовый исследовательский вопрос представленного проекта заключается в определении

потенциала России в реинтеграции постконфликтных обществ, в частности, Украины и Сирии несиловыми методами - методами «мягкой силы». Иными словами, может ли, и с какой степенью результативности, российское государство использовать новые медиа как инструмент реинтеграции постконфликтных обществ? Таким образом, ответы на поставленные исследовательские вопросы, во-первых, связаны с обеспечением и защитой национальных интересов России, заинтересованной в предотвращении и купировании межнациональных конфликтов; во-вторых, отражают заинтересованность нашей страны в сохранении и укреплении геополитического статуса; в-третьих, вооружают РФ технологиями и инструментальными решениями, позволяющими нивелировать издержки информационного идеологического противостояния в анализируемых регионах.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- развитие методов агентного моделирования для анализа социальных медиа в постконфликтных обществах;
- совершенствование применения методов больших данных для поиска инсайтов при анализе социальных медиа в постконфликтных обществах;
- разработка сценариев развития политических процессов в постконфликтных обществах при использовании имитационного моделирования.

Работа выполнена в рамках внутреннего гранта ФАОУ ВО Севгу (грант № 28/06-31).

Библиографический список

1. Yarmak Olga. Online Surveys in Sociology: Opportunities, Drawbacks and Limitations /11th International Conference on Computer Science and Information Technologies CSIT, September 25 - 29, 2017, Yerevan, Armenia, 478 p., p. 476-477.
2. Voronin D., Machenko E., Shevchenko V., Chengar O. Conceptual Big Data Processing Model for the Tasks of Smart Cities Environmental Monitoring /In book: Digital Transformation and Global Society, pp.212- 222, 2019, DOI: 10.1007/978-3-030-37858-5 17
3. Moiseev D.V., Skatkov A.V., Brjuhoveckij A. A. Detecting changes simulation of the technological objects 'information states // MATEC Web Conf. Vol. 224. 2018. DOI: 10.1051 / MATECCONF / 201822402072.

УДК 681.3

Д.В. Моисеев, д-р техн. наук, доцент, А.А. Пахомова
Севастопольский государственный университет
ул. Университетская 33, г. Севастополь, Россия, 299053
e-mail: DVMoiseev@sevsu.ru

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ АГЕНТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И БОЛЬШИХ ДАННЫХ ДЛЯ АНАЛИЗА СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА В ПОСТКОНФЛИКТНЫХ ОБЩЕСТВАХ

Аннотация

Актуальность исследования процессов реинтеграции постконфликтных обществ продиктована активной вовлеченностью современной России в процессы обеспечения международной безопасности и принуждения к миру как на постсоветском пространстве, так и в регионе Ближнего Востока.

Ключевые слова: агентное моделирование, обработка больших данных, социально-медийная среда, эффективное управление.

D. Moiseev, A. Pakhomova

Sevastopol State University
Universitetskaya Str. 33, Sevastopol, Russia, 299053
e-mail: DVMoiseev@sevsu.ru

DEVELOPMENT OF AGENT MODELING METHODS AND BIG DATA FOR ANALYSIS OF SOCIAL MEDIA IN POST-CONFLICT SOCIETIES

Abstract

The relevance of the study of the processes of reintegration of post-conflict societies is dictated by the active involvement of modern Russia in the processes of ensuring international security and peace enforcement both in the post-Soviet space and in the Middle East region.

Key words: agent modeling, big data processing, socio-media environment, effective management.

Целью работы является развитие потенциала технологий агентного моделирования и методов обработки больших данных для создания прототипа интеллектуальной интерактивной системы анализа социальных медиа в постконфликтных обществах, базирующейся на использовании технологий агентного моделирования и методов работы с Big Data.

Задачи исследования:

1. Предобработка большого объема данных, полученных из социальных медиа в постконфликтных обществах. Выявление наиболее

содержательных причинно-следственных связей (инсайтов), которые могут быть использованы для принятия эффективных стратегически важных решений по реинтеграции постконфликтных обществ.

2. Построение комплекса агентных имитационных моделей, содержащих алгоритмы систематизации и обобщения выявленных скрытых закономерностей. Проведение имитационных экспериментов, связанных с анализом социально-медийной среды постконфликтных обществ.

3. Консолидация полученных результатов в рамках создания концептуальной модели интеллектуальной интерактивной системы анализа социальных медиа в постконфликтных обществах.

Полученные результаты предлагаемого междисциплинарного проекта способствуют разработке обоснованных рекомендаций по укреплению геополитического статуса Российской Федерации в последовательном отстаивании и воплощении идеи многополярного мира, в том числе в современных цифровых условиях.

Предполагаемые результаты:

1. Получат дальнейшее развитие технологии сбора данных для анализа социо-медийной среды постконфликтного общества, а также методы анализа больших данных для выявления причинно-следственных связей в реинтеграционных процессах постконфликтных обществ.

2. Получат дальнейшее развитие методы агентного моделирования информационного и пропагандистского влияния в постконфликтных обществах при использовании интернет-пространства, что позволит анализировать структурную динамику реинтеграционных процессов таких обществ.

Работа выполнена в рамках внутреннего гранта ФАОУ ВО Севгу (грант № 28/06-31).

Библиографический список

1. Yarmak Olga. Online Surveys in Sociology: Opportunities, Drawbacks and Limitations /11th International Conference on Computer Science and Information Technologies CSIT, September 25 - 29, 2017, Yerevan, Armenia, 478 p., p. 476-477.

2. Voronin D., Machenko E., Shevchenko V., Chengar O. Conceptual Big Data Processing Model for the Tasks of Smart Cities Environmental Monitoring /In book: Digital Transformation and Global Society, pp.212- 222, 2019, DOI: 10.1007/978-3-030-37858-5 17

3. Moiseev D.V., Skatkov A.V., Brjuhoveckij A. A. Detecting changes simulation of the technological objects 'information states // MATEC Web Conf. Vol. 224. 2018. DOI: 10.1051 / MATECCONF / 201822402072.

УДК 004.056.5

Л. Н. Богданова¹, Л. А. Виткова^{1,2}

¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича 193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков, 22, к. 1

²Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН). 199178, Россия, Санкт-Петербург, 14 линия, дом 39

АНАЛИЗ АНОМАЛЬНОГО ТРАФИКА В СЕТЯХ VANET

Аннотация

Растущий с каждым годом процесс внедрения Интернета вещей (IoT) во многих отраслях способствует развитию различных технологий, входящих в концепцию «умного города». В рамках таких технологий развиваются концепции и системы беспилотного транспорта. Задача обеспечения информационной безопасности VANET является актуальной.

Ключевые слова: Интернет вещей (IoT), безопасность IoT, VANET, безопасность VANET, обнаружение аномалий, машинное обучение

L. N. Bogdanova¹, L. A. Vitkova^{1,2}

The Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications 193232, St. Petersburg, Prospect Bolshevikov, 22/1

2St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Science (SPIIRAS). 199178, Russia, St. Petersburg, 14 Line, 39

ANALYSIS OF ABNORMAL TRAFFIC IN VANET NETWORKS

Abstract

The growing process of implementing the Internet of things (IoT) in many industries contributes to the development of various technologies included in the concept of a "smart city". Within the framework of such technologies, concepts and systems of unmanned transport are being developed. The task of ensuring VANETTE's information security is important.

Keywords: IoT, IoT security, VANET, VANET security, anomaly detection, machine learning

Расширенные исследования позволяют выделить новый класс методов, ориентированных на поиск аномалий в трафике транспортной среды умного города. Важно то, что область Интернета транспортных средств (IoV) включает в себя множество аспектов, которые определяют отношение между транспортным средством и инфраструктурой (V2I / I2V), а также отношение между различными автономными (AV), полуавтономными и неавтономными транспортными средствами, ко-

торое известно, как отношение – V2V. Системы IoV строятся на основе самоорганизующейся сети VANET.

Одной из ключевых проблем при внедрении VANET в отношении информационной безопасности является обеспечение безопасной автомобильной связи. В [1] представлено множество атак, которые могут поставить под угрозу сеть и связь. Наиболее потенциальные атаки, с которыми сталкивается VANET, классифицируются как угроза данных и системная угроза VANET.

В [2] приводится метод обнаружения аномального трафика, реализованный с помощью машинного обучения. Модель строится на основе метода иерархической кластеризации, который группирует данные по различным шкалам путем создания дерева кластеров или дендограммы. При этом, предложенный в работе [2] метод позволяет вывести значительное количество уникальных характеристик поведения транспортного средства из правильно зашифрованных потоков сетевого трафика. И может теоретически рассматриваться как метод для анализа аномального трафика.

В работе [3] говорится о том, как современные системы обнаружения вторжений (СОВ) способны обрабатывать большие объемы данных, делать иерархическую систематизацию, выявлять какие-либо закономерности. Такой подход может быть применен не только в СОВ, но и в системах обнаружения аномалий в трафике.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проект 19-29-06099 мк) и бюджетной темы 0073-2019-0002.

Библиографический список

1. Mohammed Ali Hezam Al Junaid, Syed A.A., Mohd Nazri Mohd Warip, Ku Nurul Fazira Ku Azir, Nurul Hidayah Romli Classification of Security Attacks in VANET: a review of Requirements and Perspectives // MATEC Web of Conferences: 2018, vol. 150, 3-5 pp.
2. Haowen Tan, Ziyuan Gui, Ilyong Chung A Secure and Efficient Certificateless Authentication Scheme with Unsupervised Anomaly Detection in VANETs // IEEE Access URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8550637?denied=> / 2018 (date accessed 20.04.2020)
3. Красов А.В., Сахаров Д.В., Тасюк А.А. Проектирование системы обнаружения вторжений для информационной сети с использованием больших данных. // Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2020. Т. 12. № 1. С. 70-76.

УДК 004.9, 316.422

А.В. Чугунов, канд. политич. наук, Г.О. Панфилов

Университет ИТМО

Биржевая линия, 14, г. Санкт-Петербург, Россия, 199034

e-mail: chugunov@itmo.ru

РЕЙТИНГОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО УЧАСТИЯ В РЕГИОНАХ РОССИИ: МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ 2019-2020 Г.

Аннотация

Мониторинговое исследование было проведено в конце 2019 – начале 2020 года с целью исследования каналов электронного участия в регионах Российской Федерации. Исследование проводилось методом оценки по специально-подготовленной методике информационных ресурсов по 6 типам, обозначенных в институциональной модели электронного участия, разработанной в Центре технологий электронного правительства Института дизайна и урбанистики Университета ИТМО.

Ключевые слова: электронное участие, мониторинг информационных ресурсов, обращения граждан, петиции, инициативное бюджетирование

A. V. Chugunov, G. O. Panfilov

ITMO University

Birzhevaya Linia, 14, Saint Petersburg, Russia, 199034

e-mail: chugunov@itmo.ru

RATING OF ELECTRONIC PARTICIPATION SYSTEMS IN THE RUSSIAN REGIONS: METHODOLOGY AND RESULTS 2019-2020

Abstract

A monitoring study was conducted at the end of 2019 - early 2020 with the aim of researching the channels of electronic participation in the regions of the Russian Federation. The study was conducted by the assessment method using a specially prepared methodology of information resources for 6 types, identified in the institutional model of electronic participation, developed at the E-Governance Center at the Institute of Design and Urban Studies ITMO University.

Key words: e-participation, monitoring of information resources, appeals of citizens, petition, participatory budgeting

Мониторинговое исследование заключалось в изучении каналов электронного участия в регионах Российской Федерации. Исследование проводилось методом оценки по специально-подготовленной методике информационных ресурсов по 6 типам (в соответствии с инсти-

туциональной моделью электронного участия, разработанной в Центре технологий электронного правительства). Всего было найдено и оценено 199 региональных и 155 муниципальных ресурсов.

В результате был построен рейтинг, отражающий степень использования регионов (оценивались ресурсы, созданные региональными органами власти и органами местного самоуправления городов, являющихся региональными «столицами»). По данным, полученным в ходе исследования видно, что если смотреть с высоким уровнем обобщения, то можно зафиксировать текущий уровень использования каналов электронной обратной связи. Самым распространенным ресурсом оказались системы, позволяющие обеспечить доступ к информации о бюджете региона / муниципалитета (100% регионов имеют такие ресурсы), затем следуют порталы и сайты инициативного бюджетирования (71%), порталы, обеспечивающие возможность донесения жалоб о проблемах ЖКХ и других аспектах работы органов власти и др. структур, замыкают тройку лидеров – 51%. остальные три канала (петиции, голосование и краудсорсинг) в настоящее время используются, в основном, регионами – лидерами.

Широкое использование властью двух типов каналов электронного участия (открытый бюджет и инициативное бюджетирование) объясняется наличием нормативных документов и включением этого канала взаимодействия с гражданами в программы, курируемые Минфином России. Развитие в последний год порталов городских проблем (ресурсы, где граждане могут пожаловаться на качество городской среды и бездействие органов власти) также объясняется включением этого канала взаимодействия с гражданами в т.н. «Стандарт умного города», который был подготовлен в Минстрое России и планами распределения финансирования по программе «Комфортная городская среда», где этот вид ресурсов является необходимым элементом.

В докладе представлены данные по общему рейтингу продвижения всех регионов Российской Федерации и по отдельным его компонентам.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект № 18-18-00360).

УДК 004.89:616.6

В.С. Чернега¹, канд. техн. наук, доцент, И.А. Арбузов²

¹Севастопольский государственный университет

ул. Университетская 33, г. Севастополь, Россия, 299053

e-mail: v_chernega@rambler.ru

²Севастопольская городская больница №9

ул. Мира 5, г. Севастополь, Россия, 299018

e-mail: arbuzov-007@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ В УРОЛОГИИ

Аннотация

Проанализированы основные факторы, оказывающие влияние на возникновение интра- и постоперационных осложнений. при проведении трансуретральной контактной литотрипсии и сделан выбор наиболее значимых факторов. Осуществлена кластеризация возможных осложнений на группы и подгруппы. Проведен анализ используемых в хирургии искусственных нейронных сетей и выбрана для целей прогнозирования трехслойный перцептрон с прямым распространением.

Ключевые слова: контактная трансуретральная литотрипсия, операционные осложнения, прогнозирование осложнений, искусственная нейронная сеть.

V. Chernega¹, I. Arbuzov²

¹Sevastopol State University

Universitetskaya Str. 33, Sevastopol, Russia, 299053

e-mail: v_chernega@rambler.ru

²City hospital №9 of Sevastopol

Mira Str. 5, Sevastopol, Russia, 299018

e-mail: arbuzov-007@mail.ru

APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR PREDICTION OF POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN UROLOGY

Abstract

In article is analyzed the main factors influencing the occurrence of intra- and postoperative complications in transurethral contact lithotripsy and the most significant factors were chosen. Possible complications were clustered into groups and subgroups. Analysis of artificial neural networks used in surgery was carried out and three-layer perceptron with forward propagation was selected for prediction purposes.

Keywords: contact transurethral lithotripsy, surgery complications, prediction of complications, artificial neural network.

Среди всех урологических заболеваний около 40% занимает мочекаменная болезнь (МКБ). Наиболее эффективным на настоящее время методом лечения МКБ является трансуретральная контактная лазерная литотрипсия, при которой дробление мочевых камней осуществляется путем воздействия на них коротких импульсов лазерного излучения [1,2]. При трансуретральной литотрипсии оптический световод проводится через уретру до непосредственного его контакта с конкрементом и затем подаются импульсы лазера. Несмотря на высокую эффективность дробления мочевых камней у 8-15% больных возникают как интра- так постоперационные осложнения [3]. Для уменьшения вероятности возникновения возможных осложнений урологами предпринимается предоперационное профилактическое лечение. Поэтому оценка возможных осложнений на этапе предоперационного обследования позволит хирургам более обосновано выбрать тактику операции, а также вид и средства профилактических мероприятий. Одним из перспективных направлений прогнозирования возможности послеоперационных осложнений являются нейросетевые технологии [4].

Целью настоящей работы является исследование возможности применения искусственных нейронных сетей для прогнозирования возникновения интра- и постоперационных осложнений при выполнении трансуретральной контактной лазерной литотрипсии. В процессе анализа собственных исследований и результатов, приведенных в литературных источниках, классификация и кластеризация видов внутренних и послеоперационных осложнений, а также определены факторы, которые могут привести к возникновению различного рода осложнений.

Вначале все виды осложнений, возникающие при контактной лазерной литотрипсии были разделены на две группы: осложнения при дроблении камней в различных отделах мочеточника и осложнения при дроблении камней в чашечно-лоханочной системе почек.

На начальном этапе, на основе экспертного анализа экспериментальных данных, из 26 входных показателей, базирующихся на результатах клинического осмотра больных, лабораторных анализов и заключений, полученных при проведении УЗИ, компьютерной томографии (КТ) и рентгенографии были выделены 9 наиболее значимых факторов, существенно влияющих на возникновение осложнений. К таким показателям относятся: возраст и пол больных, место локализации

конкрементов, объем и рентгенологическая плотность камней, инфекционный характер камней, скорость оседания эритроцитов (СОЭ), количество мочевины и креатина в крови, результаты посева мочи, наличие инфекции мочевыводящих путей (МВП), степень нарушения уродинамики, наличие операций на МВП, квалификация хирурга. Множество возможных осложнений было разделено на 10 классов, из которых 4 отнесены к интраоперационным осложнениям, а 6 – к постоперационным. Постоперационные осложнения в свою очередь подразделяются на две подгруппы: инфекционно-воспалительные осложнения и осложнения, требующие эндоскопических или интервенционных радиологических процедур или повторной операции.

К существенным интраоперационным осложнениям относятся: повреждение уретера рядом с камнем, миграция конкремента, отрыв и перфорация мочеточника, травма слизистой мочеточника, кровотечения, травматизация полости системы почки

К наиболее возможным постоперационным осложнениям относятся: возникновение уретральной стриктуры, развитие почечной гематомы, послеоперационная лихорадка, транзиторное повышение уровня креатинина, развитие артериовенозной фистулы или псевдоаневризмы, уросепсис, инфекция МВП, окклюзия полости стента, эрозия стенки мочеточника и сообщение полости мочеточника со смежными структурами, острый простатит (у мужчин).

На основе анализа опыта применения искусственных нейронных сетей в медицине [5] для прогнозирования интра- и постоперационных осложнений на первом этапе исследований был выбран трехслойный персептрон с прямым распространением и линейной функцией активации. Количество выходных нейронов сети выбрано равным 4, что позволяет индицировать 15 видов осложнений. Качественные входные параметры предварительно преобразованы в цифровую форму, а количественные путем нормирования приводились к диапазону [0-1]. Нейронная сеть была реализована на основе пакета моделирования нейронных сетей Neural Network Toolbox входящий в систему Matlab. Обучение и тестирование нейронной сети показало возможность классификации внутри- и постоперационных осложнений на основе используемых входных данных. Однако ограниченный объем входных данных не позволил на данном этапе получить точность прогнозирования выше 82%. На последующих этапах планируется подготовка и формирование более обширного набора входных факторов, увеличение количества значимых факторов, а также исследование зависимости точности прогнозирования от количества слоев нейронной сети.

Библиографический список

1. Мартов А.Г., Фатихов Р.Р., Ергаков Д.В. и др. Трансуретральная контактная литотрипсия в лечении камней почек // Урология, 2008. №6. – с.70–75.
2. Чернега В.С., Глуховская-Степаненко Н.П., Еременко А.Н., Еременко С.Н. Оценка скорости фрагментации мочевых камней при контактной литотрипсии гольмиевым лазером // Урология, 2018, №5. – с.69-73.
3. Song Fan, Binbin Gong, Zongyao Hao et al. Risk factors of infectious complications following flexible ureteroscopy with a holmium laser: a retrospective study. Int. J. Clin. Exp. Med. 2015; 8(7): P.11252–11259.
4. Aminsharifi A., Irani D., Pooyesh S. et al. Artificial Neural Network System to Predict the Postoperative Outcome of Percutaneous Nephrolithotomy// J. Endourol. 2017 May;31(5):461-467. doi: 10.1089/end.2016.0791
5. Капсаргин Ф.П., Ершов А.В., Зуева Л.Ф. и др. Применение нейронных сетей в выборе метода лечения мочекаменной болезни // Омский научный вестник №1 (138) 2015. – с.68-70

УДК 004.492.3: 004.7

Ю.В. Доронина, д-р техн. наук, доц., А.В. Скатков, д-р техн. наук, профессор, А.А. Брюховецкий, канд.-т техн. наук, доцент
*Севастопольский государственный университет
ул. Университетская 33, г. Севастополь, Россия, 299053*

**ПОДХОД К АНАЛИЗУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БЕСПИЛОТНОГО
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

Аннотация

Рассматриваются вопросы анализа эффективности защиты информационной системы беспилотного транспорта. Предложен полимодельный комплекс исследования эффективности защиты БТС в рамках каскадно-иерархической топологии.

Ключевые слова: беспилотное транспортное средство, защита от атак, топология полимодельного комплекса, информационная система, эффективность функционирования.

Yu. Doronina, A. Skatkov, A. Bryukhovetskiy

*Sevastopol State University
Universitetskaya Str. 33, Sevastopol, Russia, 299053*

**AN APPROACH TO ANALYZING THE EFFECTIVENESS OF
PROTECTION OF AN UNMANNED TRANSPORT INFORMATION
SYSTEM**

Abstract

The issues of analyzing the effectiveness of protection of the information system of unmanned transport are considered. A multi-model complex for studying the effectiveness of protection of unmanned transport in the framework of a cascade-hierarchical topology is proposed.

Keywords: unmanned transport, protection from attacks, topology of a multi-model complex, information system, efficiency of functioning.

Комплексная эффективность современных способов защиты информационных систем беспилотных транспортных средств (ИС БТС) определяется функционально-структурным взаимодействием всех компонент. Развитие ИС БТС ведет к активному использованию в них распределенных проблемно-ориентированных сред, качественных процедур распределения средств и ресурсов, а также средств своевременной оценки их технического состояния, а том числе средств защиты от атак вирусного типа на ИС БТС.

Функционально-полным комплексом моделей (ФПКМ) защиты ИС БТС будем называть совокупность моделей, предназначенных для ре-

шения задачи анализа и прогнозирования процессов нейтрализации угроз ИС БТС. Пусть M – множество моделей защиты ИС БТС; $M_i, i = \overline{1, I}$ – некоторая модель из множества M , Z_k – задача, породившая требование, связанное с анализом защиты ИС БТС, Z – множество всех возможных задач анализа ИС БТС. Таким образом, в общем случае, M является функционально-полным, если выполняется условие: любая задача $Z_i \in \{Z\}$ может быть решена на основе некоторой модели из M . В целом, ФПКМ содержит аналитические и имитационные модели в детерминированном и стохастическом изложении, что позволит: получать аналитические выражения, пригодные для прогнозирования и исследования параметров защиты ИС БТС, а также имитировать процесс функционирования системы защиты ИС БТС, в том числе с вероятностными параметрами. Наряду с формализованными требованиями к системе защиты ИС БТС, важными моделями являются модели ресурсной обеспеченности, модели деградации средств защиты, рис.1.

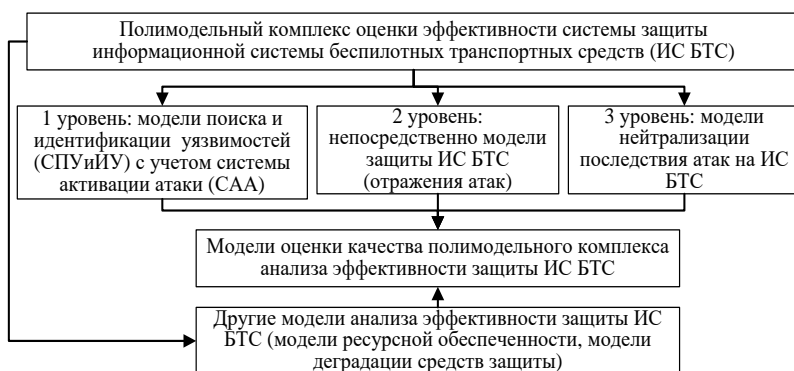


Рисунок 1 – Полимодельный комплекс анализа эффективности защиты ИС БТС на основе каскадно-иерархической топологии

Оценка эффективности защиты ИС БТС, полученная на основе моделирования и уточнение топологии модельных комплексов (каскадно-иерархического типа) связаны с определением ФПКМ, что, в свою очередь, является основой для исследования защищенности и уязвимости ИС БТС в целом.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты РФФИ № 19-29-06015/19, 19-29-06023/19).

УДК 004.75, 004.891.2

П.В. Смирнова

Университет ИТМО

Кронверкский пр., 49, г. Санкт-Петербург, Россия, 197101.

e-mail: pvsмирнова@itmo.ru

ПРИОРИТЕТНОСТЬ ГОРОДСКИХ МОБИЛЬНЫХ СЕРВИСОВ ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Аннотация

В докладе представлены результаты опроса жителей Петербурга с целью выявления востребованности городских сервисов и электронного взаимодействия граждан с органами власти. Они свидетельствуют о потенциальной готовности граждан к использованию таких сервисов, особенно в сферах здравоохранения и безопасности.

Ключевые слова: городские мобильные сервисы; опрос; электронные услуги; приоритетность сервисов; электронное здравоохранение.

P. Smirnova

ITMO University

Kronverkskiy prospekt, 49, St. Petersburg, Russia, 197101.

e-mail: pvsмирнова@itmo.ru

PRIORITY OF URBAN MOBILE SERVICES FOR RESIDENTS OF ST. PETERSBURG

Abstract

The report presents the results of a survey of residents of St. Petersburg in order to identify the demand for urban services and electronic interaction of citizens with authorities. They indicate the potential willingness of citizens to use such services, especially in areas such as health and safety.

Keywords: city mobile services; poll; electronic services; priority of services; e-health.

В последние годы цифровизация охватывает все жизненные потребности. В настоящее время в Санкт-Петербурге обсуждается создание городских сетевых сервисов для граждан. Для многих граждан Санкт-Петербурга мобильный телефон и планшет уже давно стали основным устройством для доступа в интернет и получения различных услуг. Появилась необходимость адаптировать государственные сервисы к новым условиям.

При старте реализации проекта «Умный Санкт-Петербург» Центром технологий электронного правительства Университета ИТМО были проведены социологические опросы жителей города. Если в 2017 г. опрос сотрудников ИОГВ и граждан проводился посредством

онлайн анкетирования [1], то с 2018 года в качестве места для проведения исследования были выбраны 6 многофункциональных центров Санкт-Петербурга (МФЦ), предоставляющих государственные и муниципальные услуги [2].

В марте 2020 года был организован и проведен опрос среди жителей Санкт-Петербурга с целью выявления востребованности городских сетевых сервисов и электронного взаимодействия граждан с органами власти. Интервьюеры опросили 564 респондента в МФЦ города (выборка квотная по полу и возрасту). Анкета содержала параметры для оценки приоритетности сервисов, используемых для общения с представителями органов власти и получения государственных и общественных услуг, решения городских проблем и участия в управлении городом.

Респондентам было необходимо расставить приоритетность в необходимости городских сервисов как для себя лично, так и для развития городской среды. Более половины респондентов выразили личную заинтересованность в появлении сервисов здравоохранения и медицины (56%), а также отметили важность сервисов «Безопасного города» (46%), электронных сервисов для пассажиров общественного транспорта (40%) и сервисы для поддержки автомобилистов (40%). В то же время, в электронных сервисах для бизнеса и владельцев домашних животных опрошенные заинтересованы гораздо меньше – граждане указали, что это не актуально.

Для развития городской среды и качества жизни горожан полезными и актуальными респонденты также отметили сервисы здравоохранения и медицины – 71% и «Безопасного города» – 61%, а также электронные сервисы для пассажиров общественного транспорта – 55%.

Граждане отметили, что чаще всего для выхода в Интернет используют смартфоны и планшеты – 66%, поэтому можно сделать вывод о том, что высокий уровень проникновения мобильного Интернета среди жителей города является важной предпосылкой для внедрения именно мобильных сервисов.

Библиографический список

1. Видясова Л.А., Тензина Я.Д. Исследование доверия жителей Санкт-Петербурга к использованию информационных технологий для взаимодействия с органами власти // International Journal of Open Information Technologies. -2020. - Т. 8. - № 1. - С. 42-46.

2. Видясова Л.А., Смирнова П.В. Исследование образа умного города глазами жителей Петербурга // Информационные ресурсы России. - 2019. - № 2(168). - С. 35-38.

УДК 004.9

В.А. Карачай¹, И.В. Корохова², О.И. Шаталова³

¹ *Университет ИТМО*

Биржевая линия, 14, Санкт-Петербург, Россия, 199034

e-mail: vitalinakarachay@gmail.com

² *Управление жилищно-коммунального хозяйства администрации города Невинномысска*

Гагарина, 55, г. Невинномысск, Россия, 357100

e-mail: InnaKV-24@yandex.ru

³ *РАНХиГС при Президенте РФ*

Лермонтова, 189, г. Ставрополь, Россия, 355000

e-mail: shatalovaolga77@yandex.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКИ ОБОСНОВАННОЙ СТОИМОСТИ УСЛУГ СФЕРЫ ЖКХ

Аннотация

В докладе рассматривается возможность использования информационных технологий и инструментов в решении проблемы формирования экономически обоснованной стоимости услуг по содержанию общего имущества

Ключевые слова: стоимость услуг, информатизация, ЖКХ, сервис-ориентированная архитектура, информационные технологии, проектирование, информационно-аналитическая система

V. Karachay¹, I. Korokhova², O. Shatalova³

¹ *ITMO University*

Birzhevaya Linia, 14, Saint Petersburg, Russia, 199034

e-mail: vitalinakarachay@gmail.com,

DESIGNING AN ECONOMICALLY FEASIBLE COST FORMATION TOOL FOR THE SPHERE OF HOUSING AND UTILITIES

Abstract

The possibility of using the information technologies and tools in solving the problem of forming the economically justified cost of services for the maintenance of common property

Keywords: the cost services, informatization, the housing and utilities, the service oriented architecture, information technologies, designing, information and analytical system

В настоящее время актуальной проблемой сферы ЖКХ в России является формирование экономически обоснованной стоимости услуг

по содержанию общего имущества многоквартирного дома (далее – ОИ МКД)[1].

Управляющие организации, оказывающие жилищно-коммунальные услуги населению, самостоятельно формируют стоимость своих услуг. При этом, происходит одновременное увеличение стоимости услуг и уменьшение затрат на их выполнение, что снижает качество выполняемых работ.

Решением проблемы формирования экономически обоснованной стоимости услуг по содержанию ОИ МКД может стать информационно-аналитическая система, основанная на единой методике расчета стоимости услуг по содержанию ОИ МКД, которая включает механизм взаимодействия сторон при заключении договора с подрядными организациями на выполнение работ (услуг), и проведение образовательных курсов.

В ходе исследования была спроектирована модель «Как должно быть» информационно-аналитической системы «Расчет стоимости услуг по содержанию ОИ МКД», которая базируется на сервис-ориентированной архитектуре. Такое построение позволяет взаимодействовать институциональным единицам сферы ЖКХ посредством использования сервисов, а также производить интеграцию запрашиваемых данных.

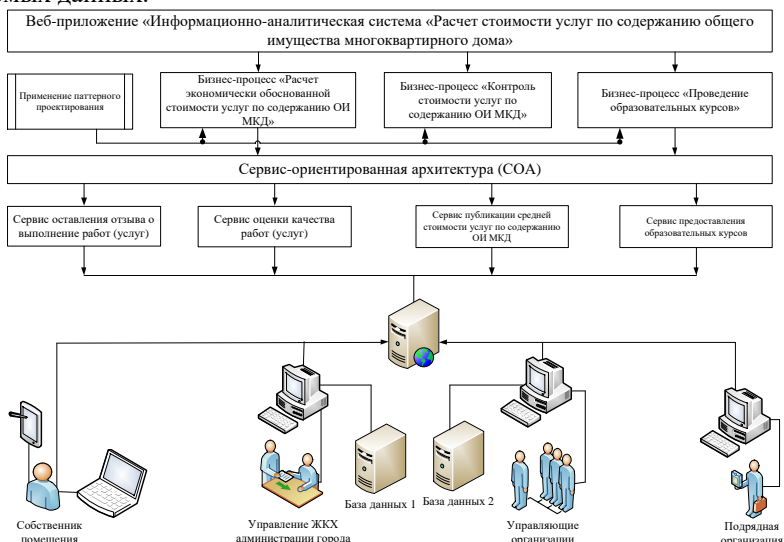


Рисунок 1 – Модель информационно-аналитической системы «Расчет стоимости услуг по содержанию ОИ МКД»

Собственники помещений смогут постоянно участвовать в решении вопросов по проведению соответствующих работ (услуг) в отношении их ОИ МКД. Таким образом, контроль будет осуществляться собственниками, которые будут самостоятельно принимать соответствующие решения [2].

Интеграция информационно-аналитической системы в сферу ЖКХ позволит получить следующие преимущества:

- повышение качества расчетов, снижение количества ошибок посредством внедрения комплексной методики расчета, учитывающей все реальные затраты;

- предоставление собственникам помещений полной информации о формировании стоимости услуг с учетом подрядных организаций и их стоимости по всем статьям затрат;

- повышение качества оказываемых услуг за счет возможности отслеживания недобросовестных подрядных организаций посредством получения отзывов о выполнении работ и услуг и ведения рейтинговой системы в личном кабинете помещений на основе обратной связи от собственников помещений;

- снижение количества обращений граждан в административные органы муниципалитета по вопросам предоставления выполняемых услуг управляющими и подрядными организациями, привлекаемыми для выполнения работы (услуг).

Стоит отметить, что в Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации планируется разработка законопроекта «О внесении изменений в статьи 12 и 156 Жилищного кодекса РФ». Данные поправки наделят исполнительную власть субъектов правом выбирать «вариативную систему» за коммунальные ресурсы, которые потребляются при использовании и содержании ОИ МКД, то есть устанавливать индивидуальный для своей территории порядок расчета расходов собственников помещений и организаций, управляющих МКД. Таким образом, изменения на законодательном уровне дадут возможность применения разработанного алгоритма расчета обоснованной стоимости услуг по содержанию ОИ МКД относительно различных территорий Российской Федерации, а также адаптировать его к особенностям каждого муниципалитета.

Таким образом, помимо экономического эффекта, который будет получен путем формирования экономически обоснованной стоимости услуг по содержанию ОИ МКД для всех институциональных единиц, следует выделить социальный эффект от внедрения информационно-аналитической системы, заключающийся в повышении уровня удовле-

творенности граждан при получении качества выполняемых работ (услуг) и соответствующей стоимости [3].

Библиографический список

1. Алейникова Ю.О. Применение ИКТ в ЖКХ на примере ГИС ЖКХ // Сборник тезисов докладов конференции «Проблемы управления, экономики, политики и права в глобализирующемся мире» (Ростов-на-Дону, 17-22 апреля 2017 г.), 2017. – С. 122-124. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32488717> (Дата обращения: 27.04.2020).
2. Грибков Р.В., Мухин М.А. Умный город: концептуальный подход к созданию платформы умного города на муниципальном уровне // Материалы XI Российской научно-практической конференции (с международным участием), 2018. – С. 49-51.
3. Корохова И.В., Шаталова О.И. Оптимизация сферы ЖКХ в процессе реализации национальной программы «Цифровая экономика» // В сборнике: Молодежь и бизнес: опыт, проблемы, горизонты взаимодействия. 2019. №2. С.175–176.

УДК 004.49

К. Е. Израилов, к-т техн. наук, К.Н. Жернова

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации

Российской академии наук

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

e-mail: Konstantin.Izrailov@mail.ru

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИЙ УГРОЗ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ УМНОГО ГОРОДА

Аннотация

Основополагающей задачей информационной безопасности является систематизация накопленных знаний. В работе предложены новые подходы к классификации угроз транспортной инфраструктуры умного города, использующие аппарат категориального деления и методы машинного обучения.

Ключевые слова: информационная безопасность, классификация угроз, машинное обучение.

K. Izrailov, K. Zhernova

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

14th line of V.O. 39, Saint-Petersburg, Russia, 199178

e-mail: Konstantin.Izrailov@mail.ru

INTELLECTUAL METHODS OF CLASSIFICATION OF A SMART CITY TRANSPORT INFRASTRUCTURE

Abstract

The fundamental task of information security is the systematization of accumulated knowledge. The paper proposes approaches to the classification of threats to the transport infrastructure of a smart city, using categorical division devices and machine learning methods.

Keywords: information security, classification of threats, machine learning.

В данной работе предлагаются подходы к формированию новых классификаций угроз информационной безопасности, обладающих большей формализацией в описании и адаптированностью к конкретной исследуемой области.

Первая классификация, названная *категориальной*, построена на базе аппарата категориального деления. Ее суть заключается в выборе набора N категориальных пар антагонистов (т.е. по сути уникальных признаков), комбинация элементов которых, формирует 2^N новых классов (аналогично авторскому подходу в [1]). Отличительной особенностью классификации является ее полная теоретическая коррект-

ность, не допускающая как наложения классов, так и отсутствие не проклассифицированных объектов.

Вторая классификация, названная *кластерной*, является развитием первой, путем интеллектуализации с помощью метода машинного обучения – кластеризации. Необходимость ее применения следует из того, что для большого количества категориальных пар будет получено экспоненциальное (по основанию 2) количество классов, что может оказаться нецелесообразным практически. Идея классификации заключается в группировке объектов признакового множества угроз в кластеры, отражающие скрытую логическую близость. Отличительной особенностью классификации является возможность получить меньший набор классов, более точно отражающих конкретный набор угроз исследуемой области.

Третья классификация, названная *аналитической*, строится на базе первой, но с помощью понижения размерности признакового пространства угроз – применением методов машинного обучения. Это позволяет как описать все угрозы на меньшем базисе новых признаков (составленных путем конической комбинации элементов базиса старых), так и визуализировать угрозы. Последнее востребовано при ручном анализе угроз экспертом, например, в графическом модуле для сенсорных интерфейсов [2]. Отличительная особенность классификации заключается в снижении ошибок экспертных оценок угроз и применимости классов в аналитических моделях.

Работоспособность первых двух классификаций обоснована их реальным применением для транспортной инфраструктуры умного города на примере Топ-10 угроз из Банка данных угроз безопасности информации от ФСТЭК России. Работоспособность третьей классификации обоснована теоретически.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-29-06099).

Библиографический список

1. Буйневич М.В., Израилов К.Е. Категориальный синтез и технологический анализ вариантов безопасного импортозамещения программного обеспечения телекоммуникационных устройств // Информационные технологии и телекоммуникации. 2016. Т. 4. № 3. С. 95-106.
2. Жернова К.Н., Коломеец М.В., Котенко И.В., Чечулин А.А. Применение адаптивного сенсорного интерфейса в приложениях информационной безопасности // Вопросы кибербезопасности. 2020. № 1 (35). С. 18-28.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

УДК 004.056.53

И.Б. Парашук, проф., д-р техн. наук, И.Б. Саенко, проф., д-р техн. наук

*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН)*

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

e-mail: shchuk@rambler.ru

СИСТЕМА РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАЧНЫХ ИНФРАСТРУКТУРАХ: КОМПОНЕНТЫ ОБОБЩЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Аннотация

Доклад посвящен рассмотрению и анализу компонент обобщенной архитектуры перспективной интеллектуальной системы разграничения доступа к информации в облачных инфраструктурах критически важных информационных систем, обзору их функций и особенностей.

Ключевые слова: архитектура, разграничение доступа, модель доступа, система, облачная инфраструктура, уровень, данные, угроза

I. Parashchuk, I. Saenko

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14 Liniya 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: shchuk@rambler.ru

INFORMATION ACCESS DIFFERENTIATION SYSTEM IN CLOUD INFRASTRUCTURES: COMPONENTS OF THE GENERALIZED ARCHITECTURE

Abstract

The report is devoted to the review and analysis of the components of the generalized architecture of a promising intelligent system for delimiting access to information in cloud infrastructures of critical information systems, review of their functions and features.

Keywords: architecture, access differentiation, access model, system, cloud infrastructure, layer, data, threat

В современных условиях проблемам постановки и решения задач совершенствования моделей контроля доступа уделяется достаточно много внимания. В частности, на их основе осуществляется разработка эффективных интеллектуальных методов и алгоритмов управления политиками разграничения доступа (РД) в облачных инфраструктурах (ОИ) критически важных информационных систем (КВИС) [1, 2]. При

этом важное значение придается архитектуре системы РД (СРД) к информации в ОИ КВИС. Понимая под «архитектурой» принципиальную организацию системы, воплощенную в её элементах, их взаимоотношения друг с другом и со средой, а также принципы, направляющие её проектирование и эволюцию, остановимся на формулировке функциональных взаимосвязей и содержания уровней (граней) обобщенной архитектуры перспективной интеллектуальной СРД к информации в ОИ КВИС.

Базовый уровень обобщенной архитектуры, отвечающий за компетенции (функции, опции) перспективной СРД к информации в ОИ КВИС, содержит, так называемые, опциональные компоненты: компонент оценки качества политик разграничения доступа – отвечает за анализ (на основе разработанных моделей, методов и алгоритмов) показателей качества политик разграничения доступа для различных моделей управления доступом, применяемых в ОИ КВИС; компонент структурной оптимизации политик разграничения доступа – отвечает за выбор оптимальных политик разграничения доступа (на основе разработанных интеллектуальных моделей и алгоритмов) для различных моделей управления доступом, применяемых в ОИ КВИС; компонент верификации и обеспечения непротиворечивости политик разграничения доступа – отвечает за проверку правильности и гарантирует, что политики РД не противоречат друг другу в ОИ КВИС, а также компонент структурной реконфигурации политик РД [3].

Эти компоненты отражают функциональные взаимосвязи в СРД, а изучение циркулирующих между ними информационных потоков позволяет строить более достоверные модели и методы анализа, структурной оптимизации и верификации систем разграничения доступа.

Исследования проводятся при финансовой поддержке РФФИ (проект 18-07-01369) в СПИИРАН.

Библиографический список

1. Verma G., Verma V. Role and Applications of Genetic Algorithm in Data Mining // International Journal of Computer Applications. 2012. Vol. 48, No. 17. pp. 5-8.

2. Саенко И.Б., Бирюков М.А., Ефимов В.В., Ясинский С.А. Модель администрирования схем разграничения доступа в облачных инфраструктурах // Информация и космос. 2017. № 1. С. 121-126.

3. Саенко И.Б., Паращук И.Б., Бушуев С.Н. Модель и алгоритм выявления необходимости реконфигурации политик разграничения доступа в критически важных облачных инфраструктурах // Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2019) XI-я Санкт-Петербургская Межрегиональная конференция. Материалы конференции, – СПб.: СПО-ИСУ, 2019. – 596 с. С. 304-306.

УДК 681.3(075)

В.И. Салухов¹, канд. техн наук, доцент, В.С. Солдатенко², канд. техн наук, доцент, Т.Н. Солдатенко²

¹*СПИИРАН,*

14-я линия, д.39, г. Санкт-Петербург, Россия, 199178,

e-mail: vsigito@litsam.su.

²*Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, Ждановская наб, 13, г. Санкт-Петербург, Россия, 197198,*

e-mail: soldatenko_vs@mail.ru, soldatenko-tn@bk.ru

МОДЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КОМПЛЕКСА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ РИСКА

Аннотация.

Рассматривается модель технического обслуживания комплекса средств измерений телекоммуникационной системы с учетом возможных отказов оборудования. Формирование плана обслуживания представлено как решение задачи оптимизации по критерию минимального риска при использовании системы.

Ключевые слова: техническое обслуживание, риск, структурная схема надежности, оптимальное решение.

V. Salukhov¹, V. Soldatenko², T. Soldatenko²

¹*SPIIRAS, 14th line, 39, St. Petersburg, Russia, 199178,*

E-mail: vsigito@litsam.su.

²*Military space Academy named after A.F. Mozhaisky, Zhdanovskaya nab, 13, Saint-Petersburg, Russia, 197198*

e-mail: soldatenko_vs@mail.ru, soldatenko-tn@bk.ru.

MODEL FOR MAINTENANCE OF MEASURING INSTRUMENTS BASED ON RISK ASSESSMENT

Abstract:

The model of maintenance of the telecommunication system measuring equipment complex is considered taking into account possible equipment failures. The generation of a service plan is presented as a solution to the problem of optimization by the criterion of minimum risk when using the system.

Keywords: maintenance, risk, structural reliability diagram, optimal solution.

Метрологическое обеспечение функционирования сложных систем, в том числе – телекоммуникационных, является одним из условий их успешного применения. При высокой степени загруженности телекоммуникационной системы (ТКС) особенностью проведения ТО измерительной техники (ИТ) является существенное ограничение ре-

сурсов времени для выполнения этих задач. Это приводит к невозможности выполнения отдельных операций обслуживания в заданные сроки и риску осуществления целевых функций основного оборудования. Выходом из указанной ситуации является некоторая коррекция периодов ТО, установленных производителем средств измерений (СИ).

Сформулирована задача определения оперативного плана обслуживания образцов ИТ, наилучшего по критерию минимума риска выполнения всех целевых функций телекоммуникационной системы. Предложено применить в качестве целевой функции оптимизации ТО интегральный показатель риска выполнения задач ТКС в полном объеме. Этот показатель представляет собой свертку частных показателей рисков отдельных функций, которые обусловлены необходимыми операциями обслуживания.

Предложено описать отношения между операциями ТО и целевыми задачами с помощью структурной схемы надежности комплекса СИ. Введена также бинарная матрица индикаторов принятия решения, характеризующая выбор интервала ТО для каждого из СИ. Элементы указанной матрицы являются искомыми неизвестными.

Сформулирована задача оптимизации плана ТО для ИТ ТКС, относящаяся к классу задач бинарного математического программирования. Ограничениями данной задачи выступают допустимые значения показателей готовности СИ, значения необходимых ресурсов для выполнения ТО, а также размеры интервалов времени, выделяемых для проведения ТО.

Полученные результаты апробированы с помощью расчетного примера.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 18-08-01505.

Библиографический список

1. Аминев А.В. Метрология, стандартизация и сертификация в телекоммуникационных системах: учебное пособие / А.В. Аминев, А.В. Блохин. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 204 с.
2. Alaswad S., Xiang Y. A review on condition-based maintenance optimization models for stochastically deteriorating system. // Reliability engineering & system safety. 2017. Vol. 157. Pp. 54-63.
3. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. Учебное пособие. / И.Г. Черноруцкий. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 408 с.

УДК 621.391

Т.Н. Астахова¹, к.ф.-м.н., доцент, Д.А. Кирилова¹, М.О. Колбанёв², д.т.н., профессор

¹Нижегородский государственный инженерно-экономический университет

Ул. Октябрьская 22а, г. Княгинино, Россия, 606340

e-mail: ctn_af@mail.ru, dasha.kirilova.96@bk.ru

²Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

Ул. Профессора Попова, дом 5, г. Санкт-Петербург, Россия, 197376

e-mail: mokolbanev@mail.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ ТЕОРЕМЫ КОСИНУСОВ К ВЫБОРУ МАРШРУТОВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНОРНЫХ СЕТЯХ

Аннотация

В работе определены критерии для выбора оптимального маршрута передачи сообщения в беспроводных сенсорных сетях, учитывающие физические характеристики сенсорных устройств в сельскохозяйственных приложениях, основанных на технологии беспроводной связи.

Ключевые слова: беспроводная сенсорная сеть, маршрут передачи сообщения, сенсорное устройство, алгоритм маршрутизации, базовая станция, энергопотребление.

T.N. Astakhova¹, D.A. Kirilova¹, M.O. Kolbanev²

¹Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics

St. October 22a, Knyaginino, Russia, 606340

e-mail: ctn_af@mail.ru, dasha.kirilova.96@bk.ru

²St. Petersburg State Electrotechnical University "LETI" named after IN AND. Ulyanova (Lenina)

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

e-mail: mokolbanev@mail.ru

APPENDIX OF THE COSINUS THEOREM TO THE SELECTION OF INFORMATION TRANSMISSION ROUTES IN WIRELESS SENIOR NETWORKS

Abstract

The paper defines the criteria for choosing the optimal route for message transmission in wireless sensor networks, taking into account the physical characteristics of sensor devices in agricultural applications based on wireless technology.

Keywords: wireless sensor network, message transmission route, sensor device, routing algorithm, base station, power consumption.

В настоящее время всё большее распространение получают технологии беспроводных сетей. Такие технологии как «Умный дом», «Умная теплица», «Цифровая ферма» и другие постепенно внедряются в повседневную жизнь [1]. Внедрение этих технологий в процесс производства позволяет снизить уровень затрат и повысить эффективность производства [2]. При помощи сенсорных устройств проводят постоянный мониторинг деятельности, отслеживают показатели температуры, влажности и т.д. Сенсорные устройства в совокупности образуют сенсорную сеть. Одной из главных характеристик работоспособности беспроводной сенсорной сети является энергопотребление [3]. На энергопотребление сенсорной сети влияет множество различных факторов таких как количество транзитов, протоколы маршрутизации и т.д. В работе представлены классификации алгоритмов маршрутизации и протоколов маршрутизации. Все рассмотренные протоколы маршрутизации направлены на выбор наиболее оптимального маршрута внутри беспроводной сенсорной сети, для повышения надежности и производительности сети. В работе предлагается развитие этой общей идеи. Сенсорное устройство-источник по заданному алгоритму маршрутизации решает проблему выбора маршрута передачи сообщения на базовую станцию. Внутри этого сенсорного устройства заложена программа, которая получает данные со спутника и на основе этих данных, определяет координаты других точек и соответственно решает, как лучше передать сообщение. В ходе исследования получено следствие теоремы косинусов, позволяющее определить оптимальный маршрут передачи сообщения от узла-источника к базовой станции по критерию энергозатрат. Методика эксперимента подтверждена численными экспериментами.

Библиографический список

1. Кирилова Д.А., Маслов Н.С., Колбанёв М.О. Обеспечение безопасности сельскохозяйственной продукции при помощи технологии распределенного реестра //Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2019). XI Санкт-Петербургская межрегиональная конференция. Санкт-Петербург, 23-25 октября 2019 г.: Материалы конференции / СПО-ИСУ. – СПб., 2019. – 596 с.
2. Астахова Т. Н., Колбанев М. О., Шамин А. А. Децентрализованная цифровая платформа сельского хозяйства //Вестник НГИЭИ. – 2018. – №. 6 (85) – С. 5-15.
3. Астахова, Т. Н., Верзун, Н. А., Касаткин, В. В., Колбанев, М. О., Шамин, А. А. (2019). Исследование моделей связности сенсорных сетей. Информационно-управляющие системы, (5) – С. 38-50.

УДК 681.3

Д.В. Моисеев, д-р техн. наук, доцент

Севастопольский государственный университет

ул. Университетская 33, г. Севастополь, Россия, 299053

e-mail: DVMoiseev@sevsu.ru

**ВЕРОЯТНОСТНОЕ УСТРОЙСТВО ОПРЕДЕЛЕНИЯ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОЖИДАНИЯ СЛУЧАЙНОГО
ПРОЦЕССА**

Аннотация

В работе приводятся математические выкладки и структурная схема вероятностного устройства измерения математического ожидания, обладающая малым аппаратным объёмом, предназначенное для использования в автономных устройствах, например, беспилотных транспортных системах.

Ключевые слова: вероятностная форма представления информации, точность, вычислительное устройство, быстрдействие, аппаратный объём, беспилотное транспортное средство.

D. Moiseev

Sevastopol State University

Universitetskaya Str. 33, Sevastopol, Russia, 299053

e-mail: DVMoiseev@sevsu.ru

**DETECTION OF VULNERABILITY OF UNMANNED VEHICLES
BASED ON ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEMS**

Abstract

The paper presents mathematical calculations and a structural diagram of a probabilistic device for measuring mathematical expectation, which has a small hardware volume, intended for use in stand-alone devices, such as unmanned transport systems.

Keywords: probabilistic form of information presentation, accuracy, computing device, speed, hardware volume, unmanned vehicle.

Для эргодических стационарных случайных сигналов, квантованных по времени в соответствии с теоремой Котельникова, выражение для оценки математического ожидания имеет вид [1]:

$$\{M[X(t)]\}^* = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i . \quad (1)$$

Учитывая, что при однолинейном однополярном вероятностном преобразовании каждое значение x_i заменяется соответствующим вероятностным отображением, оценкой x_i , то есть x_i^* будет:

$$x_i^* = \frac{1}{K} \sum_{j=1}^K y_{ij} \cdot \quad (2)$$

Подставляя последнее выражение в выражение для вычисления оценки МО и, для упрощения записи, заменяя $\{M[X(t)]\}^*$ на m_x^* , получим выражение для вычисления оценки МО при вероятностной форме представления информации [2]

$$m_x^* = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{K} \sum_{j=1}^K y_{ij} \right) = \frac{1}{NK} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K y_{ij} \cdot, \quad (3)$$

или

$$M[x_i]^* = \frac{1}{NK} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K y_{ij} \cdot \quad (4)$$

В соответствии с выражением (4) для измерения МО достаточно осуществить линейное вероятностное преобразование измеряемого случайного сигнала $X(t)$, просуммировать члены вероятностного отображения на интервале измерения и отнести полученное значение к произведению $N \times K$. Структурно-функциональная схема, реализующая приведенный алгоритм, показана на рисунке 1.

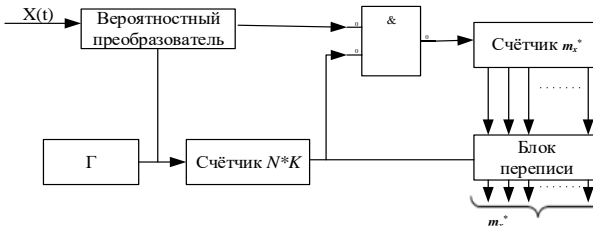


Рисунок 1. Структурно-функциональная схема вероятностного измерителя математического ожидания

Работа выполнена при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ № 19-29-06023/19).

Библиографический список

1. Сапожников Н.Е. Сравнение различных форм непозиционного вероятностного отображения информации / Д.В. Моисеев, О.Д. Чужикова-Проскурнина, Н.Е. Сапожников // Системы контроля окружающей среды / ФГБНУ «Институт природно-технических систем». – Севастополь, 2016. – № 4 (24). – С. 66 – 73.

2. Д.В. Моисеев Применение вероятностной формы представления данных в корреляционно-экстремальных системах / Д.В. Моисеев, О.Д. Чужикова-Проскурнина, Н.Е. Сапожников // Системы контроля окружающей среды / ФГБНУ «Институт природно-технических систем». – Севастополь, 2016. – № 5 (25). – С. 47 – 52.

УДК 621.311.23: 629.12

С.Н. Гурьев, канд. техн. наук

Военная академия связи

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

e-mail: sguryev@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Аннотация

Доклад посвящен одному из подходов повышения качества программного обеспечения комплексов средств автоматизации. Представлены особенности повышения качества программного обеспечения за счет инспекций по обнаружению и идентификации аномалий в программном обеспечении комплексов средств автоматизации

Ключевые слова: программное обеспечение, качество, повышение качества

S. Guryev

Military Academy of Telecommunications

prospect Tikhoretsky 3, St. Petersburg, Russia, 194064

e-mail: sguryev@mail.ru

IMPROVING THE QUALITY OF SOFTWARE FOR AUTOMATION SYSTEMS

Abstract

The report is devoted to one of the approaches to improving the quality of software and automation systems.

Features of improving the quality of software through inspections to detect and identify anomalies in the software of automation systems are presented

Keywords: software, quality, quality improvement

В настоящее время повышение качества программного обеспечения (ПО) комплексов средств автоматизации (КСА) является актуальной задачей, которая определяется степенью удовлетворения ПО заявленных и подразумеваемых потребностей при использовании в указанных условиях. Современные комплексы КСА должны удовлетворять требованиям, как международных стандартов качества (ISO 9000), так и российских (ГОСТ Р ИСО МЭК 25010-2015), а также ведомственных [1,2].

Под качеством ПО понимается весь объем признаков и характеристик программной продукции, который относится к ее способности удовлетворять установленным или предполагаемым потребностям.

Модель качества ПО, включает восемь характеристик верхнего уровня:

- функциональная пригодность;
- уровень производительности;
- совместимости;
- удобство использования;
- надежность;
- защищенность;
- сопровождаемость;
- переносимость.

Качество программного обеспечения КСА может повышаться за счет итеративного процесса постоянного улучшения, что требует контроля, координации и обратной связи в процессе управления многими одновременно выполняемыми процессами:

- процессом жизненного цикла;
- процессом обнаружения, устранения и предотвращения сбоев (дефектов), аномалий (проблем) и процессов улучшения качества.

Одним из подходов к улучшению качества ПО считаются инспекции, которые состоят в обнаружении и идентификации аномалий в программном обеспечении КСА. Инспекция проводится под руководством не предвзятого (независимого от проекта и его целей) лидера (эксперта), обученного техникам инспектирования.

Члены команды инспектирования должны специализироваться на различных классах программного обеспечения: общем ПО; общесистемном ПО; специальном ПО.

Любая найденная аномалия должна передаваться лидеру инспекции с заполненным проверочным листом.

Инспекционные встречи в отличие от технической оценки и аудита занимают всего несколько часов. Таким образом, при привлечении квалифицированных экспертов инспекции могут стать важным инструментарием в совершенствовании ПО установленного на КСА, а также способствовать повышению его качества.

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО /МЭК 9126-93 Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристика качества и руководства по их применению.

2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015 Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения. Модели качества систем и программных продуктов.

УДК 004.056.3

С.Н. Бушуев, проф., д-р техн. наук, И.С. Ковалев, доц., канд. воен. наук, В.В. Пащенко, канд. техн. наук

Военная академия связи

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

e-mail: iskova@yandex.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

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.

S. Bushuev, I. Kovalev, V. Pashchenko

Military Academy of Telecommunications

prospect Tikhoretsky 3, St. Petersburg, Russia, 194064

e-mail: iskova@yandex.ru

ORGANIZATION OF BACKUP AND RECOVERY OF INFORMATION IN COMPUTER SYSTEMS

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.

В современных информационных системах, большинство из которых построены на архитектуре локальных вычислительных сетей, обрабатываются огромные объёмы крайне важной информации [1].

Резервное копирование информации в таких системах, как правило, осуществляется на специализированном рабочем месте путем подключения к нему извлеченного из рабочей станции жёсткого диска, с которого необходимо произвести резервное копирование. Восстановление информации также производится с использованием этого же специализированного рабочего места. Существует три известных ме-

тогда создания резервных копий: полное, инкрементное и дифференциальное резервное копирование [2].

Схемы на основе полных бэкапов заключаются в создании только полных копий, что, безусловно, является самым надёжным способом защиты данных. Не допустить бесконтрольного увеличения занятого места на диске возможно правильно настроив 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.

При организации работы по схеме на основе дифференциальных бэкапов создаётся один полный бэкап и зависимые от него дифференциальные. Но недостаток ее состоит в том, что чем дальше по времени отстоит дифференциальный бэкап от своего полного, тем он «тяжелее». Решение здесь — чередовать дифференциальные бэкапы полными.

Предлагается такой способ резервного копирования и восстановления информации, который сочетает преимущества приведенных выше способов и практически исключает их недостатки.

Суть его сводится к следующему: в локальную вычислительную сеть включить дополнительно сервер резервного копирования и восстановления информации, который позволит осуществлять резервное копирование и восстановление информации по локальной вычислительной сети без отключения жёстких дисков от рабочих станций пользователей.

Данное предложение, конечно же, увеличивает количество серверов в локальной вычислительной сети, но, учитывая крайнюю важность обрабатываемой в сети информации, существенно уменьшает вероятность потери этой информации, а значит, повышает значения показателей непрерывности и устойчивости функционирования информационных систем.

Библиографический список

1. Анфилатов В.С., Авраменко В.С., Панттохин О.И. Теоретические основы автоматизации управления войсками и связью. Часть 1. Системные основы автоматизации управления войсками и связью: Учеб. пособие. СПб.: ВАС, 2014. 312с.
2. Бережной А.Н. Сохранение данных. Теория и практика. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 318с.

УДК 004.932.2

М.С. Ланская, М.И. Озерова доц., к.т.н.

Владимирский государственный университет

ул. Горького 87, г. Владимир, Россия, 6000000

e-mail: maya_oz@inbox.ru

e-mail: ozerovam@rambler.ru

ВЕБ ПРИЛОЖЕНИЕ МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА ДАННЫХ СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация

Рассматривается веб приложение, позволяющее по фотографиям упаковки продукции, формировать отчет по заданным критериям для анализа потребностей рынка.

Ключевые слова: веб приложение, TensorFlow.

M. Lanskaya, M. Ozerova

Vladimir State University

Gorkogo st., 87, Vladimir, Russia, 6000000

e-mail: maya_oz@inbox.ru

e-mail: ozerovam@rambler.ru

WEB APPLICATION FOR MONITORING AND ANALYSIS OF DATA OF SNACK PRODUCTS

Annotation

We are considering a web application that allows you to generate a report according to specified criteria for analyzing market needs using product packaging photographs.

Keywords: web application, TensorFlow.

В настоящее время, в связи с повсеместной интеграцией программных продуктов и информационных систем в сфере производства [1], требуется инструмент для решение данных задач под конкретные нужды. Предлагается веб приложение для компании «Клин Снек», занимающейся производством и продажей снековой продукцией оптом. Веб приложение - используя внутренние и внешние источники информации, позволяет собрать информацию, которая позволит анализировать потребность товара на рынке данной продукции, обеспечить своевременной и достоверной информацией отделы аналитики, маркетинга и продаж для целевого планирования производства снековой продукции. Такое решение позволило более грамотно распределять денежные средства и человеческие ресурсы отделов, увеличить целевой выпуск продукции, повысить производительность работ отделов аналитики и маркетинга, за счет получения актуальной информа-

ции в режиме реального времени. На данный момент производственное предприятие ООО «Клин Снек» выполняет множество рутинных операций средствами MS Excel, MS Word. Нет единого и удобного хранилища всех данных. Вся информация хранится в виде файлов и папок на сервере, что усложняет работу в многопользовательском режиме.

Предлагается реализация в виде веб-приложения, которое должно обеспечивать периодическое резервное копирование и сохранение данных. Приложение должно состоять из взаимосвязанных разделов с четко разделенными функциями: загрузка изображений форматов (jpg, jpeg, png, swg); создание и добавление информации о розничных точках; создание и добавление информации о контрагентах; создание и добавление информации о товарах; создание и добавление информации о брендах; обмен данными в формате XML (расширяемый язык разметки); работа с API (программный интерфейс приложения) сервисом Яндекс карт.

Дистрибьютор входит в систему и выбирает адрес торговой точки с использованием Яндекс карты, загружает фотографии снековой продукции, которая продается в данной торговой точке. После загрузки фотографии, на стороне сервера запускается процесс распознавания изображения. За данный процесс отвечает обученная на входных данных нейронная сеть с использованием библиотеки машинного обучения TensorFlow компании Google [2].

При использовании информационной системы Мониторинга и анализа данных аналитику достаточно войти в систему под своей учетной записью, перейти в раздел отчеты, выбрать интересующий отчет, указать диапазон дат и сформировать отчет.

Библиографический список

1. Костров А.В. Основы информационного менеджмента: Учебное пособие / Владимирский государственный университет, Владимир, 2009. - 14с.
2. Орельен Жерон. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn и TensorFlow. Концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем = Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques for Building Intelligent Systems. — Вильямс, 2018. — 688 с.

УДК 004.7

Н. А. Верзун, к-т техн. наук, доцент, М. О. Колбанёв, д-р техн. наук, профессор, В. В. Цехановский, к-т техн. наук, профессор
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
ул. Профессора Попова, 5, г. Санкт-Петербург, Россия, 197376
e-mail: mokolbanev@mail.ru

МНОЖЕСТВЕННЫЙ ДОСТУП В СВЕРХПЛОТНЫХ СЕТЯХ

Аннотация

Предлагается двухуровневый алгоритм множественного доступа для организации информационного взаимодействия в сверхплотной сети умных вещей.

Ключевые слова: сверхплотная сеть, умные вещи, множественный доступ, двухуровневый алгоритм множественного доступа

N. Verzun, M. Kolbanev, V. Cehanovsky

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»
Professor Popov Str. 5, St. Petersburg, Russia, 197376
e-mail: mokolbanev@mail.ru

MULTIPLE ACCESS IN ULTRA-DENSE NETWORKS

Abstract

A two-level multiple access algorithm is proposed for organizing information interaction in a super-dense network of smart things.

Keywords: super-dense network, smart things, multiple access, two-level multiple access algorithm

Инфраструктура, обеспечивающая взаимодействие умных вещей в киберфизических системах – беспроводные сети.

При создании приложений интернета вещей в различных предметных областях используется большое число разнообразных умных вещей. Распределенные по некоторой территории, они проводят измерения каких-либо параметров окружающей среды и передают собранную информацию через базовые станции беспроводных сетей в центры обработки и хранения данных для дальнейшего анализа, принятия управленческих решений.

Часто беспроводные сети интернета вещей являются сверхплотными, т. е. число умных вещей на единицу пространства в них очень велико. Так, например, в [1] прогнозируется, что в ближайшем будущем предельное количество вещей, требующих подключения к сети связи, будет от 30 до 50 триллионов.

Рост плотности сети ведет к увеличению нагрузки, создаваемой приложениями нового типа, реализуемыми с применением умных вещей. Это, например, разнообразные приложения дополненной реальности, тактильного интернета или интернета навыков. Увеличение нагрузки приводит к nepoзволительным задержкам на участке сети доступа – последней миле, который располагается между умной вещью и базовой станцией беспроводной сети. Одним из способов обеспечения качества обслуживания умных вещей в данном случае является применение специальных алгоритмов множественного доступа [2]. В данной работе рассматривается двухуровневый алгоритм множественного доступа для организации информационного взаимодействия в сверхплотной сети умных вещей.

Предлагается все умные вещи разбить на несколько кластеров в зависимости от типа приложения, и, соответственно, требований к качеству передачи – к предельному значению допустимой задержки. Вещи, требующие меньших задержек при передаче, должны получить преимущества при доступе к ресурсам беспроводной сети.

Для разделения ресурса (беспроводной среды передачи) между умными вещами предлагается использовать двухуровневый алгоритм множественного доступа. На первом уровне – уровне кластеров используется синхронный временной доступ к среде передачи [3]. В данном случае все время передачи делится между кластерами на временные окна, за каждым из которых “закреплены” все умные вещи входящие в состав определенного кластера. Второй уровень определяет доступ к среде передачи внутри временного окна. За время одного окна только одна умная вещь из данного кластера с применением алгоритма синхронного-случайного доступа [3] может передать данные базовой станции.

Изменяя параметры сверхплотной сети: число кластеров и вероятность получения умной вещью доступа к передаче, можно регулировать число реально передающих узлов в сети и, соответственно, снижать нагрузку (трафик) в сети доступа, повышать её устойчивость к перегрузкам.

Библиографический список

1. J.-B. Waldner. *Nanocomputers & Swarm Intelligence.*, ISTE, Londres, 2008.
2. Вержун Н.А., Колбанёв М.О., Советов Б.Я., Яшин А.И. Методы сбора данных с сенсорных узлов беспроводной сенсорной сети // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2018. № 5. – С. 55–60.
3. Вержун Н.А., Колбанёв М.О., Цехановский В.В. Принципы построения и характеристики цифровых сетей нового поколения. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2017. – 212 с.

УДК 004.5

**С.А. Алексеев, д-р тех. н-к, снс, Н.П. Парфенов, к-т тех. н-к, доц.,
Р.Е. Стахно, к-т тех. н-к.**

Санкт-Петербургский университет МВД РФ

ул. Летчика Пилутова, д. 1, Санкт-Петербург, Россия, 198206

e-mail: ksgati@yandex.ru

**ПРИНЦИПЫ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
РАЗДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИЙ МЕЖДУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ И
ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ АРМ АСУ**

Аннотация

Из всех вопросов эргономического обеспечения проектирования АРМ наиболее важным является вопрос рационального разделения (и согласования) функций между пользователем и техническими средствами автоматизации АРМ. Именно поэтому этот вопрос является исходным при обосновании эргономического облика АРМ, уровень автоматизации которого и должен решаться на самых ранних стадиях проектирования.

Ключевые слова: автоматизированное рабочее место, эргономический облик АРМ, качество, эффективность, управление.

S. Alekseev, N. Parfenov, R. Stachno

St. Petersburg University of the Ministry of internal Affairs

ul. Letchika Pilyutova, d. 1, St. Petersburg, Russia, 198206

e-mail: ksgati@yandex.ru

**PRINCIPLES OF ERGONOMIC TECHNOLOGIES OF DIVISION
OF FUNCTIONS BETWEEN THE USER AND TECHNICAL
MEANS OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS**

Abstract

Of all the questions ensure ergonomic design of arm is the most important question sharing (and matching) functions between user and technical automation arm. That is why this question is the initial one when justifying the ergonomic appearance of the automated control system, the level of automation of which should be decided at the earliest stages of design.

Keywords: automated workplace, ergonomic appearance of the automated control system, quality, efficiency, management.

Для оценки и выбора рационального варианта из ряда конкурирующих вариантов распределения функций может быть использован аналитический метод: обобщенный структурный метод функционально-структурной теории описания и оценки процессов функционирования человеко-машинных систем [1, 2]. В результате применения названного метода можно получить согласованные оценки безоши-

бочности и быстродействия реализации алгоритмов функционирования системы «пользователь - АРМ». Процесс разработки алгоритма функционирования должен быть реализован в пять этапов [3]:

1. На первом этапе осуществляется: составление перечня операций и действий, назначенных пользователю, и перечня операций, назначенных средствам автоматизации АРМ, анализ алгоритма функционирования, выполняющего подобные функции в прототипах, ориентировочная оценка требуемой эффективности выполнения алгоритма в целом и наиболее значительных операций и действий, форматирование варианта укрупненной схемы алгоритма функционирования на основе действий с указанием переходов, передачи управляющих воздействий от пользователя к внешним средствам деятельности и от них к пользователю.

2. На втором этапе осуществляется декомпозиция действий до уровня операций (включение тумблера, считывания информации со стрелочного индикатора и т.п.) и формирование варианта детализированной схемы алгоритма функционирования на уровне операций с указанием переходов, циклов.

3. Третий этап - этап оценки спроектированного алгоритма функционирования на основе исходных данных по безошибочности и быстродействию выполнения каждой операции с использованием выбранных соответствующих средств отображения информации, органов управления и средств вычислительной техники АРМ.

4. На четвертом этапе уточняются общие эргономические требования к параметрам выбранных средств отображения информации, органов управления и средств вычислительной техники

5. На пятом этапе должна быть оценена сложность алгоритма по показателям: темповой напряженности, логической сложности, «стереотипности» алгоритма и загруженности пользователя.

Если значения показателей, характеризующих спроектированный алгоритм функционирования (с учетом приведенных рекомендаций), окажутся в пределах установленных норм, что должно быть отражено в техническом задании на проектирование АРМ, то можно приступать к разработке информационной модели и интерфейса «пользователь - средства вычислительной техники АРМ».

Библиографический список

1. Алексеев С.А., Гончар А.А., Стахно Р.Е. Эргономические принципы при проектировании АРМ АСУ ОВД / Наука и образование сегодня №9 (10), Москва. 2016. С. 10-14.

2. Зараковский Г.М. Эргономика в вопросах и ответах: Материалы понятийной базы эргономики / Г.М. Зараковский, В.М. Мунипов, П.Я. Шлаен. – Тверь: Энергоцентр, 1993.

УДК 519.6

И.В. Кудрявченко, доц., канд. техн. наук, В.Ю. Карлусов, доц., канд. техн. наук

Севастопольский государственный университет

ул. Университетская, 33, г. Севастополь, Россия, 299053

e-mail: VUKarlusov@sevsu.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ МОБИЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА НА ПЛОСКОСТИ

Аннотация

В статье приводится подход к вычислению координат объекта на плоскости по разности времени прихода сигналов от маячков.

Ключевые слова: мобильное интеллектуальное устройство, определение координат, метод наименьших квадратов.

I. Kudryavchenko, V. Karlusov

Sevastopol State University

University Str.33, Sevastopol, Russia, 299053

e-mail: VUKarlusov@sevsu.ru

DEFINITION OF COORDINATES OF A MOBILE INTELLECTUAL DEVICE ON A PLANE

Abstract

The article gives an approach to calculating the coordinates of an object on a plane from the difference in the time of arrival of signals from beacons.

Keywords: intellectually mobile device, determination of coordinates, least squares method

Использование мобильных интеллектуальных устройств (МИУ) на текущей стадии научно-технического прогресса является распространённой практикой. Применение совокупности таких МИУ, по сравнению с одиночным их использованием, сулит определённые перспективы в плане охвата большей территории, например. Управление множеством МИУ включает в себя ряд задач, одной из которых является определение позиционирования отдельно взятого МИУ. Известны решения задачи определения координат отдельных МИУ на плоскости при помощи других МИУ, имеющих специальные датчики [1] или классическим способом при помощи стационарных маячков [2].

Представляется возможным определять координаты одиночного МИУ r , используя комбинацию этих двух подходов. Допустим, что несколько МИУ из совокупности обладают возможностью точного позиционирования и, одновременно, являются источниками реперных сигналов (маячками) для МИУ, не обладающих таковыми, но оборудованными средствами для приёма указанных сигналов.

За исключением особых случаев – равной удалённости точки приёма от точек излучения сигнала, будет наблюдаться разница во времени прихода сигналов от различных маячков. Интервалы времени между временами прихода сигнала Δt_{ij} в неявном виде несут информацию о расстоянии между МИУ и маячками. Очевидно, что это расстояние является декартовой мерой.

Для решения задачи на плоскости минимально необходимы два маячка, увеличение их числа способствует снижению области неопределённости, вызываемой равноудалённостью маячков.

Математическая зависимость, используемая при измерении координат по дальности, выглядит так [2]:

$$y_i = S(X) + v_i, \quad i = 1, m,$$

где $S(X)$ – нелинейный оператор преобразования входного вектора координат X в наблюдаемый вектор результатов измерений Y , соответствующий (3); v_i – погрешность измерения. Поэтому следует построить нелинейный оператор S^{-1} , который способен восстанавливать значения X по Y .

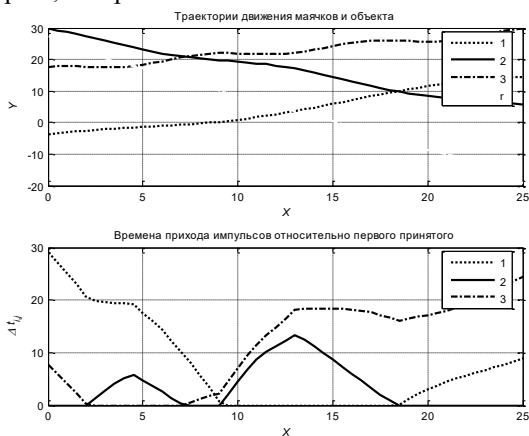


Рисунок 1 – Результаты вычислительных экспериментов

В докладе приводятся результаты построения оператора S^{-1} полиномиального вида на основании метода наименьших квадратов по разности прихода сигналов от трёх маячков.

Библиографический список

1. Кудрявченко И.В., Карлусов В.Ю. Измерение параметров движения мобильных объектов с «коллективным» поведением // Автоматизация и измерения в машино-приборостроении, выпуск № 3. – Севастополь, Изв СевГУ, 2018. – С. 92 – 99.

2. Степанов О.А. Методы обработки навигационной измерительной информации. – СПб: Университет ИТМО, 2017. – 196 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 004.351

Р.М. Юсупов¹, чл.-корреспондент РАН, д-р техн. наук, профессор,
И.Ф.Кефели², д-р филос. наук, профессор,

¹Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
РАН, ВО,

14 линия, д. 39, Санкт-Петербург, Россия, 199178

²Северо-Западный институт управления РАНХиГС

8 линия, д. 61, Санкт-Петербург, Россия, 199178

e-mail: geokefeli@mail.ru

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ КОНЦЕПЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ДЕСТРУКТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Аннотация

Концепция региональной информационной безопасности должна основываться на четком различении конструктивной и деструктивной информации. Деструктивная информация оказывает разрушительное воздействие на человека и его психику, на индивидуальное и общественное сознание, что предполагает необходимость создания системы информационно-психологической и когнитивной безопасности. Ключевые слова: информационная безопасность, деструктивная информация, когнитивная безопасность.

R. Yusupov, I. Kefeli

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences, Nord-Western Institute of management, RANEPА, VO, 8th line, 61, St. Petersburg, Russia

e-mail: geokefeli@mail.ru

ON THE ISSUE OF DEVELOPING A REGIONAL CONCEPT OF INFORMATION SECURITY BASED ON IDEAS ABOUT DE- STRUCTIVE INFORMATION

Abstract

The concept of regional information security should be based on a clear distinction between constructive and destructive information. Destructive information has a destructive effect on a person and his psyche, on individual and public consciousness, which implies the need to create a system of information, psychological and cognitive security.

Keywords: information security, destructive information, cognitive security.

До сих пор разработка и принятие концепций безопасности (национальной, продовольственной, экологической и др.) оставалось прерогативой федеральных органов власти. Однако в ряде документов последнего времени указывается на передачу части полномочий по обеспечению национальной безопасности органам государственной власти субъектов Российской Федерации. Так, в частности, в Доктрине информационной безопасности Российской Федерации (далее – Доктрина) [1] было заявлено, что «система обеспечения информационной безопасности строится на основе разграничения полномочий органов законодательной, исполнительной и судебной власти в данной сфере с учетом предметов ведения федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации...» (ст. 31). «Концепция информационной безопасности детей» [2] напрямую адресована федеральным органам исполнительной власти и рекомендована органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации при формировании и осуществлении региональных программ в сфере информационной безопасности детей. Это говорит о том, что комплексное обеспечение информационной безопасности не ограничивается решением только сугубо инженерно-технических проблем, но и с каждым годом все более конкретно нацелено на поиск решений в части обеспечения безопасности от деструктивной информации в различных формах ее воздействия на человека и его психику, на индивидуальное и общественное сознание с учетом региональных особенностей социокультурного порядка, что должно найти отражение в формате региональных концепций информационной безопасности.

В Доктрине под информационной сферой понимается совокупность информации, объектов информатизации, информационных систем, сайтов в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", сетей связи, информационных технологий, субъектов, деятельность которых связана с формированием и обработкой информации, развитием и использованием названных технологий, обеспечением информационной безопасности, а также совокупность механизмов регулирования соответствующих общественных отношений. В связи с этим следует отметить, что в региональных концепциях информационной безопасности в столь многоплановом определении информационной сферы обеспечение собственно информационно-психологической и когнитивной безопасности связано с регулированием системы общественных отношений (производственно-экономических, правовых, моральных, межконфессиональных и др.), на основе которых формируются те социальные идеалы, цели социального развития, смыслы жизненного мира, которые обеспечивают эффективную защиту личности и общества от внутренних и внешних информационных угроз с учетом как общенациональных, так и мест-

ных условий. В Доктрине выделены угрозы, непосредственно относящиеся к информационно-психологической и когнитивной сфере жизнедеятельности российского социума (которые как раз и следует конкретизировать в региональном аспекте применительно к условиям российской действительности):

- информационно-психологическое воздействие, направленное на дестабилизацию внутривнутриполитической и социальной обстановки, подрыв суверенитета и нарушение территориальной целостности российского государства;

- увеличение в средствах массовой информации (причем не только в зарубежных, но и в отечественных) материалов, содержащих предвзятую оценку внутренней и внешней политики России.

Концепция информационно-психологической и когнитивной безопасности (как раздел региональной концепции информационной безопасности) должна исходить из признания того факта, что любая информация, воспринимаемая человеком извне, осознается им, проходя непосредственно через «фильтры» человеческого мироощущения, мировосприятия (на уровне функционирующей психики человека) и миропонимания (на уровне когнитивной, т.е. познавательной и творчески активной деятельности) и становясь достоянием его мировоззрения. Манипулируя информацией, наши оппоненты предпринимают усилия по изменению, в своих интересах, каждого из указанных выше звеньев мировоззрения, чем и достигается информационное превосходство над противостоящей стороной. В информационном пространстве происходят реальные сражения на основе манипуляции общественным мнением, подмены духовных (нравственных, эстетических, конфессиональных) ценностей. В открытую усиливается негативное информационное воздействие на население России, в первую очередь на молодежь, в целях размывания этих традиционных российских ценностей. Мозаичное сознание, «флюидное» мировоззрение стало реальностью современной духовной жизни. Однако пробуждение потребности в целостном мировоззрении, поиске правды, справедливости, социального равенства, беспокойства за будущую жизнь четко прослеживается (особенно в среде студенческой молодежи). Именно эту тенденцию необходимо, очевидно, энергично развивать в рамках четкой информационной политики правительства Санкт-Петербурга. Следует напомнить о действующей «Стратегии экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 года» как базового документа системы государственного планирования Санкт-Петербурга, включающего, в частности, государственную программу Санкт-Петербурга «Обеспечение законности, правопорядка и безопасности в Санкт-Петербурге» на 2015-2020 годы» [4]. Правда, в этой программе нет какого-либо упоминания о безопасности информационной, хотя указа-

на одна из ее (программы) целей – «обеспечение в Санкт-Петербурге национальных интересов Российской Федерации в сфере государственной и общественной безопасности». И уж весьма торжественно звучит преамбула самой Стратегии – «Создание ценностных ориентиров, разработка и внедрение передовых идей, развитие Санкт-Петербурга как центра мировой культуры и международного сотрудничества – такова особая миссия нашего города». Создание (чего-либо) в «обществе рисков» предполагает обеспечение безопасности (в т.ч. информационной) созданного.

В Доктрине указывается еще на одну угрозу – использование террористическими и экстремистскими организациями механизмов информационного воздействия на индивидуальное, групповое и общественное сознание в целях нагнетания межнациональной и социальной напряженности, разжигания этнической и религиозной ненависти либо вражды, пропаганды экстремистской идеологии. В новой редакции «Стратегии противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 года» [3] идеология насилия определяется как «совокупность взглядов и идей, оправдывающих применение насилия для достижения политических, идеологических, религиозных и иных целей», а экстремистская идеология – как «совокупность взглядов и идей, представляющих насильственные и иные противоправные действия как основное средство разрешения политических, расовых, национальных, религиозных и социальных конфликтов». Несовершенство данного документа, на наш взгляд, заключается в том, что акцент делается на негативной роли экстремистской идеологии, но при этом одной из задач государственной политики в сфере противодействия экстремизму указывается «реализация эффективных мер, направленных на информационное противодействие распространению экстремистской идеологии» (ст. 31, г). Очевидно, что в данном случае задача государственной политики должна заключаться в разработке государственной идеологии, определяющей и объясняющей систему эффективных мер и условия их реализации. Логика нам подсказывает, что оправданным служит сопоставление однопорядковых социальных, правовых и политических действий и соответствующих понятий: экстремистской идеологии должна противостоять государственная идеология (а не только меры информационного и иного противодействия радикализму), утверждающая и объясняющая цели, задачи и смыслы безопасности личности, общества и государства. В Концепцию информационной безопасности на региональном уровне следует, очевидно, включить и конкретизировать указание данной Стратегии на необходимость определения путей реализации способов и форм противодействия экстремизму в области государственной информационной политики, в частности, «выявление способов оказания экстремистскими организациями информационно-

психологического воздействия на население, а также изучение особенностей восприятия и понимания различными группами людей информации, содержащейся в экстремистских материалах», а также осуществление мониторинга и прогнозирования возникновения экстремистских угроз (статьи 32 д; 41 а). Пропаганда экстремистской идеологии стала явной, открытой информационной угрозой устойчивого развития российского общества. Но надо смотреть шире и признать, что только целостная государственная идеология может представлять собой эффективный механизм противодействия не только экстремистской идеологии. Концептуально информационно-психологическая и когнитивная (ориентированная на вечные поиски смысла человеческого существования и устройства жизненного мира) безопасность так или иначе должна базироваться на единой государственной идеологии, которая не сводится лишь к политической идеологии. В российской истории образцами государственной идеологии, выполняющей объединительную функцию и самостояние в мировой политике, были идеологемы «Москва – Третий Рим», «православие, самодержавие, народность», «Союз нерушимый республик свободных». Очевидно, одним из результатов обеспечения информационно-психологической и когнитивной безопасности будет формирование объединительной идеологии современного периода российской истории. В таком случае стратегические цели и основные направления обеспечения информационно-психологической и когнитивной безопасности должны быть сосредоточены на:

- обнаружении, оценке и прогнозировании информационно-психологических угроз;
- противодействию использованию информационных и информационно-психологических технологий для пропаганды экстремистской идеологии.

Исследования проводились при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-08-00989.

Библиографический список

1. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 5.12.2016 г. № 646).
2. «Концепция информационной безопасности детей» (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 02.2015 г. № 2471-р).
3. Стратегия противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 года» (утверждена Указом Президента РФ от 29.05.2020 г. № 344).
4. Стратегия экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 года (Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 13 мая 2014 года № 355. Источник: spbstrategy2030.ru).

УДК 004.056.53

И.В. Котенко, проф., д-р техн. наук, И.Б. Парашук, проф., д-р техн. наук, И.Б. Саенко, проф., д-р техн. наук

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)

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

e-mail: shchuk@rambler.ru

ОБНАРУЖЕНИЕ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ СЕТЕВЫМ АТАКАМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ТРАФИКА: ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Аннотация

Доклад посвящен обзору общих вопросов, этапов и направлений разработки методов, моделей, алгоритмов и программных средств, основанных на выявлении отклонений в эвристиках сетевого трафика сверхвысоких объемов, для обнаружения сетевых атак и защиты от них.

Ключевые слова: сетевая атака, анализ трафика, безопасность информации, объем, модель, метод

I. Kotenko, I. Parashchuk, I. Saenko

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14 Liniya 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: shchuk@rambler.ru

DETECTION AND OPPOSITION OF NETWORK ATTACKS BASED ON TRAFFIC ANALYSIS: BASIC RESEARCH DIRECTIONS

Abstract

The report is devoted to a review of general issues, stages and directions in the development of methods, models, algorithms and software tools based on the detection of deviations in the heuristics of network traffic of super-high volumes, to detect and protect against network attacks.

Keywords: network attack, traffic analysis, information security, volume, model, method

В современных условиях важную роль играет разработка методов, моделей, алгоритмов и программных средств, основанных на выявлении отклонений в эвристиках сетевого трафика сверхвысоких объемов [1]. Основной целью реализации этих методов и средств является обнаружение сетевых атак и защита от них. Обнаружение и противодействие сетевым атакам на основе анализа трафика позволит выяв-

лять атаки методами аналитического моделирования, вычислительного интеллекта и сигнатурного анализа, а также комбинированными методами. При этом предполагается, что будет осуществлена защита от сетевых атак типа отказ в обслуживании, сбор информации и эксплуатация уязвимостей. Это позволит создать необходимый уровень информационной безопасности и функциональности информационно-телекоммуникационных систем, характеризующихся высоким объемом трафика и содержащих систему защиты от сетевых атак.

К основным направлениям исследований в этой предметной области следует отнести создание методов и средств сбора, предобработки, хранения трафика сверхвысокого объема и формулировку различных подходов к обнаружению сетевых атак на базе биоинспирированных моделей, методов машинного обучения, аналитического моделирования и алгоритмов обнаружения сигнатур [2].

Для проверки работоспособности методов, моделей, алгоритмов и программных средств анализа аномалий сетевого трафика сверхвысоких объемов предусмотрено создание банка исходных экспериментальных данных – генерация наборов тестовых гетерогенных данных, полученных на основе полунатурного моделирования трафика данных и потоков атак в реальном фрагменте компьютерной сети.

Именно поэтому велика роль научно-технического проекта по созданию методов и средств выявления отклонений в аномалиях сетевого трафика сверхвысоких объемов. Этот проект призван решить проблемы защиты от сетевых атак для больших киберфизических систем, обеспечить безопасное развитие систем такого класса, работающих с Большими Данными в интересах «умных» сетей и услуг, «умных» зданий и инфраструктуры, а также «умного» транспорта.

Исследования проводятся при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Соглашения №05.607.21.0322 (идентификатор RFMEFI60719X0322).

Библиографический список

1. Ruiz J.F., Desnitsky V., Harjani R., Manna A., Kotenko I., Chechulin A. A Methodology for the Analysis and Modeling of Security Threats and Attacks for Systems of Embedded Components // Proceeding of the 20th International Euromicro Conference on Parallel, Distributed and Network-based Processing (PDP 2012). Garching/Munich, February, 2012. pp. 261-268.

2. Интеллектуальные сервисы защиты информации в критических инфраструктурах / И.В. Котенко, И.Б. Саенко, А.А. Чечулин [и др.]; под общ. ред. И.В. Котенко, И.Б. Саенко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 400 с.

УДК 004.032.24

И.Б. Саенко, д-р техн. наук, профессор, А. Ю. Иванов, д-р техн. наук, профессор

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)

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

e-mail: ibsaen@comsec.spb.ru, alexandr.y@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАЧНОЙ СРЕДЕ: ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ

Аннотация

Рассмотрены особенности реализации и применения перспективной системы разграничения доступа к информации в облачной среде. В качестве сценариев применения предложенной системы рассмотрены территориально-распределенная телекоммуникационная система, системы городского общественного транспорта и система мониторинга чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: хранилище данных, разграничение доступа, облачная инфраструктура

I. Saenko, A. Ivanov

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14 Liniya 39, St. Petersburg, Russia, 1991781

e-mail: ibsaen@comsec.spb.ru, alexandr.y@mail.ru

PERSPECTIVE SYSTEM FOR ACCESS CONTROL FOR INFORMATION IN THE CLOUD ENVIRONMENT: FEATURES OF APPLICATION IN CRITICAL INFRASTRUCTURES

Abstract

The features of the implementation and application of a promising system for restricting access to information in the cloud are considered. As scenarios for the application of the proposed system, a geographically distributed telecommunication system, urban public transport systems and an emergency monitoring system are considered.

Keywords: data storage, access control, cloud infrastructure

В основе построения многих критических и киберфизических систем, включая распределенные телекоммуникационные системы, системы управления транспортом и системы мониторинга и контроля, лежат облачные вычисления и облачные среды. [1, 2]. При этом многие вопросы обеспечения компьютерной и сетевой безопасности в об-

льных средах, включая разграничение доступа к информации, в настоящее время проработаны в недостаточной степени [3]. В этой связи решения по построению и применению перспективной системы разграничения доступа, базирующейся на модель разграничения доступа на основе атрибутов (Attribute-Based Access Control, ABAC), являются достаточно актуальными.

Доклад посвящен рассмотрению рекомендаций, включающих организационно-методические и научно-практические указания по применению системы разграничения доступа к информации в различных сценариях построения и функционирования облачных инфраструктур критически важных информационных систем (КВИС). К числу основных сценариев построения и функционирования ОИ в проекте рассматриваются следующие КВИС: территориально-распределенная телекоммуникационная система, система городского общественного транспорта и система мониторинга чрезвычайных ситуаций. Эти сценарии отражают различные угрозы реализации несанкционированного доступа к информации в облачных инфраструктурах, отличаются задачами, решаемыми в КВИС, и критериями эффективности функционирования КВИС.

Выработанные для этих сценариев рекомендации можно распространять в последующем на любые облачные инфраструктуры КВИС.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (проекты № 18-07-01369, 18-29-22034, 18-37-20047 и 19-07-01246) и бюджетной темы 0073-2019-0002.

Библиографический список

1. Karatas G., Akbulut A. Survey on Access Control Mechanisms in Cloud Computing // Journal of Cyber Security and Mobility. – 2018. – Vol. 7, № 3. – Pp. 1–36.
2. Kotenko I., Saenko I. Improved genetic algorithms for solving the optimisation tasks for design of access control schemes in computer networks // International Journal of Bio-Inspired Computation. – 2015. –Vol. 7, No. 2. – Pp. 98–110.
3. Котенко И. В., Левшун Д. С., Саенко И. Б. Верификация политик разграничения доступа на основе атрибутов в облачных инфраструктурах с помощью метода проверки на модели // Системы управления, связи и безопасности. – 2019. – № 4. – С. 421–436.

УДК 004.056

А.В. Мелешко

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН)*

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

e-mail: meleshko.a@iiias.spb.su

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ВЫБОРУ И ОЦЕНКЕ КОНТРМЕР ПРОТИВ АТАК НА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

Аннотация

Работа посвящена анализу различных подходов к выбору контрмер против различных атак на компьютерные сети, а также подходов к оценке их эффективности.

Ключевые слова: компьютерные сети, контрмеры.

A. Meleshko

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14-th Liniya V.O. 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: meleshko.a@iiias.spb.su

ANALYSIS OF APPROACHES TO CHOOSE AND EVALUATION COUNTERMEASURES AGAINST ATTACKS ON COMPUTER NETWORKS

Abstract

The work is devoted to analysis of various approaches to the selection of countermeasures against various attacks on computer networks, and approaches to assess their effectiveness.

Keywords: computer networks, countermeasures.

Компьютерные сети подвержены различным атакам со стороны злоумышленников, например, атаки, направленные на сканирование портов, атаки отказа в обслуживании (DoS и DDoS), кража передаваемой информации. После обнаружения той или иной атаки необходимо адекватно реагировать на её появление, поэтому важно правильно подобрать контрмеры для каждой из атак. Проанализируем некоторые работы по выбору мер противодействия различным атакам.

Статья [1] описывает возможные проблемы и контрмеры для компьютерной сети. Сначала авторы описывают безопасность компьютерных сетей. А именно дается определение угроз безопасности и описываются виды угроз безопасности. Далее приводятся конкретные контрмеры, направленные на предотвращение эксплуатации выявлен-

ных уязвимостей сети: применение шифрования, настройка сетевого брандмауэра, Network Address Translation, система предупреждения о вирусах в сети, управление безопасностью на основе политик безопасности.

Авторы [2] проводят анализ атак UDP DDoS на веб-сервере с Linux Ubuntu 13. Выделяются следующие возможные контрмеры: списки контроля доступа, установление ограничения трафика, проверка адресов IP, балансировка сетевой нагрузки. Рассмотрим их подробнее. Списки контроля доступа останавливают атаку, блокируя все частные IP-адреса, поскольку их нельзя использовать в Интернете. Порог ограничения останавливает атаку, ограничивая скорость трафика до определенного порога (например, 10000 пакетов в секунду). Проверка IP дает возможность маршрутизатору проверить достижимость IP-адресов источника, прежде чем они смогут войти в сеть. Балансировка сетевой нагрузки может уменьшить влияние атаки, уравновешивая трафик атаки на дополнительный сервер, используя разные пути и кабели.

Оценку эффективности перечисленных контрмер авторы проводили на экспериментальном стенде, сравнивая величину пропускной способности сети до применения контрмеры и после, также сравнивая загрузку центрального процессора сервера и путем сравнения показателя round trip time (RTT). Пропускная способность увеличилась после применения списков контроля доступа, ограничение трафика снизило нагрузку с процессора, а при использовании проверки IP показатель RTT был наиболее лучшим.

Подбор контрмер против конкретных атак лучше всего проводить, опираясь на специфику конкретной сети, например, количество узлов, пропускная способность. А проводить оценку эффективности выбранных контрмер можно, оценивая пропускную способность сети по время атаки и после применения контрмер, а также оценивая загрузку процессора серверов. Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках Соглашения № 05.607.21.0322 (уникальный идентификатор RFMEFI60719X0322).

Библиографический список

1. Feng J. Analysis of Computer Network Security Problems and Countermeasures. 7th International Conference on Social Network, Communication and Education (SNCE 2017). 2017. – P. 905-908.
2. Kolahi S. S., Treseangrat K., Sarrafpour B. Analysis of UDP DDoS flood cyber attack and defense mechanisms on web server with Linux Ubuntu 13. International Conference on Communications, Signal Processing, and their Applications (ICCSA'15). 2015. – P 1-5.

УДК 004.056

А.В. Мелешко

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН)*

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

e-mail: meleshko.a@iias.spb.su

АНАЛИЗ СРЕДСТВ МОДЕЛИРОВАНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

Аннотация

Работа посвящена анализу различных подходов и программных средств моделирования беспроводных сенсорных сетей.

Ключевые слова: беспроводная сенсорная сеть, моделирование, моделирование беспроводных сенсорных сетей.

A. Meleshko

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14-th Liniya V.O. 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: meleshko.a@iias.spb.su

ANALYSIS OF MODELING TOOLS OF WIRELESS SENSOR NETWORKS

Abstract

The work comprises the analysis of various approaches and software tools for modeling wireless sensor networks.

Keywords: wireless sensor network, modeling, modeling of wireless sensor networks.

Беспроводные сенсорные сети (БСС) на сегодняшний день набирают все большую популярность. Обычно БСС представляет собой самоорганизующуюся сеть, которая включает в себя множество сенсоров (датчиков) и исполнительных устройств, объединённых между собой посредством радиоканала. Проводить моделирование подобных сетей можно с использованием следующих видов моделирования: аналитическое, когда объект описывается с помощью набора математических выражений, натурное, когда строится упрощённый аппаратный прототип БСС и имитационное, когда в процессе моделирования строится алгоритм моделируемой системы, имитирующий её поведение, приближённое к реальному. Для проведения имитационного моделирования можно использовать различные программные средства, которые позволяют создавать модели больших сетей, а также более детально

изучить особенности работы конкретной БСС, в том числе с точки зрения информационной безопасности (моделирование атак и т.д.).

Сейчас имеется довольно много программных продуктов, которые можно применять к задачам моделирования БСС, такие как: QualNet, OMNeT++, NS-2, NS-3, J-Sim, АТЕМУ, Аврора и другие. Проанализируем ключевые особенности некоторых существующих средств моделирования.

OMNeT++ - бесплатный для некоммерческого пользования дискретный сетевой эмулятор событий, построенный на языке C++. Имеет встроенный графический интерфейс и большое число программных сред и модулей (фреймворков), расширяющих функционал [1].

Castalia – основан на платформе OMNeT++. Может использоваться для оценки различных характеристик платформы в рамках конкретных приложений. Основными достоинствами является возможность моделирования радиоканала и поддержка множества протоколов маршрутизации. Минусы: нет привязки к платформе БСС [2].

QualNet – эмулятор БСС, построен на основе языка C++. Отличается наличием графического интерфейса для анимации и анализа. К плюсам можно отнести хорошую масштабируемость, наличие оценки эффективности протоколов на каждом уровне, а к минусам высокую стоимость [2].

Каждый из программных продуктов и способов моделирования БСС имеет свои достоинства и недостатки и выбор оптимального метода моделирования необходимо исходя из специфики сети. Например, для небольших сетей может подойти натурное моделирование, а для БСС с большим количеством узлов – имитационное, с использованием одного из перечисленных программных средств.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ) № 19-07-00953.

Библиографический список

1. Imran M., Said A.M., Hasbullah H. “A Survey of Simulators, Emulators and Testbeds for Wireless Sensor Networks. Information Technology (ITSim), 2010 International Symposium in, June 2010. 2010. – P. 897 – 902. ISBN: 978-1-4244-6715-0.
2. Chhimwal P., Rai D.S., Rawat D. Comparison between Different Wireless Sensor Simulation Tools. IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering (IOSR-JECE). 2013. – Volume 5. – Issue 2. – P. 54-60.

УДК 004.056

В.А. Десницкий, к-т техн. наук, А.А. Браницкий, А.В. Федорченко
СПИИРАН

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

e-mail: desnitsky@comsec.spb.ru, branitskiy@comsec.spb.ru, fedorchenko@comsec.spb.ru

МЕТОДИКА РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СБОРА, ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ В БЕСПРОВОДНОЙ СЕНСОРНОЙ СЕТИ

Аннотация

В работе предложена методика распределенных сбора, обработки и анализа данных от сенсоров в беспроводной сенсорной сети.

Ключевые слова: беспроводная сенсорная сеть, сенсор, данные.

V. Desnitsky, A. Branitskiy, A. Fedorchenko

SPIIRAS

14-th Liniya V.O. 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: desnitsky@comsec.spb.ru, branitskiy@comsec.spb.ru, fedorchenko@comsec.spb.ru

A TECHNIQUE FOR DISTRIBUTED COLLECTION, PROCESSING AND ANALYSIS OF DATA IN A WIRELESS SENSOR NETWORK

Abstract

The work proposes a technique for distributed collection, processing and analysis of data from sensors in a wireless sensor network.

Keywords: wireless sensor networks, sensor, data.

В условиях стремительного развития элементной базы беспроводных сенсорных сетей (БСС), увеличения масштаба сетей и числа одновременно задействованных узлов, увеличения пропускной способности коммуникационных каналов связи и скорости передачи данных, развития коммуникационных протоколов, повышения их защищенности за счет совершенствования и внедрения новых механизмов защиты возникает потребность в сборе, обработке и анализе больших массивов данных от программно-аппаратных сенсоров БСС в режиме близком к режиму реального времени.

При этом потребность в дополнительных вычислительных ресурсах обуславливает применение, как дополнительных вычислительных средств централизованной обработки данных, так и использование принципов распределенных вычислений на узлах сети с использованием встроенных в них микроконтроллеров с учетом решения вопросов доверенности и безопасности таких вычислений [1].

Ввиду особенностей исследуемых БСС и ожидаемых областей их приложения в работе предложено комбинирование централизованного подхода к сбору данных в сети, обеспечивающего сбор данных, поступающих на центральные модули сети, и подходов концепции Гуманных вычислений, предполагающих перенесение части операционных процессов непосредственно к местам сбора данных.

Методика включает следующие стадии. Сбор данных на узлах БСС, включающий получение данных от аппаратных сенсоров, коммуникационных интерфейсов и элементов пользовательского интерфейса, как внутренних по отношению в сети, так и внешних, в том числе использующих сторонние протоколы радиообмена. Предобработка и нормализация собранных данных, включающие фильтрацию данных, их приведение к единому формату представления, а также исправление или устранение поврежденных или ошибочных пакетов данных. Обработка и анализ данных с использованием установленных правил их обработки, а также агрегация, уменьшение размерности данных и устранение возможного семантического дублирования в них. Тогда как стадии сбора и предобработки выполняются преимущественно децентрализованно, в пределах вычислительных мощностей типовых узлов БСС, на финальной стадии методики предполагается распределение функций обработки и анализа между микроконтроллерами узлов и мощностями удаленной инфраструктуры вычислительного кластера, обеспечивающего выполнимость методов интеллектуальной обработки данных в режиме близком к режиму реального времени.

Поэтому при построении методики распределенных сбора, обработки и анализа больших массивов с использованием БСС в качестве кластерной вычислительной структуры необходимо учитывать однородность вычислительных модулей, их программно-аппаратные платформы, динамическое распределение заданий, а также возможности применения механизмов избыточного дублирования и синхронизации данных в целях повышения защищенности данных и отказоустойчивости. В дальнейшей работе планируется использование предложенной методики для выявления аномальных данных в сети и проведения экспериментальных оценок ее защищенности.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ) № 19-07-00953.

Библиографический список

1. Desnitsky V., Kotenko I. Modeling and analysis of security incidents for mobile communication mesh ZigBee-based network // Proceedings of 2017 XX IEEE international conference on soft computing and measurements (SCM 2017). – 2017. – P. 500-502.

УДК 004.056

В.А. Десницкий¹, к-т техн. наук, доцент, А.А. Чечулин², к-т техн. наук, доцент, Е.В. Дойникова², к-т техн. наук

¹ *Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)*

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

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича

пр. Большевиков д.22, корп.1, Санкт-Петербург, 193232

e-mail: desnitsky@comsec.spb.ru

² *Федеральное государственное бюджетное учреждение науки*

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)

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

e-mail: chechulin@comsec.spb.ru, doynikova@comsec.spb.ru

МЕТОДИКА ВЕРИФИКАЦИИ МОДЕЛЕЙ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ БЕСПРОВОДНОЙ СЕНСОРНОЙ СЕТИ

Аннотация

Работа посвящена разработке и анализу методики верификации моделей представления беспроводных сенсорных сетей.

Ключевые слова: беспроводная сенсорная сеть, верификация, нарушитель.

V. Desnitsky^{1,2}, A. Chechulin², E. Doynikova²

¹ *St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)*

14-th Liniya V.O. 39, St. Petersburg, Russia, 199178

The Bonch-Bruevich Saint-Petersburg State University of Telecommunications

22/1 Prospect Bolshevikov, St. Petersburg Russia, 193232

e-mail: desnitsky@comsec.spb.ru

² *St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)*

14-th Liniya V.O. 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: chechulin@comsec.spb.ru, doynikova@comsec.spb.ru

A TECHNIQUE FOR VERIFICATION OF REPRESENTATION MODELS OF WIRELESS SENSOR NETWORKS

Abstract

The work comprises development and analysis of a verification technique for representation models of wireless sensor networks.

Keywords: wireless sensor networks, verification, intruder.

Объектом исследования являются беспроводные сенсорные сети (БСС), представляющие собой множества взаимосвязанных узлов, включающих в свой состав, как правило, небольшие по размеру и характеризующиеся относительно невысокой производительностью микроконтроллеры с подключенными к ним аппаратными сенсорами и беспроводными коммуникационными интерфейсами. БСС могут использоваться для мониторинга характеристик окружающей среды, физических объектов и технических устройств в различных областях приложения. В функции узлов сети входят сбор, предобработка и передача данных от сенсоров на другие узлы БСС. На часть или на все узлы также может быть наложена функция маршрутизации бизнес-данных и служебных сообщений от других узлов сети, маршруты передачи данных между которыми пролегают через данный узел.

В работе предложена методика верификации моделей представления беспроводной сенсорной сети на предмет выполнимости условий осуществления атакующих воздействий нарушителем. Цель методики – на основе спецификаций БСС и существующих моделей нарушителя определить наиболее критически важные атакующие воздействия, которым подвержена сеть. Входными данными методики являются две модели представления: модель на основе JSON-формата, удобного для формирования, модификации и использования данных, как человекам, так и при помощи автоматизированных программных средств обработки данных, а также модель на основе UML-диаграмм, позволяющих специфицировать, как статическую, так и изменяющуюся во времени структуру сети, сценарии работы сети, протоколы взаимодействия и различные операционные процедуры [1].

Выходом методики является набор возможных атакующих воздействий, которым подвержена целевая БСС с учетом функциональных возможностей сети, ее нефункциональных ограничений, а также целям и возможностям ожидаемого вида нарушителя информационной безопасности. При этом выдаваемый перечень атак ранжируется в соответствии со степенью критичности последствий атак и величиной ожидаемого ущерба от них.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ) № 19-07-00953.

Библиографический список

1. Desnitsky V., Kotenko I., Rudavin N. Ensuring availability of wireless mesh networks for crisis management. *Studies in Computational Intelligence*. 2018. – Volume 798. – P. 344-353.

УДК 004.056

В.А. Десницкий, к-т техн. наук, доцент, И.Б. Паращук, д-р техн. наук, профессор

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)

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

e-mail: desnitsky@comsec.spb.ru, parashchuk@comsec.spb.ru

МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ АНОМАЛЬНЫХ ДАННЫХ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Аннотация

Работа посвящена построению и анализу методики выявления аномальных данных от сенсоров беспроводных сенсорных сетей.

Ключевые слова: атакующее воздействие, искусственный интеллект.

V. Desnitsky¹, I. Parashchuk

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14-th Liniya V.O. 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: desnitsky@comsec.spb.ru, parashchuk@comsec.spb.ru

A TECHNIQUE FOR REVELATION OF ANOMALOUS DATA IN WIRELESS SENSOR NETWORKS ON THE BASE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS

Abstract

Detection of abnormal data from sensors of sensor networks is regarded.

Keywords: attacking effects, artificial intelligence.

На основе классификаций возможных атак в беспроводных сенсорных сетях в работе строится методика выявления аномальных данных от сенсоров сети [1]. Аномальные данные определяются как отклонения от существующей нормы с использованием методов машинного обучения с учителем и искусственных нейронных сетей. Методика опробована на программно-аппаратном прототипе системы управления водоснабжением с анализом корректности показаний датчиков уровня, потока воды, а также состояния ряда исполнительных механизмов электроприводных кранов и насосов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ) № 19-07-00953.

Библиографический список

1. Десницкий В.А., Чечулин А.А. Модели процесса построения безопасных встроенных систем. Системы высокой доступности. 2011. – Т. 7. – № 2. – С. 97-101.

УДК 004.056

В.А. Десницкий, к-т техн. наук, доцент

*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН)*

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

e-mail: desnitsky@comsec.spb.ru

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ АТАК ИСТОЩЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ

Аннотация

Работа посвящена исследованию и анализу атак истощения энергоресурсов беспроводных сенсорных сетей.

Ключевые слова: беспроводная сенсорная сеть, атака, энергоресурсы.

V. Desnitsky

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14-th Liniya V.O. 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: desnitsky@comsec.spb.ru

AN APPROACH TO EVALUATION OF ENERGY RESOURCES DEPLETION ATTACKS IN WIRELESS SENSOR NETWORKS

Abstract

The work presents an overview and analysis of energy depletion attacks in wireless sensor networks.

Keywords: wireless sensor networks, attack, energy resource.

В работе исследуются способы оценки атак истощения энергоресурсов, направленных возможным атакующим на нарушение свойств доступности узлов сенсорной сети. В исследовательских целях атаки данного вида моделируются, как аналитически – на основе анализа целей, возможностей и ограничений нарушителей, так и имитационно – с использованием программно-аппаратного прототипа ZigBee-сети [1]. Эксперименты по моделированию атак типа Denial-of-Sleep показали высокую значимость таких атак для автономно работающих беспроводных устройств, а также зависимость уровня критичности атаки от степени автономности устройства.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ) № 19-07-00953.

Библиографический список

1. Desnitsky V.A., Kotenko I.V. Modeling and analysis of security incidents for mobile communication mesh ZigBee-based network. Proceedings of 2017 XX IEEE International conference on Soft Computing and Measurements (SCM). 2017. – P. 500-502.

УДК 004.056

**Е.В. Дойникова, канд. техн. наук, А.А. Чечулин, канд. техн. наук,
А.В. Мелешко**

*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук*

14 линия 39, г. Санкт-Петербург, Россия, 199178

e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

**РАСШИРЕННАЯ ОНТОЛОГИЯ МЕТРИК ДЛЯ ОЦЕНКИ
ЗАЩИЩЕННОСТИ СИСТЕМ ИНДУСТРИАЛЬНОГО
ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ**

Аннотация

В работе рассматривается онтология метрик для оценки защищенности информационных систем, расширенная за счет детализации первичных метрик, собираемых из открытых баз данных безопасности.

Ключевые слова: метрика, онтология, оценка защищенности, индустриальный Интернет вещей

E. Doynikova, A. Chechulin, A. Meleshko

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS

14 Line 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

**EXTENDED ONTOLOGY OF METRICS FOR SECURITY
ASSESSMENT OF INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS
SYSTEMS**

Abstract

The paper proposes an extended ontology of metrics for security assessment of information systems. The ontology is extended via detalization of primary metrics gathered from open security data sources.

Keywords: metric, ontology, security assessment, industrial Internet of things

Под онтологией метрик для оценки защищенности понимается семантическая модель, включающая три типа концептов, объекты процесса оценки защищенности, источники данных, и метрики, а также связи между ними. Первая версия онтологии подробно описана в работе [1]. Данная версия является ее расширением, выполненным в двух направлениях. С одной стороны, проанализированы и добавлены в онтологию первичные и интегральные метрики, представленные в открытых источниках данных безопасности, таких как база уязвимостей NVD, база слабых мест CWE, базы атак CAPEC и MITRE Att&ck, и др. С другой стороны, проанализированы системы индустриального Ин-

тернета вещей, как актуальные цели современных кибератак, и их характеристики.

В рамках разработанной онтологии метрики защищенности объединены корневым концептом «Метрики» и делятся на классы в соответствии с объектами оценки, объединенными концептом «Информация безопасности» (включая метрики инфраструктуры, атак, событий, и др.). Каждый класс метрик включает подклассы [2], например, метрики инфраструктуры включают метрики компьютерной сети и хоста, а метрики хоста, в свою очередь, включают метрики продуктов, которые включают метрики уязвимостей продуктов. Кроме того, выделяются разные типы метрик. А именно, идентифицирующие, т.е. метрики, которые уникально идентифицирует объект среди других объектов (например, для концепта «Продукт» – это «Производитель», «Версия», «Обновления», и др.), и оценочные (например, для концепта «Уязвимость» – это оценка уязвимости, полученная из базы NVD «CVSSv2»).

Для связи онтологии с конкретной системой промышленного Интернета вещей, дополнительно к трем типам концептов, упомянутых выше, введен тип концептов «Инфраструктура». Это позволяет сформировать онтологию и для других классов информационных систем. Кроме того, для привязки онтологии к конкретной системе и ситуации по защищенности, используется концепт «Событие», позволяющий учитывать изменения в ситуации по защищенности в реальном времени.

Разработанная в Protege 5.5.0 с использованием языка OWL версии 2.0 онтология на данный момент включает 639 аксиом, в том числе, 418 логических аксиом, 221 утверждение, 86 классов, и 54 свойства. В дальнейшей работе планируется ее расширение и разработка методики ее применения для оценки защищенности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-07-01246 в СПИИРАН.

Библиографический список

1. Саенко И.Б., Котенко И.В., Полубелова О.В., Дойникова Е.В. Применение онтологии метрик защищенности для выработки контрмер по обеспечению безопасности компьютерных сетей // Конгресс по интеллектуальным системам и информационным технологиям «IS&IT'13». Труды. Научное издание в 4-х томах.– М.: Физматлит, 2013.– Т. 2.– С.372-377.– ISBN 978-5-9221-1479-0.
2. Дудкина О.С., Дойникова Е.В., Саенко И.Б. Анализ метрик информационной безопасности для промышленного интернета вещей // Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 7.– 2019.– С. 38-41.

УДК 004.056

Е.В. Дойникова, канд. техн. наук, Е.С. Новикова, канд. техн. наук

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации

Российской академии наук

14 линия 39, г. Санкт-Петербург, Россия, 199178

e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

РЕАГИРОВАНИЕ НА КИБЕРАТАКИ С УЧЕТОМ ПРОФИЛЯ АТАКУЮЩЕГО

Аннотация

В работе рассматривается методика реагирования на кибератаки с использованием профиля атакующего и модели контрмер, представляющих собой множество характеристик, и генетических алгоритмов.

Ключевые слова: кибератаки, реагирование, профиль атакующего, контрмера, генетический алгоритм

E. Doynikova, E. Novikova

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS

14 Line 39, St.Petersburg, Russia, 199178

e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

RESPONSE AGAINST CYBERATTACKS CONSIDERING ATTACKER PROFILE

Abstract

The paper considers the technique for response against cyberattacks using genetic algorithms considering attacker profile and countermeasure model including various characteristics.

Keywords: cyberattack, response, attacker profile, countermeasure, genetic algorithm

В рамках исследования ведется разработка методики реагирования на кибератаки в системах индустриального Интернета вещей. Для исследования были выбраны именно системы индустриального Интернета вещей, т.к. в настоящее время они активно распространяются и являются актуальной целью кибератак. При разработке методики учитывались особенности методики прогнозирования целей кибератак с учетом профиля атакующего [1,2]. Методика прогнозирования построена на анализе «сырых» данных, таких как журналы событий системы индустриального Интернета вещей и сетевой трафик, для извлечения первичных характеристик, на основе которых формируется множество характеристик атакующих разного типа. К первичным ха-

рактикам относятся такие характеристики как порт источника, хост, порт получателя, сигнатура предупреждения, и т.п.

На основе извлеченных характеристик строится профиль атакующего и прогнозируются его цели. Профиль атакующего включает такие характеристики как: положение атакующего (внутренний или внешний), цель, сложность используемых уязвимостей (низкая, средняя или высокая), и др.

При реагировании учитываются характеристики, входящие в профиль атакующего, а также характеристики контрмера, такие как: стоимость, область действия, область применения (атаки, против которых контрмера применима), эффективность, побочные потери, исторические данные об эффективности и побочных потерях и др. Также необходимо учитывать, что для реагирования на кибератаку контрмеры могут применяться совместно [3].

Для выбора наиболее подходящих контрмер решается задача оптимизации по стоимости и эффективности. Задача является не решаемой за полиномиальное время, поэтому предлагается использовать генетический алгоритм. В дальнейшей работе планируется реализовать методику и провести эксперименты по оценке ее эффективности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке стипендии президента РФ (СП-751.2018.5).

Библиографический список

1. Doynikova E., Kotenko I. Approach for determination of cyber attack goals based on the ontology of security metrics // Proceedings of the International Workshop "Advanced Technologies in Aerospace, Mechanical and Automation Engineering" (MIST: Aerospace-2018).– October 20, 2018, Krasnoyarsk, Russia.– IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (MSE), IOP Publishing.– Vol. 450.– 2018.– 7 p.– <https://doi.org/10.1088/1757-899X/450/5/052006>
2. Doynikova E., Novikova E., Kotenko I. Attacker Behaviour Forecasting Using Methods of Intelligent Data Analysis: A Comparative Review and Prospects // Information.– 2020.– V. 11, No. 3. – 168.– <https://doi.org/10.3390/info11030168>.
3. Granadillo G.G., Doynikova E., Kotenko I, Alfaro J.G.. Attack Graph-based Countermeasure Selection using a Stateful Return on Investment Metric // The 10th International Symposium on Foundations & Practice of Security (FPS 2017).– October 23-24-25, 2017 Nancy, France.– Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag.– Vol.10723.– 2018.– P.293–302.– https://doi.org/10.1007/978-3-319-75650-9_19

УДК 004.056

**Д.С. Левшун¹, А.В. Тишков², канд. физ.-мат. наук, доцент,
Е.В. Дойникова¹, канд. техн. наук**

*¹Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук*

14 линия 39, г. Санкт-Петербург, Россия, 199178

e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

*²Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский уни-
верситет им. акад. И.П. Павлова*

ул. Льва Толстого 6-8, г. Санкт-Петербург, Россия, 197022

e-mail: artem.tishkov@gmail.com

АННОТИРОВАНИЕ ПРОФИЛЕЙ И ПОСТОВ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ ДЕСТРУКТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Аннотация

В работе рассматривается проблема формирования размеченного набора данных для выявления деструктивных воздействий в социальных сетях с использованием нейронных сетей.

Ключевые слова: социальная сеть, деструктивные воздействия, нейронная сеть, набор данных, аннотирование

D. Levshun¹, A. Tishkov², E. Doynikova¹

¹St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS

14 Line 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

²Pavlov University

L'va Tolstogo str. 6-8, St. Petersburg, Russia, 197022

e-mail: artem.tishkov@gmail.com

ANNOTATION OF SOCIAL NETWORK POSTS AND PROFILES IN ORDER TO DETECT DESTRUCTIVE IMPACTS

Abstract

The paper considers the challenge of generation of labeled dataset for detection of destructive impacts in the social networks using neural networks.

Keywords: social network, destructive impacts, neural network, dataset, annotation

Социальные сети становятся все более используемым средством обмена информацией, а также площадкой для распространения деструктивных воздействий. В данной работе, под деструктивными понимаются воздействия, направленные на то, чтобы вызвать сомнения в общечеловеческих ценностях и ценностях современной цивилизации,

придать позитивный окрас негативным или разрушительным действиям, и др. Ввиду огромных объемов информации в социальной сети, полностью ручное выявление таких воздействий представляется неэффективным. Поэтому предлагается использовать обученные нейронные сети для их обнаружения. Одной из проблем является тот факт, что для обучения нейронной сети требуется размеченный набор данных, формирование которого представляет собой нетривиальную задачу. При этом в разметке подобного набора данных обязательно участие специалистов, особенно это актуально, когда речь идет о проблемах психологии.

В рамках исследования была проведена работа по формированию размеченного набора данных с целью его дальнейшего использования для обучения нейронных сетей для выявления признаков деструктивных воздействий. Было сделано предположение, что при наличии деструктивных воздействий будут наблюдаться изменения в информационном пространстве пользователей социальной сети. Эти изменения можно сопоставить ступеням оригинальной шкалы перехода к деструктивному поведению [1]. Исходный набор данных для дальнейшей разметки формировался с использованием результатов прохождения теста Аммона, направленного на выявление отклонений в структуре личности индивида [2]. В процессе анализа, были отобраны профили пользователей, результаты теста которых наиболее явно отличны от средних результатов теста. Отбор таких профилей позволил сформировать показательный набор данных, т.к. с точки зрения авторов они покажут наибольший прогресс по предложенной шкале перехода к деструктивному поведению. Итоговый набор данных включает размеченные по восьми категориям посты и профили социальной сети. Категории включают семь ступеней перехода к деструктивному поведению и отсутствие такого перехода.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта РФФИ мк 18-29-22034 в СПИИРАН.

Библиографический список

1. Красильникова Н.В., Дойникова Е.В., Ванчакова Н.П.. Семиуровневая шкала деструктивных проявлений поведения в социальных сетях для мониторинга деструктивных воздействий нейросетевыми методами // Материалы V межрегиональной научно-практической конференции ПНРОИТ-2019, Севастополь, 2019.– С.304–306.

2. Я-структурный тест Гюнтера Аммона. Режим доступа: <https://www.psychol-ok.ru/statistics/ista/> (дата доступа: 26.04.2020).

УДК 004.056.53

В.А. Десницкий, кандидат техн. наук, И.Б. Парашук, проф., д-р техн. наук

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)

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

e-mail: shchuk@rambler.ru

**БЕСПРОВОДНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СЕТИ И АНАЛИЗ
ЗАЩИЩЕННОСТИ ОТ АТАК ИХ ПРОГРАММНО-
АППАРАТНЫХ КОМПОНЕНТОВ**

Аннотация

Доклад посвящен обзору особенностей и формулировке содержания этапов анализа защищенности программно-аппаратных компонентов беспроводных сенсорных сетей от компьютерных атак.

Ключевые слова: беспроводная сенсорная сеть, защищенность, атака, данные, угроза, анализ

V. Desnitsky, I. Parashchuk

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14 Liniya 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: shchuk@rambler.ru

**WIRELESS SENSOR NETWORKS AND ANALYSIS OF SECURITY
AGAINST ATTACKS OF THEIR HARDWARE AND SOFTWARE
COMPONENTS**

Abstract

The report is devoted to the review of features and formulation of the content of the stages of analysis of the security of software and hardware components of wireless sensor networks from computer attacks.

Keywords: wireless sensor network, security, attack, data, threat, analysis

Проблемы защищенности беспроводных сенсорных сетей (БСС), безусловно, относятся к перечню приоритетных направлений развития науки и техники, как в Российской Федерации, так и в развитых зарубежных странах [1]. Это связано с ростом как традиционных, так и нетрадиционных угроз информационной безопасности БСС, обусловленных спецификой их построения и применения. Угрозы связаны с появлением новых классов программно-информационных и физических атакующих воздействий, осуществляемых на БСС, и требуют новых путей и механизмов защиты [2]. Методологической основой выбора и обоснования путей и механизмов защиты являются результа-

ты анализа защищенности программно-аппаратных компонентов БСС. Анализ защищенности программно-аппаратных компонентов БСС имеет важные особенности: ограниченность аппаратных ресурсов БСС, задействованных программно-аппаратных модулей и их относительно низкая производительность; специфические возможности потенциального нарушителя в БСС; изменчивость программно-аппаратного окружения БСС, а также наличие уникальных семантических связей между программно-аппаратными компонентами БСС [3].

Основными этапами анализа защищенности программно-аппаратных компонентов БСС являются: этап моделирования БСС, специфицирующего физические и логические связи между узлами сети, их типы, роли, процессы динамической маршрутизации; этап моделирования поведения нарушителя в БСС; этап верификации атак на БСС с определением системы основных показателей для оценки таких воздействий; этап контроля БСС на предмет выполнения условий осуществления атак нарушителем; этап распределенности сбора, обработки и анализа больших массивов данных от программных и аппаратных сенсоров БСС в режиме, близком к режиму реального времени, с использованием вычислительного кластера; этап выявления аномальных данных от сенсоров БСС на основе применения аппарата нейронных сетей; этап окончательного анализа защищенности программно-аппаратных компонентов БСС, а также этап выработки предложений по повышению защищенности БСС на основе полученных результатов.

Исследования проводятся при финансовой поддержке РФФИ (проект 19-07-00953) в СПИИРАН.

Библиографический список

1. Ghildiyal S., Gupta A., Vaqur M., Semwal A. Analysis of wireless sensor networks: security, attacks and challenges // IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology. Volume 03. Issue 03. 2014. pp. 160-164.
2. Desnitsky V.A., Kotenko I.V. Modeling and analysis of security incidents for mobile communication mesh Zigbee-based network // XX IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM), St. Petersburg. 2017. pp. 500-502.
3. Десницкий В.А., Парашук И.Б. Показатели доступности, целостности и конфиденциальности данных пользователей беспроводных сенсорных сетей в интересах анализа и обеспечения их защищенности. // Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2019): материалы XI Межрегиональной конференции, Санкт-Петербург, 23-25 октября 2019 г. СПб.: СПОИСУ, 2019. С. 114-116.

УДК 004.056

Е.С. Новикова¹, к-т техн. наук, доцент, М.П. Бестужев²

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)

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

e-mail: novikova@comsec.spb.ru

² Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

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

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)

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

e-mail: bestugev94@gmail.com

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К МЕТОДИКАМ ВИЗУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПОТОКОВ ДАННЫХ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Аннотация

Работа посвящена исследованию методик визуального анализа, применяемых для мониторинга больших потоков данных и выявлению аномалий в них. На основе выполненного анализа формируются требования к проектированию моделей визуализации, применяемых для анализа потоков данных.

Ключевые слова: потоки данных, выявление аномалий, визуальная аналитика

E. Novikova¹, M. Bestuzhev²

¹St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14-th Liniya V.O. 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: novikova@comsec.spb.ru

²Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI" 5, Professora Popova St., Saint-Petersburg, Russian Federation, 197376

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14-th Liniya V.O. 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: bestugev94@gmail.com

DEFINITION OF THE REQUIREMENTS TO METHODS OF VISUAL ANALYSIS OF DATA STREAMS IN REAL TIME

Abstract

The work is devoted to the study of visual analysis techniques used to monitor large data flows and identify anomalies in them. Based on the analysis, requirements for the design of visualization models used to analyze data flows are determined.

Keywords: data streams, anomaly detection, visual analytics.

В настоящей работе представлены результаты исследования методик визуального анализа, применяемых для решения задачи мониторинга потоков разнородных данных и выявления аномалий в них. Выявлено, что наиболее часто применяются следующие модели визуализации: 1) линейные графики с временной шкалой; 2) мнемосхемы; 3) пиксель-ориентированные методики; 4) методики на основе диаграмм Ганта. Использование этих моделей объясняется их простотой и наглядностью. С другой стороны, они могут легко передавать информацию об аномалиях и типичных шаблонах в потоках данных. Отдельно следует отметить группу подходов, в основе которой лежат методики проецирования многомерного пространства на двумерную плоскость [1, 2]. Их применение позволяет учесть множество различных событий, описывающих состояние объекта или группы объектов, а также сформировать контекстную осведомленность аналитика путем выявления шаблонов нормального и аномального поведения.

Исследование пользовательского опыта перечисленных выше методик визуализации потоков данных позволило определить 1) требования к разработке моделей визуализации и 2) выявить наиболее перспективные способы графического представления в зависимости от задачи анализа. Были сформированы следующие требования к моделям визуализации, решающим задачу мониторинга потока разнородных данных: 1) обеспечение контекста анализа; 2) привлечение внимания аналитика к оповещениям (аномалиям); 3) возможность отображения данных от разных источников; и 4) снижение когнитивной нагрузки на аналитика.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ) № 19-07-00953.

Библиографический список

1. Novikova E., Bestuzhev M., and Kotenko I. Anomaly Detection in the HVAC System Operation by a RadViz Based Visualization-Driven Approach. Computer Security. LNCS. 2020. – Vol 11980. – P. 402–218.
2. Steiger M., Bernard J., Mittelstädt S., Lücke-Tieke H., Keim D., May T., Kohlhammer, J. Visual Analysis of TimeSeries Similarities for Anomaly Detection in Sensor Networks. Computer Graphics Forum. 2014. – no. 33. – P. 401-410.

УДК 004.056

Е.С. Новикова¹, к-т техн. наук, доцент, И.Н. Муренин²

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)

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

e-mail: novikova@comsec.spb.ru

² Санкт-Петербургский государственный университет

Университетская наб., д. 7–9/14-я Линия В.О. 39, г. Санкт-Петербург, Россия, 199034

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)

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

e-mail: imurenin@gmail.com

**МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРПРЕТИРУЕМОСТИ
МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЗАДАЧЕ
АТРИБУЦИИ ПРОГРАММНОГО КОДА**

Аннотация

Работа посвящена разработке и анализу методики, осуществляющей объяснение решений моделей машинного обучения, применяемых для атрибуции вредоносного кода.

Ключевые слова: машинное обучение, интерпретируемость машинного обучения, анализ вредоносного кода, определение авторства вредоносного кода

E. Novikova¹, I. Murenin

¹ St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14-th Liniya V.O. 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: novikova@comsec.spb.ru

² St. Petersburg State University

Universitetskaya nab., 7-9, St. Petersburg, Russia, 199034

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14-th Liniya V.O. 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: imurenin@gmail.com

**A TECHNIQUE FOR INTERPRETABILITY OF MACHINE
LEARNING MODELS IN THE PROBLEM OF ATTRIBUTING THE
SOFTWARE CODE**

Abstract

The work is devoted to the development and analysis of a technique that explains results of machine learning models that are used for malicious code attribution.

Keywords: machine learning, interpretability of machine learning, malware analysis, malware author attribution.

Прозрачность и интерпретируемость моделей машинного обучения в настоящее время являются одной из основных проблем применения алгоритмов машинного обучения на практике для решения социально значимых и критических задач, определяющих уровень доверия и безопасности их использования. Под интерпретируемостью модели понимается возможность объяснить результат в форме, понятной конечному пользователю. Применяемые в информационной безопасности модели интеллектуального анализа данных – ансамбли моделей, метод опорных векторов, нейронные сети – обладают низким уровнем интерпретируемости и прозрачности, при этом аналитику и специалисту по безопасности часто необходимо понимать, почему система управления информационной безопасностью приняла то или иное решение.

В работе предложен подход к объяснению моделей интеллектуального анализа, осуществляющих атрибуцию вредоносного кода. В его основе лежит комбинирование методик визуализации текстовых данных и методика формирования пояснений LIME [2]. Подход LIME формирует пояснения к уже выполненному предсказанию классификатора путем создания локальной упрощенной линейной модели. Данная модель строится путем незначительных изменений входных данных и оценки выходных результатов с учетом сделанного ранее предсказания.

Подход протестирован на тестовом наборе, содержащем множество образцов программного кода, принадлежащим более чем 30 различным авторам.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ) № 19-07-00953.

Библиографический список

1. Arrieta A.B. et al. A Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, Taxonomies, Opportunities and Challenges toward Responsible AI, arXiv:1910.10045v2
2. Ribeiro M. T., Singh S., Guestrin C., Why should I trust you?: Explaining the predictions of any classifier. ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. ACM. 2016. . – pp. 1135–1144.

УДК 517.97+519.87

В. А. Острейковский, проф., д-р техн. наук, С. А. Лысенкова, доц., к.ф.-м.н., Е.Н.Шевченко, доц., к.ф.-м.н.

Сургутский государственный университет

ул. Ленина, 1, г. Сургут, Россия, 628412

e-mail: elenan_27@mail.ru, ova@surgu.ru, lsa1108@mail.ru

О КОМПЛЕКСНОМ ПОДХОДЕ К УРОВНЯМ ОПИСАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Аннотация

Предложена обобщенная методика в задачах описания уровней старения оборудования сложных систем.

Ключевые слова: старение, долговечность, необратимость, неустойчивость, асимметрия времени.

V. Osreykovsky, S. Lysenkova, E. Shevchenko

Surgut State University

Lenin Str. 1, Surgut, Russia, 628412

e-mail: elenan_27@mail.ru, ova@surgu.ru, lsa1108@mail.ru

ABOUT INTEGRATED APPROACH TO LEVELS OF DESCRIPTION OF INDICATORS OF LONG-LIFE OF EQUIPMENT OF COMPLEX SYSTEMS

Abstract

A generalized technique is proposed in the problems of describing the aging levels of equipment of complex systems.

Keywords: aging, durability, irreversibility, instability, asymmetry of time.

Известно [1, 2], что неустойчивость и необратимые процессы имеют свои особенности на трех уровнях описания жизненного цикла систем: субмикроскопическом, микроскопическом и макроскопическом. Установлено [2], что причинами сложных деградационных процессов, приводящих к отказам, авариям и катастрофам структурно и функционально сложных систем (СФСС), являются коррозия, эрозия, износ, усталость, деформации и другие макроскопические процессы. Первопричиной таких макропроцессов служат необратимые процессы типа химических реакций, диффузии, распада твердых растворов, адсорбции и т.п. Причем необратимые процессы обычно развиваются и прогрессируют под действием комплекса внешних и внутренних факторов (температуры, влажности, давления, динамических и статических нагрузок, термогидравлических ударов, облучения, воздействия электрических, магнитных и других полей), а также влияния челове-

ского фактора. И, как следствие, это может приводить к глубоким изменениям состояния СФСС на уровне пространственно-временного континуума.

Поэтому можно констатировать следующее: концептуальной научно-методической основой в проблеме обеспечения высоких показателей долговечности оборудования СФСС должен стать комплексный подход к уровням описания его состояния на всех этапах жизненного цикла систем.

На основании многолетних исследований авторы данной статьи при поддержке грантов РФФИ разработали ряд методических рекомендаций для прикладных работ по созданию конкретных инженерных методик расчета ресурса, срока службы и их остаточных значений для систем длительного пользования с учетом эффекта асимметрии времени [3].

Типовая методика приведена в таблице.

№	Наименование работ
1	Постановка задачи.
2	Выбор вида необратимых процессов, протекающих в конструкционных материалах объекта.
3	Характеристика изменения показателей необратимых процессов в элементах оборудования СФСС.
4	Макроскопические уравнения связи параметров необратимых процессов и показателей долговечности.
5	Выбор вида и параметров функций Ляпунова.
6	Статистические модели необратимых процессов элементов, блоков и подсистем СФСС.
7	Определение собственных функций и собственных значений исследуемых операторов.
8	Оценка влияния параметров собственных функций и собственных значений на эволюцию возраста конструкционных материалов элементов СФСС.
9	Расчет срока службы, ресурса и их остаточных значений в модулях времени «прошлое-настоящее-будущее» для элементов, блоков и подсистем СФСС.
10	Рекомендации по выработке ресурса и срока службы объектов СФСС в процессе жизненного цикла.

Таким образом, предложена обобщенная методика в задачах описания уровней старения оборудования сложных систем.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты № 17-01-00244, 18-07-00391, 18-47-860007).

Библиографический список

1. 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.

2. Острейковский В.А. Математическое моделирование эффекта асимметрии внутреннего времени в теории долговечности структурно и функционально сложных систем / В.А. Острейковский, Е.Н. Шевченко // Итоги науки. Вып. 37. Избранные труды Международного симпозиума по фундаментальным и прикладным проблемам науки. – М., РАН, 2018. – С. 69–111.

3. Острейковский В.А. О возможности использования эффекта асимметрии времени в задачах оценки долговечности сложных систем / В.А. Острейковский, С.А. Лысенкова, Е.Н. Шевченко // Надежность и качество сложных систем. – 2019. – №1(25). – С. 21–34.

УДК 517.97+519.87

В. А. Острейковский, проф., д-р техн. наук, С. А. Лысенкова, доц., к.ф.-м.н., Е.Н.Шевченко, доц., к.ф.-м.н.

Сургутский государственный университет

ул. Ленина, 1, г. Сургут, Россия, 628412

e-mail: elenan_27@mail.ru, ova@surgu.ru, lsa1108@mail.ru

**НЕТРАДИЦИОННЫЕ УРОВНИ ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССОВ
СТАРЕНИЯ В ЗАДАЧАХ ОЦЕНКИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ
ОБОРУДОВАНИЯ СТРУКТУРНО И ФУНКЦИОНАЛЬНО
СЛОЖНЫХ СИСТЕМ**

Аннотация

Рассмотрена сущность современного подхода к уровням описания процессов старения оборудования структурно и функционально сложных систем (СФСС) с применением операторов функционального анализа и теории случайных процессов.

Ключевые слова: оператор, функциональный анализ, старение, долговечность, необратимость, неустойчивость, асимметрия времени.

V. Osreykovsky, S. Lysenkova, E. Shevchenko

Surgut State University

Lenin Str. 1, Surgut, Russia, 628412

e-mail: elenan_27@mail.ru, ova@surgu.ru, lsa1108@mail.ru

**NON-TRADITIONAL LEVELS OF DESCRIPTION OF AGING
PROCESSES IN THE OBJECTIVES OF EVALUATING THE DU-
RABILITY OF EQUIPMENT OF STRUCTURAL AND FUNCTION-
ALLY COMPLEX SYSTEMS**

Abstract

The essence of the modern approach to the levels of description of the aging processes of equipment of structurally and functionally complex systems (SSSS) using the operators of functional analysis and the theory of random processes is considered.

Keywords: operator, functional analysis, aging, durability, irreversibility, instability, time asymmetry.

Традиционные методы оценки и анализа таких показателей долговечности оборудования сложных систем как ресурс, срок службы и их остаточные значения, основаны на описании систем во времени на уровне траекторий поведения, и являются идеализациями, так как не учитывают изменения структуры фазового пространства.

Следует также признать, что эти методы и существующие методики. Основанные на теории долговременной прочности, обеспечены

соответствующими стандартами. В то же самое время за последние 40–50 лет появились новые теоретические разработки, учитывающие более тонкую структуру времени в динамике и термодинамике [1–3]. В этих работах показано, что современные подходы динамики и термодинамики позволяют существенно повысить достоверность расчетов показателей долговечности оборудования СФСС на всех этапах их жизненного цикла.

Физическая и математическая сущность новых современных подходов к уровням описания процессов старения оборудования СФСС с учетом достижений классической механики и термодинамики состоит в следующем:

1) широкое применение языка теории операторов функционального анализа в классической механике, что означает замену описания систем на уровне изучения траектории исследованиями их функций распределения $\rho(x, v, t)$. При этом различия между чистыми (когда начальные условия заданы точно) и смешанными (когда возможны различные значения начальных условий) состояниями системы утрачиваются в тех случаях, где возникают необратимые процессы, описываемые функциями Ляпунова;

2) введение в описание систем более простых уравнений, учитывающих специфику необратимых процессов;

3) обязательное применение методов теории случайных процессов (цепи Маркова).

Так как фундаментальной теоретической основой нового подхода в описании уровней старения оборудования в теории долговечности СФСС с учетом асимметрии времени в модусах «прошлое-настоящее-будущее» являются неустойчивые и необратимые процессы, то для решения теоретических и прикладных задач оценки и анализа показателей долговечности необходимо использовать собственные функции и собственные значения операторов Лиувилля (L), Гамильтона (H), энтропии M , преобразования U_t и J , внутреннего времени T [2–4].

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты № 17-01-00244, 18-07-00391, 18-47-860007).

Библиографический список

1. Пригожин И.Р. 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.
2. Острейковский В.А. Перспективы применения феномена асимметрии времени в задачах оценки остаточного ресурса сложных критически важных систем / В.А. Острейковский, Е.Н. Шевченко // Фундамен-

тальные и прикладные проблемы науки. – Материалы XIII Международного симпозиума. – М., РАН, 2018. – С. 29–44.

3. Острейковский В.А. Асимметрия времени в теории прогнозирования состояния сложных динамических систем: монография / В.А. Острейковский, Т.Ю. Денисова, Е.Н. Шевченко: Сургут. гос. ун-т. – Сургут: ООО «Печатный двор г.Сургут», 2018. – 574 с.

4. Муравьев И.И. Моделирование асимметрии внутреннего времени с позиций второго начала термодинамики в задачах оценивания долговечности сложных систем / И.И.Муравьев, В.А. Острейковский, Е.Н. Шевченко // Перспективные направления развития отечественных информационных технологий: материалы межрегиональной научно-практической конференции. Севастополь 18–22 сентября 2018г. Севастопольский гос. ун-т : науч. ред. Б.В.Соколов. Севастополь: СевГУ. – С. 79–81.

УДК 004.51

К.Н. Жернова¹, И.В. Котенко², д-р техн. наук, профессор, А.А. Чечулин³, канд. техн. наук

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)

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

¹*e-mail: ivkote@comsec.spb.ru*

²*e-mail: chechulin@comsec.spb.ru*

³*e-mail: zhernova@comsec.spb.ru*

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЖЕСТОВЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Аннотация

Проведено сравнение разных подходов к оценке человеко-компьютерных интерфейсов. Сделан вывод о необходимости создания методики оценки интерфейсов на сенсорных экранах для управления приложениями компьютерной безопасности.

Ключевые слова: человеко-компьютерное взаимодействие, компьютерная безопасность, жестовый интерфейс, пользовательские интерфейсы, оценка эффективности.

K. Zhernova¹, I. Kotenko², A. Chechulin³

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14 Liniya 39, St. Petersburg, Russia, 1991781

¹*e-mail: ivkote@comsec.spb.ru*

²*e-mail: chechulin@comsec.spb.ru*

³*e-mail: zhernova@comsec.spb.ru*

EVALUATION METHODOLOGY OF GESTURAL INTERFACES FOR COMPUTER SECURITY MANAGEMENT

Abstract

Comparison of different approaches to the evaluation of human-computer interfaces is made. It is concluded that it is necessary to create a methodology for evaluating interfaces on touch screens to control computer security applications.

Keywords: human-computer interaction, computer security, gestural interface, user interfaces, efficiency evaluation.

При разработке приложений компьютерной безопасности используются сложные модели визуализации, поскольку при управлении безопасностью приходится обрабатывать большие объёмы разнородных данных. Возрастающая сложность моделей визуализации требует раз-

работки новых более эффективных способов взаимодействия оператора с системой. При этом развитие технологий открывает новые возможности взаимодействия со стороны аппаратных интерфейсов: устройства с сенсорными экранами, виртуальная и дополненная реальность. Ввиду распространённости сенсорных устройств, имеет смысл разрабатывать новые модели человеко-компьютерного взаимодействия с визуализацией данных на сенсорных экранах [1]. Однако, при проектировании приложений с сенсорным управлением каждую новую модель взаимодействия следует оценить, насколько она эффективна и удобна для пользователя.

По этой причине необходимо создать методику оценки человеко-компьютерного взаимодействия с помощью жестов на сенсорных экранах для программных приложений информационной безопасности. Однако при разработке методик оценки следует учитывать не только формальные показатели, полученные в ходе юзабилити-тестов разрабатываемых приложений. Также чрезвычайно важны неформальные данные, которые могут выражаться в виде мнений пользователей, экспертов, тестировщиков [2]. Таким образом, при оценке жестового интерфейса на сенсорных экранах для приложений информационной безопасности планируется использовать комбинированные методы оценки.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РФФИ № 18-07-01488.

Библиографический список

1. Котенко И. В. и др. Модель человеко-машинного взаимодействия на основе сенсорных экранов для мониторинга безопасности компьютерных сетей //Региональная информатика (РИ-2018). XVI Санкт-Петербургская. – 2018. – С. 149.
2. Travis D., Hodgson P. Think Like a UX Researcher: How to Observe Users, Influence Design, and Shape Business Strategy. – CRC Press, 2019.

УДК 004.51

К.Н. Жернова

*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН)*

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

e-mail: zhernova@comsec.spb.ru

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ МОДЕЛЕЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация

Проведён анализ работ в области визуализации данных для задач компьютерной безопасности в целях выявления закономерностей в использовании визуальных моделей для конкретных задач безопасности. Сделан вывод о необходимости создания методики оценки моделей визуализации данных.

Ключевые слова: визуализация данных, информационная безопасность, компьютерная безопасность, пользовательские интерфейсы, оценка эффективности.

K. Zhernova

*St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of Russian Academy
of Sciences (SPIIRAS)*

14 Liniya 39, St. Petersburg, Russia, 1991781

e-mail: zhernova @comsec.spb.ru

EVALUATION METHOD OF VISUALIZATION MODELS FOR COMPUTER SECURITY SYSTEMS

Abstract

The analysis of works in the field of data visualization for computer security tasks is carried out in order to identify patterns in the use of visual models for specific security tasks. It is concluded that it is necessary to create a methodology for evaluating data visualization models.

Keywords: data visualization, information security, computer security, user interfaces, efficiency evaluation.

Правильно подобранная модель визуализации облегчает визуальный анализ результатов обработки данных [1]. Для различных задач компьютерной безопасности используются разные модели визуализации. Так, для выявления вредоносного программного обеспечения могут использоваться матрицы [2], для визуального анализа данных социальных сетей используются децентрализованные графы [3], для визуализации данных мобильной сети можно применять карты Вороного [4] и т.д. Для того, чтобы разработать методику оценки визуализации,

изучено большое количество работ, посвящённых визуализации данных при выполнении разных задач безопасности.

Методика оценки визуализации будет включать в себя формальную оценку по объективным показателям тестов, проведённых на потенциальных пользователях приложений безопасности, а также неформальную оценку, основанную на субъективных впечатлениях пользователя от предложенного ему на тесте интерфейса. Неформальная оценка будет проведена в виде опроса, где в качестве ответов нужно будет выбрать значение на шкале из нескольких чисел: чем меньше число, тем хуже оценка. Даже если модель визуализации фактически эффективно выполняет свою задачу, пользователь может по своим личным ощущениям находить её неудобной. Субъективная шкала оценивания нужна для того, чтобы вовремя выявить подобные случаи.

Таким образом, методика оценки моделей визуализации данных позволит распознать на ранних этапах разработки, будет ли визуализация эффективной и будет ли она в полной мере соответствовать поставленной задаче безопасности.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РФФИ № 19-17-50173.

Работа представлена научным руководителем, к.т.н. А.А. Чечулиным.

Библиографический список

1. Коломеец М.В., Чечулин А.А., Котенко И.В. Обзор методологических примитивов для поэтапного построения модели визуализации данных / М.В. Коломеец, А.А. Чечулин, И.В. Котенко // Труды СПИИРАН. – 2015. – Т. 5. – № 42. – С. 232-257.

2. W. Zhuo and Y. Nadjin, “MalwareVis: Entity-based visualization of malware network traces,” ACM Int. Conf. Proceeding Ser., С. 41–47, 2012.

3. M. Kalameyets, A. Chechulin, and I. Kotenko, “The technique of structuring social network graphs for visual analysis of user groups to counter inappropriate, dubious and harmful information,” CEUR Workshop Proc., Т. 2258, С. 87–95, 2018.

4. Kolomeets M. et al. Voronoi Maps for Planar Sensor Networks Visualization //International Symposium on Mobile Internet Security. – Springer, Singapore, 2017. – С. 96-109.

УДК 004.056

Д.А. Гайфулина

*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН)*

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

e-mail: gaifulina@comsec.spb.ru

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ КИБЕРФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аннотация

В данном исследовании рассматриваются методы защиты киберфизических систем. Проводится анализ данных методов, критерием которой выступает компонентный состав защищаемой киберфизической системы.

Ключевые слова: информационная безопасность, киберфизическая система, метод защиты, средство защиты.

D. Gaifulina

St. Petersburg Institute of Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14th Liniya 39, St.-Petersburg, Russia, 199178

e-mail: gaifulina@comsec.spb.ru

ANALYSIS OF PROTECTION METHODS FOR CYBER-PHYSICAL SYSTEMS

Abstract

This research dedicated to security methods of cyber-physical systems. The analysis of these methods is carried out, the criterion of which is the component composition of the protected cyber-physical system.

Keywords: information security, cyber-physical system, security method, security measure.

Киберфизические системы (КФС) объединяют кибернетику и физические процессы, обладают динамической инфраструктурой и гетерогенными источниками информации, и, соответственно, подвержены большому числу угроз безопасности, которые необходимо учитывать при разработке средств защиты подобных систем. Подходов к обеспечению безопасности также существует множество. Анализ методов и средств защиты КФС позволит установить взаимосвязь между методами защиты и возможностью реализации атакующих действий, которые направлены на различные компоненты системы. Следовательно, необходимо выделить основные составляющие КФС, а затем определить какие методы и средства могут применяться для защиты безопасности каждого элемента.

В рамках проводимого исследования предлагается выделить следующие уровни киберфизической системы: физический уровень (сбор данных с датчиков и сенсоров); сетевой уровень (передача информации); прикладной уровень (анализ и хранение информации, принятие решений); социальный уровень (взаимодействие системы с людьми). При этом для каждого уровня характерны определенные действия, направленные на нарушение безопасности системы, а, значит, необходим соответствующий набор методов и средств защиты [1, 2]. Отметим, что отдельные подходы к обеспечению безопасности являются универсальными и могут быть реализованы на каждом из выделенных уровней (например, шифрование данных).

В соответствии с вышесказанным, предлагается следующая классификация методов и средств защиты киберфизических систем:

1) физический уровень: сертификация, контроль доступа, аутентификация, шифрование данных, защита данных сенсоров, доверительное управление сенсорами;

2) сетевой уровень: использование надежного протокола маршрутизации, использование криптографического протокола передачи данных, аутентификация и согласование ключей, механизм обнаружения атак и сетевых аномалий;

3) прикладной уровень: сквозное шифрование, обнаружение аномалий в данных, доверительное управление, аутентификация и авторизация пользователя, форензика, защита персональных данных;

4) социальный уровень: документированность и доступность политики информационной безопасности (ПИБ), программа осведомленности о ПИБ, аудит и мониторинг соблюдения ПИБ, политика управления идентификацией.

Таким образом, имея информацию о компонентном составе киберфизической системы, можно будет выявить перечень атакующих действий, которым данная система может быть подвержена, и, следовательно, сформировать список средств и методов защиты, необходимых для обеспечения ее безопасности.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-17-50205).

Библиографический список

1. Ashibani Y., Mahmoud Q. H. Cyber physical systems security: Analysis, challenges and solutions // *Computers & Security*, 2017. Vol. 68. – pp. 81-97.
2. Гарате В. Г. Анализ уровня защищенности корпоративных компьютерных сетей в контексте социоинженерных атак // *Известия СПбГЭТУ "ЛЭТИ"*, 2017. Т. 3. – С. 12-15.

УДК 004.056

Д.А. Гайфулина

*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН)*

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

e-mail: gaifulina@comsec.spb.ru

АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ КИБЕРФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аннотация

В данном исследовании проводится анализ уязвимостей киберфизических систем. Приводится классификация уязвимостей по критерию компонентного состава системы.

Ключевые слова: информационная безопасность, киберфизическая система, уязвимость киберфизической системы, анализ защищенности

D. Gaifulina

St. Petersburg Institute of Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14th Liniya 39, St.-Petersburg, Russia, 199178

e-mail: gaifulina@comsec.spb.ru

ANALYSIS OF VULNERABILITIES OF CYBER-PHYSICAL SYSTEMS

Abstract

This research is devoted to the analysis of vulnerabilities of cyber-physical systems. The vulnerability classification is based on the system component composition criterion.

Keywords: information security, cyber-physical system, cyber-physical system vulnerability, security analysis

Киберфизические системы (КФС) представляют собой результат эволюции технологических средств, благодаря которым физический объект может быть соединен с другим физическим объектом и информационной средой, осуществляющей интеллектуальный анализ и управление. Для оценки защищённости подобных систем необходимо определение возможных уязвимостей – слабых мест, которые может использовать атакующий для нанесения ущерба [1].

Анализ компонентного состава КФС позволяет описать ее инфраструктуру, тем самым помогая определить цели злоумышленника и его возможности при атаке. В данном исследовании рассматривается следующий компонентный состав киберфизической системы: физический уровень (сбор данных с датчиков и сенсоров), сетевой уровень (пере-

дача информации), прикладной уровень (анализ и хранение информации) и социальный аспект (взаимодействие системы с людьми).

В соответствии с компонентным составом системы предлагается выделить следующие классы уязвимостей:

- 1) уязвимости работы сенсорных систем (физический уровень);
- 2) уязвимости каналов передачи данных (сетевой уровень);
- 3) уязвимости системного программно-аппаратного обеспечения, уязвимости прикладного программно-аппаратного обеспечения; уязвимости операционных систем (прикладной уровень);
- 4) уязвимости средств защиты информации (все уровни).

Причинами возникновения перечисленных уязвимостей являются ошибки при разработке элементов киберфизических систем или преднамеренные действия по внесению уязвимостей в ходе проектирования [2]. Также важную роль играет использование «слабых настроек безопасности» – отсутствие надежных паролей, расширенные права пользователей и т.д. Уязвимости средств защиты информации, в свою очередь, связаны с неправильной настройкой или непропорциональным изменением режимов работы устройств КФС.

В результате анализа приведенных классов, основными уязвимостями КФС можно назвать: (1) использование неавторизованных контроллеров; (2) использование небезопасных приложений; (3) передача данных сетевого трафика в открытом виде; (4) наличие открытых и незащищенных IP-адресов; (5) возможность создавать поддельные устройства с использованием механизмов масштабирования сети; (6) отсутствие возможности безопасного обновления устройства; (7) отсутствие серьезной системы аутентификации из-за слабой вычислительной мощности устройств.

Таким образом, используя информацию о компонентном составе КФС, можно определить слабые места в системном и прикладном программно-аппаратном обеспечении, которые могут быть использованы для реализации атакующих действий.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-17-50205).

Библиографический список

1. Alguliyev R., Imamverdiyev Y., Sukhostat L. Cyber-physical systems and their security issues // *Computers in Industry*, 2018. Vol. 100. – pp. 212-223.
2. Abomhara M. Cyber security and the internet of things: vulnerabilities, threats, intruders and attacks // *Journal of Cyber Security and Mobility*, 2015. Vol. 4. No. 1. – pp. 65-88.

УДК 007.681.51

В.И. Салухов¹, канд. техн. наук, доцент, Н.А. Шедько²

¹ СПИИРАН,

14-я линия, д. 39, Санкт-Петербург, Россия, 199178,

e-mail: visal@iias.spb.su.

² Петербургский государственный университет путей сообщения

Московский пр., д. 9, Санкт-Петербург, Россия, 190031,

e-mail: valfedvolkov@gmail.com

МЕТОДИКА АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ МОДИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Аннотация

Предложен подход к организации адаптивного управления процессом модификации объектов критической инфраструктуры. Изложена методика, базирующаяся на использовании алгоритма двухконтурной вычислительной схемы минимизации риска заказчика и алгоритма моделирования санкционных воздействий на разработчиков критической инфраструктуры.

Ключевые слова: риск заказчика, цифровые технологии, угнетающие воздействия, оптимизация компенсационных затрат, адаптивное управление.

V. Salukhov¹, N. Shedko²,

¹ SPIIRAS, 14th line 39, St. Petersburg, Russia, 199178,

E-mail: visal@iias.spb.su.

² Petersburg state University of Railway Engineering

Moskovsky Ave. 9, St. Petersburg, Russia, 190031

e-mail: valfedvolkov@gmail.com

METHODOLOGY FOR ADAPTIVE CONTROL OF CRITICAL INFRASTRUCTURE MODIFICATION PROCESS

Abstract

Approach to organization of adaptive control of process of critical infrastructure objects modification is proposed. The methodology based on the use of the algorithm of the two-circuit computational scheme of risk minimization of the customer and the algorithm of modeling of sanctions effects on developers of critical infrastructure is presented.

Keywords: customer risk, digital technologies, suppressive effects, optimization of compensation costs, adaptive control.

Введение. В настоящее время уход многих участников наукоемких проектов в облачные технологии повышает их уязвимость, поэтому должна применяться новая модель управления, затрагивающая не-

сколько этапов жизненного цикла объектов критической инфраструктуры (КИ). Возникает задача минимизации расходов на обеспечение своевременного завершения программы модификации.

Постановка и решение задачи. Результативность мероприятий по разворачиванию объектов КИ зависит как от внешних, так и от внутренних факторов. К внутренним факторам относятся сложности своевременного проектирования КСА, отвечающих повышенным требованиям по точности обработки информации, по быстродействию различных операций, по результативности нейтрализации воздействий помех. Вследствие проявления субъективных аспектов возможна инерционность в отладке взаимодействия организаций-исполнителей. При этом неизбежны распределения частных заданий по некоторой цепочке фирм, создание системы конструктивного регулирования правовых гарантийных споров, организация ситуационных совещаний.

Задача регулярного переоценивания значений риска несвоевременного исполнения программы модификации КИ решается по двухконтурной вычислительной схеме [1]. Для реализации алгоритма необходимо предварительное формирование массива, интегрально отражающего связь между параметрами каждого нового варианта корректировки (например, замены программного обеспечения или оперативного реинжиниринга пула участников), расходом обеспечивающих ресурсов и компенсируемым отставанием. Для решения задачи по прогнозированию возможного пересмотра требуемых сроков предлагается модель, основанная на уравнении

$$\frac{du_1(t)}{dt} = a_1 u_1(t) - b_2 F_2(t) + \int_0^t b_2 F_2(s) r_1(t-s) ds,$$

где $u_1(t)$ – число объектов, подвергаемых угнетающим (блокирующим) воздействиям;

$F_2(t)$ – интенсивность воздействий по организациям, занимающимся проектированием, производством и эксплуатацией объектов КИ;

$r_1(s)$ – плотность распределения времени восстановления объектов КИ;

a_1 и b_1 – коэффициенты пропорциональности.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, (проект № 18-08-01505).

Библиографический список

1. Смотрицкая И.И. Стратегические риски государственного управления в условиях цифровой экономики//Проблемы анализа риска: научно-практический журнал –М.: Деловой экспресс, 2019, т.16, № 6, с. 38-49.

УДК 004.422

А.П. Проничев

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН)*

**АРХИТЕКТУРА УЗЛА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ**

Аннотация

Работа посвящена архитектуре клиент-серверного серверного взаимодействия системы построения гибридных моделей железнодорожного транспорта и путей железнодорожного сообщения.

A. Pronichev

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

**ARCHITECTURE OF THE CONTROL UNIT OF THE SYSTEM OF
MODELING OF MOVING OBJECTS**

Abstract

The work is devoted to the architecture of client-server server interaction of the system for constructing models of railway transport and railway lines.

В настоящее время большое внимание уделяется безопасности при использовании автоматизированных и полу-автоматизированных систем управления транспортом [1, 2]. Для рассмотрения событий, происходящих в таких системах, в том числе внештатных ситуаций, таких как аварии и поломки оборудования, стихийные бедствия, умышленно повреждение коммуникаций и др. требуется использование специализированных систем, позволяющих имитировать работу автоматизированных систем управления и моделировать различные события.

В работе предложена архитектура клиент серверного взаимодействия для организации работы системы построения гибридных моделей железнодорожного транспорта и путей железнодорожного сообщения. Цель работы – связать полунатурные модели объектов с имитационными, организовав централизованное управление системой для обеспечения бесшовного перехода между слоями моделирования

Серверная часть системы представляет из себя программное приложение и подключенную реляционную базу данных. (рис 1)

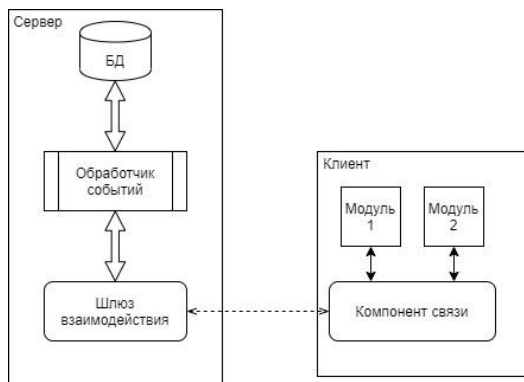


Рисунок 1 – Схема взаимодействия компонентов клиент-серверной программной части системы моделирования

Программная часть серверной системы состоит из 3 основных компонентов:

- шлюз взаимодействия;
- обработчик событий;
- модуль работы с базой данных.

Клиентская часть представляет из себя компонент связи с сервером и подключаемыми к нему модулями взаимодействия с моделями и пультами операторов.

Разработанная архитектура представляет собой элемент общего комплекса моделирования движущихся объектов. Предполагается, что данный комплекс будет использоваться для обнаружения ошибок и общей оценки эффективности автоматизированных и полуавтоматизированных систем управления транспортом.

Исследование проводится при поддержке Минобрнауки России в рамках Соглашения № 05.607.21.0322 (идентификатор RFMEFI60719X0322).

Библиографический список

1. Котенко И.В., Чечулин А.А., Левшун Д.С. Анализ защищенности инфраструктуры железнодорожного транспорта на основе аналитического моделирования // Защита информации. Инсайд, № 6(78), 2017. С.48-57.
2. Ахмедзянов Г.Г., Старков И. Н., Поляков В. В. Проблемы обеспечения комплексной безопасности на железнодорожных переездах России // Инновационные проекты и технологии в образовании, промышленности и на транспорте. – 2019. – С. 463-469.

УДК 004.056

Е.В. Дойникова^{1,2}, канд. техн. наук, Н.А. Кривых²

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук

14 линия 39, г. Санкт-Петербург, Россия, 199178

e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича" Россия, 193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков д.22, корп. 1

e-mail: nikka796@yandex.ru

СРЕДСТВО МОНИТОРИНГА И ИНТЕГРАЦИИ УЯЗВИМОСТЕЙ ИЗ ОТКРЫТЫХ БАЗ ДАННЫХ

Аннотация

Настоящая работа посвящена анализу баз уязвимостей и угроз с целью создания средства мониторинга и интеграции уязвимостей в разрезе растущей потребности импорта замещения и защиты объектов критической инфраструктуры.

Ключевые слова: критическая инфраструктура, импортозамещение, информационная безопасность, базы уязвимостей, сканеры уязвимостей.

Е. Doynikova^{1,2}, N.A. Krivых²

¹St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences

14 Line 39, St.Petersburg, Russia, 199178

e-mail: doynikova@comsec.spb.ru

²Federal State Budget-Financed Educational Institution of Higher Education The Bonch-Bruevich Saint-Petersburg State University of Telecommunications

Russia, 193232, St. Petersburg, pr. Bolshevikov d.22, building 1

e-mail: nikka796@yandex.ru

TOOL OF MONITORING AND INTEGRATION OF VULNERABILITIES FROM OPEN DATABASES

Abstract

This paper is devoted to the analysis of vulnerability and threats databases in order to develop a tool for monitoring and integration of vulnerabilities in the context of the growing need for import substitution and the protection of critical infrastructure.

Key words: critical infrastructure, import substitution, information security, vulnerability databases, vulnerability scanners.

В работе анализируются открытые базы данных уязвимостей и угроз, которые включают как международные базы данных, так и банк данных угроз ФСТЭК [1]. Такие базы используются в рамках сканеров уязвимостей информационных систем. При этом, анализ баз показал, что они могут отличаться как по составу уязвимостей и предоставляемой о них информации (то есть для отдельных баз характерен такой недостаток как неполнота), так и сущности предоставляемой информации (то есть для отдельных баз характерен такой недостаток как неточность). Кроме того, в условиях импортозамещения важно формирование отечественной наиболее полной и точной базы уязвимостей с одной стороны, а с другой стороны, средства выявления уязвимости информационных систем которое будет применимо в критической инфраструктуре.

Предлагается средство, включающее следующие компоненты: (1) компонент определения конфигурации анализируемой системы; (2) сканер существующих открытых баз данных, задача которого состоит в мониторинге открытых баз уязвимостей на предмет новых уязвимостей заданной конфигурации; (3) средство интеграции существующих баз. Третий компонент является ключевым элементом предлагаемого средства. В основе данного компонента лежит модель интеграции данных из разных баз с использованием методов устранения неполноты и неопределенности. В отличие от близкого исследования [2] в модели используются методы устранения неполноты и неопределенности, и учитываются отечественные базы данных уязвимостей и угроз.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-07-01246 в СПИИРАН.

Библиографический список

1. Банк данных угроз безопасности информации [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://bdu.fstec.ru/>
2. Fedorchenko, A. Determination of System Weaknesses based on the Analysis of Vulnerability Indexes and the Source Code of Exploits / A. Fedorchenko, E. Doynikova, I. Kotenko // Journal of Universal Computer Science (J.UCS). – 2019 (принята к публикации).
3. Федорченко А.В., Котенко И.В., Чечулин А.А. Разработка сервиса доступа и управления интегрированной базой уязвимостей // Безопасность информационных технологий.– № 4.– 2015.– С.26–32.

УДК 004.51

**А. А. Чечулин, доц, к-т техн. наук, Е. В. Дойникова, к-т техн. наук,
В. А. Десницкий, доц, к-т техн. наук,**

*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук*

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

e-mail: chechulin@comsec.spb.ru

МОДЕЛЬ СТОЛБЧАТОЙ КРУГОВОЙ ДИАГРАММЫ ДЛЯ ВИЗУАЛЬНОЙ АНАЛИТИКИ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Аннотация

Одной из важнейших задач развития визуальной аналитики в виртуальной реальности является расширение списка эффективных моделей визуализации. В данной работе представлена модель столбчатой круговой диаграммы для анализа временных данных в виртуальной реальности.

Ключевые слова: виртуальная реальность, визуальная аналитика, круговая диаграмма.

A. Chechulin, E. Doynikova, V. Desnitsky

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

14th line of V.O. 39, Saint-Petersburg, Russia, 199178

e-mail: chechulin@comsec.spb.ru

MODEL OF A STACKED PIE CHART FOR VISUAL ANALYTICS IN VIRTUAL REALITY

Abstract

One of the most important issues of developing visual analytics in virtual reality is expanding the list of effective visualization models. The paper presents a stacked pie chart model for analyzing time data in virtual reality.

Keywords: virtual reality, visual analytics, pie chart.

В данной работе предлагается аналог 2D круговой диаграммы для исследования временных данных в виртуальной реальности (VR). Предлагаемая модель представляет собой упорядоченный по времени набор 3D круговых диаграмм, где одна диаграмма отображает данные за один срез времени. Диаграмма имеет высокую прозрачность в лицевой области, и низкую прозрачность в области ребра. Диаграммы последовательно располагаются по временной оси таким образом, чтобы лицевые части диаграммы перекрывали друг друга.

Оператор имеет возможность сравнивать части диаграмм в зависимости от своего местоположения. При просмотре диаграммы с лицевой части (рисунок 1), за счет прозрачности, части диаграмм отобра-

жающие один и тот же объект в разные моменты времени накладываются, что позволяет оценить степень изменения данных. Их также можно оценить, посмотрев на диаграмму со стороны (рисунок 2). Данной моделью можно визуализировать длинные временные последовательности (рисунок 3).

Таким образом модель позволяет использовать круговые диаграммы в VR для анализа временных данных.

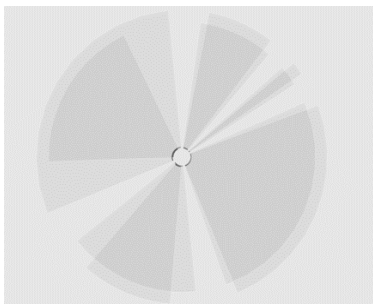


Рисунок 1 – Лицевая часть

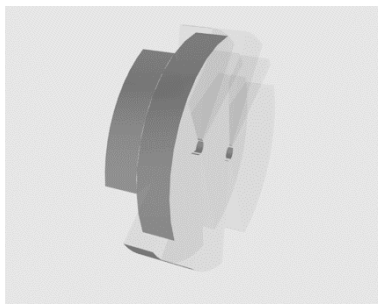


Рисунок 2 – Вид на ребро

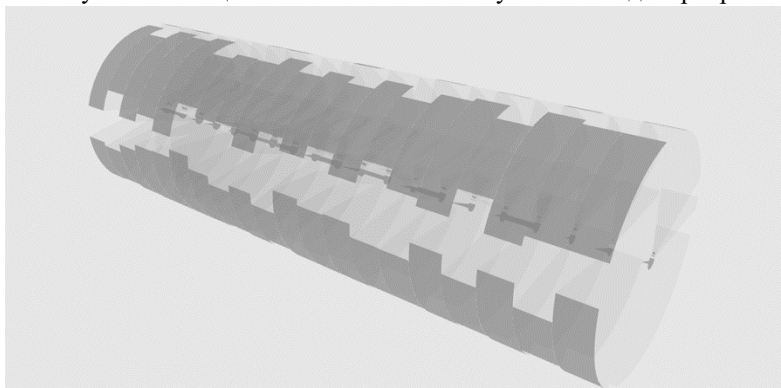


Рисунок 3 – Временная последовательность из 20ти элементов

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-37-20047).

Библиографический список

1. Коломеец М.В., Котенко И.В., Чечулин А.А. Использование виртуальной и дополненной реальности для визуализации данных кибербезопасности // Защита информации. Инсайд, № 5(77), 2017. С.58-63.

УДК 004.056.5

В. С. Авраменко, к.т.н., доцент

Военная академия связи

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

e-mail: vsavr@yandex.ru

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Аннотация

Современные условия функционирования инфокоммуникационных систем требуют реализации концепции упреждающей защиты информации, важной составляющей которой является прогнозирование защищенности информации. Рассматриваются основные этапы статистического прогнозирования защищенности информации.

Ключевые слова: защищенность информации, угроза безопасности, показатель защищенности, методика прогнозирования.

V. Avramenko

Military Academy of Telecommunications

prospect Tikhoretsky 3, St. Petersburg, Russia, 194064

e-mail: vsavr@yandex.ru

METHODOLOGY FOR PREDICTION OF INFORMATION SECURITY IN INFOCOMMUNICATION SYSTEMS

Abstract

The current environment of information communication systems requires the implementation of the concept of proactive information protection, which is important in predicting information security. The main stages of statistical forecasting of information security are discussed.

Keywords: security of information, security risk, security index, forecasting methodology.

Методика прогнозирования защищенности информации от несанкционированного доступа и компьютерных атак в инфокоммуникационных системах (ИКС) предназначена для повышения обоснованности решений на проведение превентивных мероприятий по защите информации.

Исходными данными для прогноза являются статистические данные об угрозах безопасности и мерах по защите от них, накопленные в процессе функционирования ИКС. Методика реализует подход к прогнозированию, представленный в [1], основана на статистической модели прогнозирования, изложенной в [2].

Основные этапы методики следующие:

Первый этап – предпрогнозная ориентация. На этом этапе уточняется задание на прогноз, его масштаб, определяются периоды основания и упреждения, формулируются цель и задачи, определяется метод прогнозирования.

Второй этап – сбор данных прогнозного фона. Факторами прогнозного фона могут служить режим функционирования ИКС, появление новых версий программного обеспечения и другие.

Третий этап – построение динамических рядов показателей защищенности, являющихся основой для формирования прогноза.

Четвертый этап – формирование прогноза и оценка его результатов. На данном этапе производится расчёт прогнозных значений показателей защищенности информации на основании динамических рядов с использованием прогнозной математической модели. Далее осуществляется предварительная верификация прогноза.

Пятый этап – выработка рекомендаций на основе полученного прогноза.

Шестой этап – проверка результативности выработанных рекомендаций. На основе рекомендаций производится уточнение прогноза в соответствии с новыми данными о системе защиты. Далее производится оценка прогнозного уровня защищенности с учетом предложенных мероприятий. При необходимости рекомендации по защите уточняются.

Прогнозирование уровня защищённости информации осуществляется должностными лицами по защите информации в ходе планирования защиты, при этом могут использоваться как краткосрочные, так и среднесрочные прогнозы. Долгосрочное прогнозирование целесообразно осуществлять при проектировании систем защиты информации в ИКС.

Библиографический список

1. Авраменко В.С. Прогнозирование поведения пользователей в автоматизированных системах // Проблемы технического обеспечения войск в современных условиях. III Межвузовская научно-практическая конференция. СПб.: ВАС, 2018. С. 42-44.

2. Авраменко В.С., Тарасов А.В. Прогнозирование защищенности информации в автоматизированных системах специального назначения // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. VIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2019. Т.2. С. 19-24.

УДК 004.056

Д.С. Левшун

*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН)*

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

e-mail: levshun@comsec.spb.ru

**ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ТРЕБОВАНИЙ В ПРОЦЕССЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗАЩИЩЕННЫХ КИБЕРФИЗИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

Аннотация

Одним из этапов проектирования защищенных киберфизических систем является этап формирования требований. Данный этап преобразует пожелания заказчика в функциональные требования и ограничения, понятные процессу проектирования. Преобразование происходит на основе сформированной базы знаний.

Ключевые слова: безопасность в соответствии с проектом, киберфизическая система, пожелания заказчика, формирование требований.

D. Levshun

St. Petersburg Institute of Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14th Liniya 39, St.-Petersburg, Russia, 199178

e-mail: levshun@comsec.spb.ru

**AN APPROACH TO THE FORMATION OF REQUIREMENTS
IN THE DESIGN PROCESS OF SECURE CYBER-PHYSICAL
SYSTEMS**

Abstract

One of the stages of the methodology for secure cyber-physical systems design is the requirements formation stage. This stage converts stakeholder wishes into functional requirements and limitations that are understandable to the design process. The transformation is based on the generated knowledge base.

Keywords: security by design, cyber-physical system, stakeholder wishes, requirements formation.

Киберфизические системы теперь – это неотъемлемая часть любой сферы нашей жизнедеятельности. Данный факт обуславливает критическую важность обеспечения их защищенности, а также высокую стоимость эксплуатации уязвимостей в них. Наличие уязвимостей в киберфизических системах обусловлено различными факторами.

Наиболее опасные из них – внесенные из-за ошибок на этапе проектирования.

Решение данной проблемы является важной задачей, именно поэтому были разработаны и применяются на практике различные методики проектирования [1]. Одним из этапов данных методик является этап формирования требований. Данный этап преобразует пожелания заказчика в функциональные требования и ограничения, понятные процессу проектирования. Как правило, данное преобразование происходит на основе сформированной базы знаний.

Процесс работы подхода к формированию требований в процессе проектирования защищенных киберфизических систем состоит из следующих шагов:

1. Устанавливается взаимосвязь между пожеланиями заказчика и общими задачами, решение которых должна обеспечивать проектируемая система.

2. Сформированный на предыдущем шаге список общих задач преобразуются в возможности, которыми должна обладать проектируемая система.

3. Сформированный на предыдущем шаге список возможностей преобразуется в конкретные требования к проектируемой системе.

В свою очередь, каждое из сформированных требований связано с наличием различных *компонентов* (алгоритмы, сенсоры, и т.д.), используемых при проектировании системы. При этом каждый из указанных процессов основан на работе с базой знаний, а потому качество получаемых результатов напрямую зависит от её полноты.

Понимание зависимостей между сформированными общими задачами, возможностями и требованиями, а также различными компонентами киберфизических системы для их реализации, позволяет методике проектирования сформировать процесс построения защищенной системы шаг за шагом. Кроме того, данный процесс позволяет сократить количество ситуаций, связанных с пересмотром принятых решений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-37-90082.

Библиографический список

1. Левшун Д.С., Котенко И.В., Чечулин А.А. Методика проектирования и верификации защищенных киберфизических систем // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1. Естественные и технические науки. 2019, № 4. С. 19-22.

УДК 004.056

Д.С. Левшун

*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН)*

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

e-mail: levshun@comsec.spb.ru

ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ СПЕЦИФИКАЦИЙ ЗАЩИЩЕННЫХ КИБЕРФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аннотация

Модель киберфизической системы представляет собой основу любого подхода к их проектированию. При этом наполнение модели и уровень ее абстракции напрямую зависят от учитываемых свойств элементов системы и их параметров. В данной работе представлен подход к формированию спецификаций защищенных киберфизических систем, содержащий информацию о функциональных возможностях элементов системы, возможных конфликтах между ними, а также количестве ресурсов, необходимых для их работы.

Ключевые слова: безопасность в соответствии с проектом, киберфизическая система, интегрированная модель, формирование спецификаций.

D. Levshun

St. Petersburg Institute of Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14th Liniya 39, St.-Petersburg, Russia, 199178

e-mail: levshun@comsec.spb.ru

AN APPROACH TO THE FORMATION OF SPECIFICATIONS OF SECURE CYBERPHYSICAL SYSTEMS

Abstract

The model of cyber-physical system is the basis of any approach to their design. That is why the structure of the model and the level of its abstraction directly depend on the considered properties of the system elements and their parameters. This paper presents an approach to the formation of specifications of secure cyber-physical systems containing information about the functional capabilities of system elements, possible conflicts between them, as well as the amount of resources required for their work.

Keywords: security by design, cyber-physical system, integrated model, specifications formation.

Киберфизические системы теперь – это неотъемлемая часть любой сферы нашей жизнедеятельности. Данный факт обуславливает критическую важность обеспечения их защищенности, а также высокую стоимость эксплуатации уязвимостей в них. Наличие уязвимостей в киберфизических системах обусловлено различными факторами. Наиболее опасные из них – внесенные из-за ошибок на этапе проектирования.

Решение данной проблемы является важной задачей, именно поэтому были разработаны и применяются на практике различные методики проектирования, в основе каждой из которых лежит собственная модель киберфизической системы [1]. Важным фактором при формировании подобных моделей является набор учитываемых свойств элементов системы и их параметры. В дальнейшем они определяют уровень абстракции и структуру модели.

Кроме того, при проектировании защищенных киберфизических систем задача ставится несколько иным образом. В данном случае на первый план выходит анализ атакующих действий, которым может быть подвержена система, в соответствии с которыми в систему встраиваются различные компоненты защиты. При этом система все также должна соответствовать заявленному функционалу, в то время как обеспечение защищенности может влиять на опретиивность и ресурсопотребление системы только в рамках заданных требований.

Таким образом, подход к формированию спецификаций защищенных киберфизических систем может быть представлен следующим образом:

1. Формирование компонентного состава киберфизической системы, необходимого для реализации заданного функционала.
2. Учет взаимосвязей между элементами, используемых протоколов и интерфейсов, потенциальных конфликтов.
3. Учет системных требований, необходимых для работы элементов, а также предоставляемый ими функционал.
4. Анализ свободных ресурсов и цикла работы элементов для оценки возможности внедрения компонентов защиты.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-37-90082.

Библиографический список

1. Левшун Д.С., Чечулин А.А., Котенко И.В. Комплексная модель защищенных киберфизических систем для их проектирования и верификации // Труды учебных заведений связи. 2019. Т. 5. № 4. С. 114-123. DOI:10.31854/1813-324X-2019-5-4-113-122

УДК 004.032.24

И.Б. Саенко^{1,2}, д-р техн. наук, профессор, Д.С. Шаповалов², курсант

¹*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)*

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

e-mail: ibsaen@comsec.spb.ru

²*Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного*

Тихорецкий проспект, д. 3, г. Санкт-Петербург, Россия, 194064

e-mail: dimah1996@mail.ru

МОДЕЛЬ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В БАЗАХ ДАННЫХ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ASP-ТЕХНОЛОГИИ

Аннотация

Предложена модель обработки данных в базах данных корпоративных информационных систем на основе ASP-технологии. Оценка различных вариантов реализации модели показала их высокую эффективность в зависимости от предъявляемых требований.

Ключевые слова: модель обработки данных, база данных, ASP-технология, корпоративная информационная система

I. Saenko^{1,2}, D. Shapovalov²

¹*St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)*

14 Liniya 39, St. Petersburg, Russia, 1991781

e-mail: ibsaen@comsec.spb.ru

²*Military Telecommunication Academy named after the Soviet Union Marshal Budienny S. M.*

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

e-mail: dimah1996@mail.ru

DATA PROCESSING MODEL IN DATABASES OF ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS ON THE BASIS OF ASP- TECHNOLOGY

Abstract

The data processing model in databases of corporate information systems based on the ASP-technology is offered. Estimation of different variants of the model implementation shows their high efficiency depending on the declared requirements.

Keywords: data processing model, database, ASP-technology, corporate information system

Корпоративная информационная система (КИС) должна быть построена на передовых технологиях с учетом лавинообразного появления новых пользовательских сервисов и услуг, роста многозадачности процессов управления, увеличения числа хостов и объема информации. Одним из способов реализации КИС является использование возможностей технологии «активных серверных страниц» (Active Server Pages – ASP). Разработанная на этой основе модель обработки данных позволяет представить практическую реализацию КИС в соответствии с требованиями к ее построению [1].

Проведенное оценивание КИС на основе модели обработки данных показало, что вопрос выбора варианта программного построения системы на основе ASP-технологии является ключевым для ее оптимальной работы [2]. Оценивая данные варианты, можно получить графики загрузки центрального процессора, а также наглядно увидеть динамику изменения параметров ключевых процессов (ресурса, зарезервированного операционной системой под процесс, используемого под процесс, используемого/неиспользуемого совместно с другими процессами). Данная информация позволяет обоснованно подобрать тот или иной вариант построения системы еще на этапе планирования КИС с учетом специфики решаемых задач, избежать как программных, так и технических сбоев при решении информационных и расчетных задач и, как следствие, непредвиденных финансовых затрат на ее восстановление.

Использование необходимого для конкретной ситуации варианта будет напрямую влиять на работу веб-сервера КИС, среду конфигурирования, управления, доступа и разработки его компонентов, сочетающую в себе элементы Analysis Manager, Enterprise Manager и Query Analysis. Кроме того, с учетом связи данных процессов со службами Reporting Services, Integration Services и другими, значительный вес приобретает приоритет анализа и учета предложенных способов на всех этапах разработки базы данных КИС.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (проекты № 18-07-01369, 18-29-22034, 18-37-20047 и 19-07-01246) и бюджетной темы 0073-2019-0002.

Библиографический список

1. Саенко И.Б., Шаповалов Д.С., Ясинский С.А. Сравнительная оценка вариантов реализации модели обработки данных ASP в корпоративных веб-приложениях // Информация и космос. – 2019. – №2. – С. 72-77.
2. Беллиньясо М. Разработка веб-приложений в среде ASP.NET 2.0: задача – проект – решение. – М.: «Диалектика», 2007.

УДК 004.032.24

**И.Б. Саенко, д-р техн. наук, профессор, Д.А. Клеверов,
М.А. Клеверов**

*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН)*

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

e-mail: {ibsaen, kleverovDA, kleverovMA}@comsec.spb.ru

**ПОДХОД К ХРАНЕНИЮ ДАННЫХ В ПЕРСПЕКТИВНОЙ
СИСТЕМЕ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В
ОБЛАЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ**

Аннотация

Предложен подход к хранению данных в перспективной системе разграничения доступа к информации облачной инфраструктуры, в которой применяется атрибутивно-ориентированная модель разграничения доступа. Обосновывается необходимость и демонстрируется возможность совместного хранения данных, реализованных в формате SQL, XML и RDF.

Ключевые слова: хранилище данных, разграничение доступа, облачная инфраструктура

I. Saenko, D. Kleverov, M. Kleverov

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14 Liniya 39, St. Petersburg, Russia, 1991781

e-mail: {ibsaen, kleverovDA, kleverovMA}@comsec.spb.ru

**APPROACH TO DATA STORAGE IN A PERSPECTIVE ACCESS
CONTROL SYSTEM FOR INFORMATION IN CLOUD
INFRASTRUCTURE**

Abstract

An approach to data storage in a perspective access control system for information in the cloud infrastructure is proposed, in which an attribute-oriented model for access control is used. The necessity is substantiated and the possibility of joint storage of data implemented in the SQL, XML, and RDF formats is demonstrated.

Keywords: storage, access control, cloud infrastructure

В настоящее время высокую актуальность приобретает задача разграничения доступа к информации в облачных инфраструктурах. 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]. 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 перспективной системе разграничения доступа к информации предъявляются следующие требования по хранению данных: 1) возможность представлять данные в реляционном формате, в XML-формате, а также в RDF-формате; 2) достаточная высокая производительность и отказоустойчивость; 3) достаточная гибкость интерфейсов взаимодействия с остальными компонентами перспективной системы разграничения доступа. В соответствии с этими требованиями, предлагается в архитектуре хранилища данных выделять два уровня элементов: уровень хранения данных и уровень веб-сервисов. Основными компонентами рассмотренного хранилища реализуют следующие функции: оценки качества политик разграничения доступа, структурной оптимизации политик разграничения доступа, верификации и обеспечения непротиворечивости политик разграничения доступа и структурной реконфигурации политик разграничения доступа.

Реализация хранилища данных рассмотренной выше архитектуры была выполнена в среде комплексной семантической системы хранения Virtuoso. Оценка функциональных показателей сконструированного таким образом хранилища данных показала, во-первых, полноту реализации функций хранения и интеграцию политик разграничения доступа в различных форматах, и, во-вторых, достаточно высокую производительность при работе с RDF-данными.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (проекты № 18-07-01369, 18-29-22034, 18-37-20047 и 19-07-01246) и бюджетной темы 0073-2019-0002.

Библиографический список

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.

УДК 004.032.24

И.Б. Саенко, д-р техн. наук, профессор, Д. С. Левшун, А. Ю. Иванов, д-р техн. наук, профессор

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)

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

e-mail: {ibsaen, levshun}@comsec.spb.ru, alexandr.y@mail.ru

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМЫ
ВЕРИФИКАЦИИ ПОЛИТИК РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К
ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАЧНЫХ ИНФРАСТРУКТУРАХ**

Аннотация

Предложена архитектура системы верификации политик разграничения доступа к информации в облачных инфраструктурах, которая использует модель контроля доступа АВАС и инструментальное средство верификации UPPAAL. Приведены результаты реализации архитектуры в конкретной предметной области.

Ключевые слова: хранилище данных, разграничение доступа, облачная инфраструктура

I. Saenko, D. Levshun, A. Ivanov

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)

14 Liniya 39, St. Petersburg, Russia, 1991781

e-mail: {ibsaen, levshun}@comsec.spb.ru, alexandr.y@mail.ru

**PROPOSALS FOR CREATING A SYSTEM FOR VERIFYING
INFORMATION ACCESS CONTROL POLICIES IN CLOUD
INFRASTRUCTURES**

Abstract

The architecture of a system for verifying information access control policies in cloud infrastructures is proposed, which uses the ABAC access control model and the UPPAAL verification tool. The results of the architecture implementation in a specific subject area are presented.

Keywords: verification, policy, access control, cloud infrastructure

Облачные инфраструктуры лежат в основе многих критических и киберфизических систем (умный город, умный дом, автоматизированное производство, робототехника и т.д.) [1, 2]. В то же время, одним из способов обеспечения компьютерной и сетевой безопасности в облачных инфраструктурах является разграничение доступа, которое предполагает, что пользователи должны обладать разными полномочиями по выполнению различных действий над информационными ресурса-

ми [3]. Поэтому исследования по решению задач разграничения доступа, включая верификацию политик разграничения доступа к информации, являются достаточно актуальными.

Одной из перспективных и достаточно гибких моделей контроля доступа является модель разграничения доступа на основе атрибутов (Attribute-Based Access Control, ABAC). Однако верификация политик, основанных на ABAC, является проблемным вопросом.

В настоящей работе представлена архитектура системы верификации политик разграничения доступа к информации в облачных инфраструктурах, ориентированная на модель ABAC и инструментальное средство верификации UPPAAL. Предложенная архитектура системы состоит из следующих модулей: описания модели информационной системы; описания политик разграничения доступа; проверки модели информационной системы; обработки результатов на контрольных примерах; оценки результатов. В качестве предметной области было выбрано описание информационных ресурсов и процессов, характеризующих работу сотрудников организации (пользователей) с конфиденциальными файлами и иерархическую подчиненность этих пользователей. На примере этой предметной области была продемонстрирована дееспособность предложенной архитектуры. В тоже время были выявлены ограничения при работе с политиками большой размерности и сложности. В ходе дальнейших исследований планируется сделать переход к инструментам, позволяющим верифицировать распределенные модели

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (проекты № 18-07-01369, 18-29-22034, 18-37-20047 и 19-07-01246) и бюджетной темы 0073-2019-0002.

Библиографический список

1. Karatas G., Akbulut A. Survey on Access Control Mechanisms in Cloud Computing // Journal of Cyber Security and Mobility. – 2018. – Vol. 7, № 3. – Pp. 1–36.
2. Kotenko I., Saenko I. Improved genetic algorithms for solving the optimisation tasks for design of access control schemes in computer networks // International Journal of Bio-Inspired Computation. – 2015. –Vol. 7, No. 2. – Pp. 98–110.
3. Котенко И. В., Левшун Д. С., Саенко И. Б. Верификация политик разграничения доступа на основе атрибутов в облачных инфраструктурах с помощью метода проверки на модели // Системы управления, связи и безопасности. – 2019. – № 4. – С. 421–436.

УДК 004.032.24

И.Б. Саенко¹, д-р техн. наук, профессор, О. И. Пантюхин², к-т техн. наук, доцент

¹*Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН)*

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

²*Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича*

пр. Большевиков д.22, к.1, Санкт-Петербург, Россия, 193232

e-mail: ibsaen@comsec.spb.ru

АРХИТЕКТУРА ПЕРСПЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАЧНЫХ ИНФРАСТРУКТУРАХ

Аннотация

Предложена архитектура перспективной системы разграничения доступа к информации в облачных инфраструктурах. Архитектура ориентирована на применение моделей разграничения доступа ABAC и RBAC. Обсуждаются результаты реализации системы с предложенной архитектурой.

Ключевые слова: разграничение доступа, облачная инфраструктура, критически важный объект

I. Saenko¹, O. Pantyukhin²

¹*St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of Russian Academy of Sciences (SPIIRAS)*

14 Liniya 39, St. Petersburg, Russia, 1991781

²*The Bonch-Bruevich St. Petersburg State University of Telecommunications*

22 Prospekt Bolshevikov, St. Petersburg, Russia, 193232

e-mail: ibsaen@comsec.spb.ru

THE ARCHITECTURE OF A PERSPECTIVE ACCESS CONTROL SYSTEM FOR INFORMATION IN CLOUD INFRASTRUCTURES

Abstract

The architecture of a perspective access control system for information in cloud infrastructures is proposed. The architecture is focused on the use of access control models ABAC and RBAC. The results of the implementation of the system with the proposed architecture are discussed.

Keywords: verification, policy, access control, cloud infrastructure

Недостатком многих облачных инфраструктур является отсутствие возможности гибкого управления со стороны пользователей до-

ступом к своим данным, что вызвано универсальностью решений по контролю доступа, принимаемых поставщиками облачных услуг [1]. При этом проблемы безопасности информации в облачных инфраструктурах обостряются, если используются открытые веб-сервисы [2]. Все это требует совершенствования политик разграничения доступа и моделей, лежащих в их основе. Одной из таких моделей является модель разграничения доступа на основе атрибутов (Attribute-Based Access Control, ABAC). Однако построение системы разграничения доступом, основанной на ABAC, является проблемным вопросом.

В настоящей работе предлагается обобщенная архитектура перспективной системы разграничения доступа к информации, ориентированной на использование ABAC, а также традиционной ролевой модели (Role-Based Access Control, RBAC). Обобщенная архитектура отражает функциональные взаимосвязи и циркулирующие информационные потоки между отдельными компонентами, реализующими модели и методы анализа, структурной оптимизации и верификации систем разграничения доступа к информации. Основными задачами, которые призвана решать перспективная система разграничения доступа к информации, являются: оценка качества политик разграничения доступа; структурная оптимизация политик разграничения доступа; верификация и обеспечение непротиворечивости политик разграничения доступа; структурная реконфигурация политик разграничения доступа.

Реализация и экспериментальная оценка системы разграничения доступа с предложенной архитектурой были выполнены для предметной области с иерархическим управлением и динамически изменяемым доступом. Оценка показала высокую эффективность разработанной системы разграничения доступа и достаточную полноту возлагаемых на нее функциональных возможностей.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (проекты № 18-07-01369, 18-29-22034, 18-37-20047 и 19-07-01246) и бюджетной темы 0073-2019-0002.

Библиографический список

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. – 2018. – №1. – С. 81–85.
2. Patel S.Ch., Umrao L.S., Singh R.Sh. Policy-based Access Control in Cloud Computing // Proceedings of the International conference on Artificial Intelligent and Soft Computing, December 2012. 6 pages.

УДК 004.056

В.А. Десницкий, к-т техн. наук, доцент

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН)*

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

e-mail: desnitsky@comsec.spb.ru

**ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ КОМПОНЕНТОВ ЗАЩИТЫ
СИСТЕМ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ
ТУМАННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

Аннотация

Работа посвящена исследованию вопросов информационной безопасности современных систем Интернета вещей, построенных на базе концепции туманных вычислений.

Ключевые слова: Интернет вещей, безопасность, туманные вычисления.

V. Desnitsky

*St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian
Academy of Sciences (SPIIRAS)*

14-th Liniya V.O. 39, St. Petersburg, Russia, 199178

e-mail: desnitsky@comsec.spb.ru

**AN APPROACH TO CONSTRUCTION OF SECURITY
COMPONENTS FOR INTERNET OF THINGS SYSTEMS ON THE
BASE OF FOG COMPUTING**

Abstract

*The work encompasses the study of information security issues of modern
Internet of things systems based on the concept of fog computing.*

Keywords: Internet of Things, security fog computing.

В работе исследуются ключевые особенности современных систем Интернета вещей, реализующие концепцию Туманных вычислений. В соответствии с данной концепцией в системе Интернета вещей вводится дополнительный уровень вычислений, агрегирующий функциональность обработки данных для некоторой группы конечных пользовательских устройств и узлов сенсорной сети с целью повышения эффективности процессов сбора и анализа данных и принятия операционных решений. В частности, осуществляя вычисления над данными от некоторой группы конечных устройств, проводимые в области географически приближенной к источникам этих данных, данный подход позволяет снизить временные затраты на доставку

данных в облачное хранилище, а также способствует снижению объемов обрабатываемых первичных данных, непосредственно передаваемых в управляющую облачную структуру.

Результатом внедрения дополнительного уровня обработки данных и принятия решений, расположенного между конечными устройствами и централизованными комплексами обработки данных, является подверженность таких систем более широкому спектру атакующих воздействий, которые способен предпринять потенциальный нарушитель.

В работе предложен подход к построению компонентов защиты систем Интернета вещей на основе концепции туманных вычислений, включающий построение и анализ модели атак на данный класс систем [1]. Модель специфицирует возможные цели атаки, действия атакующего, инструменты и организационно-технические ресурсы, вовлеченные в атаку, показатели критичности атаки и сложности ее осуществления [2]. Практическая часть работы производится на основе программно-аппаратного прототипа, построенного на базе одноплатного компьютера Raspberry Pi, платформы построения систем Умного дома MajorDoMo и протокола MQTT.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ) № 19-07-00953.

Библиографический список

1. Десницкий В.А., Чечулин А.А. Модели процесса построения безопасных встроженных систем. Системы высокой доступности. 2011. – Т. 7. – № 2. – С. 97-101.
2. Desnitsky V., Kotenko I., Chechulin A. An abstract model for embedded systems and intruders. Proceedings of 19th International Euromicro Conference on Parallel, Distributed, and Network-Based Processing, PDP 2011 19th International Euromicro Conference on Parallel, Distributed, and Network-Based Processing (PDP 2011). 2011. – С. 25-26.

УДК 004.056

**М.О. Калинин, д.т.н., профессор, Д.В. Иванов, к.т.н.,
В.М. Крундышев**

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
ул. Политехническая 29, г. Санкт-Петербург, Россия, 194064*

e-mails: max@ibks.spbstu.ru, ivanov@ibks.spbstu.ru, vmk@ibks.spbstu.ru

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФРАСТРУКТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФА АТАК

Аннотация

В докладе представлены разработанные методики оценки защищенности и выбора защитных мер на основе графов атак, учитывающие динамику изменений программной составляющей сетевой инфраструктуры.

Ключевые слова: анализ рисков, граф атак, информационная безопасность, оценка защищенности, сетевая инфраструктура.

M. Kalinin, D. Ivanov, V. Krundyshev

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

Polytechnicheskaya Str. 29, St.Petersburg, Russia, 194064

e-mails: max@ibks.spbstu.ru, ivanov@ibks.spbstu.ru, vmk@ibks.spbstu.ru

SECURITY MANAGEMENT OF SMART INFRASTRUCTURES USING ATTACK GRAPH

Abstract

The paper presents the developed methods for assessing security and choosing protective measures based on attack graphs, taking into account the dynamics of changes in the software component of the network infrastructure.

Keywords: attack graph, information security, network infrastructure, risk analysis, security assessment.

Сетевая инфраструктура практически любой организации представляет собой сложную структуру, состоящую из множества различных сервисов, направленных на поддержание функционирования предприятия. Данная структура очень динамична: добавляются новые сервисы, меняются конфигурации существующих, создаются новые связи между сервисами. Используя уязвимости и недостатки системы, внешние и внутренние реализуют сетевые атаки, приводящие к компрометации различных узлов сети [1].

Для выявления недостатков компонентов системы, а также поиска уязвимостей и потенциальных векторов атак на информационные ресурсы, проводится анализ защищенности сети [2]. Одним из наиболее

эффективных методов анализа является тестирование на проникновение, в ходе которого осуществляется моделирование атак реальных злоумышленников [3]. Такой подход позволяет в полной мере провести анализ защищенности сетевой инфраструктуры, оценить эффективность существующих способов защиты и при необходимости предложить новые методы защиты [4].

В результате анализа существующих методик оценки рисков информационной безопасности были определены их основные преимущества и недостатки, а также выделены наиболее актуальные показатели защищенности сетевой инфраструктуры. Были разработаны методики оценки защищенности и выбора защитных мер на основе графа атак, использующие показатели критичности компрометации, нисходящего риска и уровня риска. Кроме того, была реализована автоматизированная система оценки защищенности сетевой инфраструктуры и выбора защитных мер. Предложенные алгоритмы оптимизации вычислений на графе атак на порядок уменьшают время нахождения очередной защитной меры по сравнению с наивным методом поиска.

Реализованная система позволяет решать задачу оценки защищенности и поиска защитных мер и может применяться как дополнение к системам автоматизированного тестирования на проникновение с последующей выработкой рекомендаций.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ) в рамках научного проекта №18-29-03102.

Библиографический список

1. Belenko V., Krundyshev V., Kalinin M. Synthetic datasets generation for intrusion detection in VANET // Proceedings of the 11th International Conference on Security of Information and Networks. 2018.
2. Мясников А.В. Применение технологий машинного обучения для оптимизации процесса тестирования на проникновение // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. – 2019. – №2. – С.9-15.
3. Дахнович А.Д., Москвин Д.А., Зегжда Д.П. Анализ угроз информационной безопасности в сетях цифрового производства // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. – 2017. – №4. – С.41-46.
4. Shi P. et al. The Penetration Testing Framework for Large-Scale Network Based on Network Fingerprint // 2019 International Conference on Communications, Information System and Computer Engineering (CISCE), Haikou, China, 2019. –С.378-381.

УДК 32.019.51

К. А. Науменко

*Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ),
199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская набережная, д.
7–9, e-mail: ksun@mail.ru*

**ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ИНФОРМАЦИОННОГО
ПРОТИВОБОРСТВА МЕЖДУ РОССИЕЙ И ЕВРОПЕЙСКИМ
СОЮЗОМ НА ТЕРРИТОРИИ ИТАЛИИ**

Аннотация

Информационное противостояние межрегиональных акторов в информационном поле вопрос актуальный. Автор ставит перед собой цель провести исследование, собрать и обработать материал из Интернет, выявить основных участников информационной операции.

Ключевые слова: недостоверная информация, анализ социальных сетей, мониторинг информации, противодействие распространению

К.А. Naumenko

*St. Petersburg State University (SPbU), 199034, Russia, St. Petersburg,
Universitetskaya Emb., 7–9, e-mail: ksun@mail.ru*

**IDENTIFICATION OF SIGNS OF INFORMATION
CONFRONTATION BETWEEN RUSSIA AND THE EUROPEAN
UNION ON THE TERRITORY OF ITALY**

Abstract

Information confrontation between interregional actors in the information field is an urgent issue. The author aims to conduct research, collect and process material from the Internet, and identify the main participants in the information operation.

Keywords: false information, analysis of social networks, information monitoring, counteraction to dissemination

В рамках исследования, на первом этапе была выбрана мониторинговая система для сбора и обработки информационной базы. Несмотря на то, что с одной стороны в России и за рубежом присутствует достаточно большое количество коммерческих решений, не все они применимы для такого рода проектов [1, 2]. На втором этапе были определены географические и лингвистические рамки исследования. На третьем этапе было сформировано семантическое ядро исследования. При выявлении новых словосочетаний в итальянских СМИ они учитывались, что позволило собрать максимальное количество публикаций посвященной выбранному событию в рамках исследования. На

четвертом этапе был проведен контент-анализ всех публикаций и им была присвоена тональность.

В результате проведенного исследования могут быть сделаны следующие выводы: (1) В отношении России развернута информационная кампания с целью нивелировать любые ее действия и представить их как попытку проведения пропагандистских акций. (2) Обвинения в пропаганде, кибер и информационных – операциях очень эффективны для нейтрализации положительных настроений в отношении геополитического противника. Все можно трактовать как злой умысел, даже проведение данного исследования. (3) Европейский союз при поддержке США использует в рамках информационного противостояния официальные каналы коммуникации: медиа, сайты министерств, ведомств, депутатские запросы, интервью с премьер-министром. (4) Россия прибегает к использованию косвенных каналов коммуникаций: страница в facebook, репост на странице facebook с персональной страницы пресс-секретаря ведомства, интервью с послом России в Италии на одном из телевизионных каналов и т.д. (5) Реакция в социальных сетях и в официальных СМИ отлична по тональности. В то время как СМИ служат источником негатива, реакция на помощь из России от пользователей социальных сетей наиболее естественная, положительная, выраженная в более коротких выражениях и действиях (репостах, лайках).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ: 19-311-90025 Аспиранты. Россия в медиадискурсе современной Италии в условиях информационного противостояния с Западом.

Библиографический список

1. Виткова Л.А. Обзор степени разработанности темы мониторинга и противодействия угрозам информационно-психологической безопасности в социальных сетях// Информационные технологии и телекоммуникации. 2018. Т. 6. № 3. С. 1-9.

2. Виткова Л.А., Чечулин А.А. Архитектура распределенного сбора и обработки данных в системах мониторинга социальных сетей. В книге: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий, материалы V МНПК. Севастопольский государственный университет; Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН. Севастополь, 2019. С. 321-323.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

УДК 004+007.51

Е.Б. Доронина

СКБ «Меридиан», ГППП «Гранит», ВКО «Алмаз-Антей», НОЦ ВКО «Алмаз-Антей», e-mail: doka0605@yandex.ru

СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ СЛОЖНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ

Аннотация

Рассматривается процесс диагностики сложной технической аппаратуры на основе системы, реализующей комплекс задач тестирования в рамках технического обслуживания и ремонта. Предложена система, позволяющая решать задачи диагностики, на основе которой может приниматься решение по эффективному планированию этих процессов.

Ключевые слова: техническое обслуживание и ремонт, диагностика сложной технической аппаратуры, тестирование аппаратуры.

E. B. Doronina

SCB "Meridian", GPTP "Granit", EKO "Almaz-Antey", REC "Almaz-Antey", e-mail: doka0605@yandex.ru

DIAGNOSTICS SYSTEM FOR COMPLEX TECHNICAL EQUIPMENT

Abstract

The process of diagnostics of complex technical equipment based on a system that implements a set of testing tasks within the framework of maintenance and repair is considered. A system is proposed that allows solving diagnostic problems, based on which a decision can be made on the effective planning of these processes.

Keywords: maintenance and repair, diagnostics of complex technical equipment, testing of equipment.

Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР) сложной технической аппаратуры (СТА) является частью комплекса мероприятий, связанных с обеспечением требуемого ресурса сложных технических объектов [1]. Целью обслуживания является доведение параметров СТА до значений, заданных в нормативно-технических документах на основе достоверного определения и всесторонней оценки характеристик обслуживаемой аппаратуры. Основной сложностью задач ТОиР является многокомпонентность СТА, необходимость многовариантной проверки каждого элемента СТА, наличие неопределенности в состоянии элементов СТА и, как следствие: неопределённости в процессе управления ТОиР [2].

Диагностика СТА осуществляется при возможной неопределенности параметров ТОиР, поскольку операции ремонта и профилактики в некоторых случаях не являются директивно определенными, а возникают динамически, исходя из требований заказчика в текущий момент времени.

Особенностями системы диагностики СТА являются: учет неопределенности поступающих требований (X), расширение базы тестов, применение комплекса методов классификации задач (Z), оценка результатов диагностирования элементов аппаратуры (K), применение перспективных методов организационного управления процессами пользователей. На рис. 1 показана схема процесса диагностики СТА с учетом создания, формирования базы данных тестов и оценки результатов обслуживания СТА.

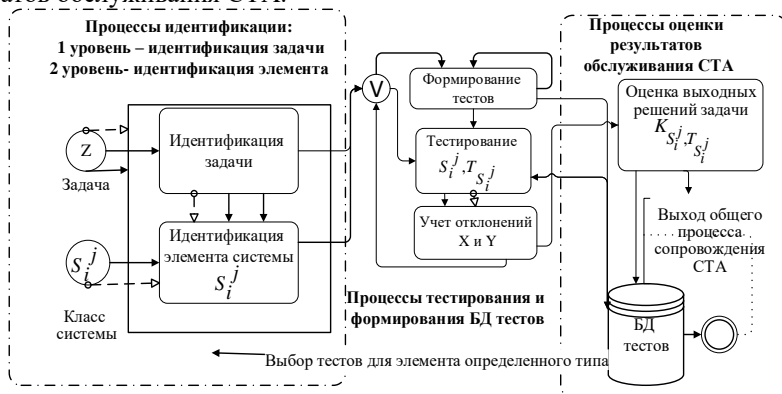


Рисунок 1 – Схема процесса диагностики (тестирования) СТА с учетом создания тестов и формирования БД тестов

В приведенной на рис. 1 схеме учтены параллельные, каскадные процессы, связанные с операциями тестирования различных компонент СТА и создания новых тестов для диагностики по перспективным типам задач. Построение планов последовательностей операций диагностики связано с требованиями различных типов: от полноты до скорости получения результата. Таким образом, разнородность требований к составу операций приводит к необходимости постановки задач оптимизации и решения их с учетом неопределенности на этапе верификации диагностических тестов.

Библиографический список

1. ГОСТ 18322-2016 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. (дата обращения: 1.05.2020).
2. Арепин Ю. И., Смоляков А.А., Допира Р. В., Щербинко А. В. Построение АСУ инженерно-радиоэлектронным обеспечением ВМФ // Ремонт, восстановление, модернизация. Москва. 2006. № 4. С. 27-32.

УДК 004.4

В.Ю. Плонский, к.т.н., Т.Б. Чистякова, д.т.н., профессор

Санкт–Петербургский государственный технологический институт

Московский пр. 26, Санкт-Петербург, Россия, 190013

emails: vplonskiy@gmail.com, chistb@mail.ru

**АЛГОРИТМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ
ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО
ПРОИЗВОДСТВУ МЕТАЛЛОПРОКАТА**

Аннотация

Разработаны алгоритмы распределения ресурсов при изменении конфигурации логистической системы предприятия для разных видов критериев распределения. Реализовано программное обеспечение на платформе 1С:Предприятие.

Ключевые слова: распределение ресурсов, ликвидация складов, заказы перемещения, 1С:Предприятие, листовой металлопрокат.

V.U. Plonskiy, T.B. Chistyakova

Saint-Petersburg State Technological Institute,

Moskovskiy Avenue 26, Russia, Saint-Petersburg, 190013

emails: vplonskiy@gmail.com, chistb@mail.ru

**RESOURCE ALLOCATION ALGORITHM FOR CHANGING THE
LOGISTIC STRUCTURE OF THE ENTERPRISE FOR THE
PRODUCTION OF METAL-ROLLING**

Abstract

Resource allocation algorithms are developed when changing the logistics system of the enterprise for different types of distribution criteria. Implemented software on the 1С:Enterprise platform.

Keywords: resource allocation, liquidation of warehouses, orders of relocation, 1С:Enterprise, sheet metal.

Системы оперативного управления распределенными складами, построенные с учетом необходимой адаптации на изменения внешней и внутренней среды предприятия, должны обеспечить максимально полное использование его ресурсной базы.

Объект управления – распределенная производственная система предприятия, специализирующегося на выпуске листового металла, являющегося основным продуктом металлопроката [1].

На основе формализованного описания процесса распределения ресурсов между складами сформулирована задача управления [2]:

При известных конфигурациях системы хранения L , состоянии ресурсного обеспечения R , плановых поступлениях I и реализациях O ,

исходной привязке ресурсов к местам хранения A найти такую привязку A^{new} , чтобы обеспечить выравнивание значения критерия распределения K для заданного состояния мест хранения ресурсов S и ограничения на их вместимость V при уменьшении размерности вектора L .

Функция распределения выбирается из набора критериев: абсолютных – сумма, количество, объем, вес; относительных – сумма/объем, количество/объем, вес/объем. Каждой группе критериев ставится в соответствие алгоритм распределения. Каждому алгоритму назначается процедура расчета из программного модуля системы.

Менеджером по логистике создается документ «Ликвидация складов». С учётом выбранной целевой функции происходит автоматическое формирование табличной части документа с указанием исходных и конечных мест хранения ресурсов. При проведении документа формируется пакет документов «Заказ перемещения». При их проведении происходит перемещение запасов с ликвидируемых складов с учетом ограничений на вместимость.

В качестве инструментальной среды разработки выбрана российская платформа 1С:Предприятие, позволяющая создавать решения для сложных задач планирования и управления ресурсами, в том числе в масштабах крупного промышленного предприятия.

Тестирование программного комплекса проводилось для предприятия, производящего холоднокатаный металлпрокат. Проверка для критериев с абсолютным показателем распределения выполнялась по отчету «Материалы на складах», для критериев с относительной величиной распределения – методом сравнения среднеквадратичного отклонения значения целевой функции для исходной ситуации и после распределения, а также с помощью специальных вариантов отчета.

Библиографический список

1. Килов А.С. Производство заготовок. Листовая штамповка / А.С. Килов, К.А. Килов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 182 с.
2. Плонский В.Ю. Автоматизированная система распределения ресурсов при реконфигурировании логистической системы предприятия. // В.Ю. Плонский, Т.Б. Чистякова, П.С. Грибовская. – Математические методы в технике и технологиях: сборник трудов международной научной конференции. В 12 томах. Том 12. Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2019. С. 56 – 63.

УДК 004.056

Д.С. Лаврова, кандидат техн. наук, доцент

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ),

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

e-mail: lavrova@ibks.spbstu.ru

РАННЕЕ ОБНАРУЖЕНИЕ КИБЕРАТАК НА СОВРЕМЕННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ АДАПТИВНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Аннотация

Предложен подход к обнаружению кибератак на современные промышленные системы, состоящий в модификации рекурсивного алгоритма фильтра Калмана и использовании машинного обучения.

Ключевые слова: фильтр Калмана, прогнозирование, промышленные системы

D. Lavrova

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU)

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

e-mail: lavrova@ibks.spbstu.ru

EARLY DETECTION OF CYBER ATTACKS ON MODERN INDUSTRIAL SYSTEMS BASED ON ADAPTIVE PREDICTION

Abstract

An approach to detecting cyberattacks on modern industrial systems is proposed, which consists in modifying the recursive Kalman filter algorithm and using machine learning.

Keywords: Kalman filter, prediction, industrial systems.

Исследование выполнено в рамках стипендии Президента РФ молодым ученым и аспирантам СП-1932.2019.5.

The study was carried out as part of a scholarship of the President of the Russian Federation to young scientists and graduate students SP-1932.2019.5.

Активная цифровизация промышленной инфраструктуры открыла широкие возможности для реализации кибератак за счет внедрения концепции Интернета вещей – использования большого числа интеллектуальных компонентов, способных функционировать автономно от человека и взаимодействующих посредством использования широкого спектра сетевых протоколов. Раннее обнаружение кибератак и противодействие им позволят сохранить корректную работу ПС и предотвратить возможные техногенные катастрофы и финансовый ущерб.

Для раннего обнаружения атак предложена модификация рекурсивного алгоритма фильтра Калмана [1], обеспечивающая универсализацию алгоритма для современных ПС за счет представления показаний от устройств, входящих в состав ПС, в виде хаотично движущегося в одномерном пространстве тела. Эта модификация позволяет нивелировать трудность использования фильтра Калмана, связанную с необходимостью построения необходимых матриц и векторов, для чего, как правило, требуется информация о физической модели ПС, которая не всегда доступна [2].

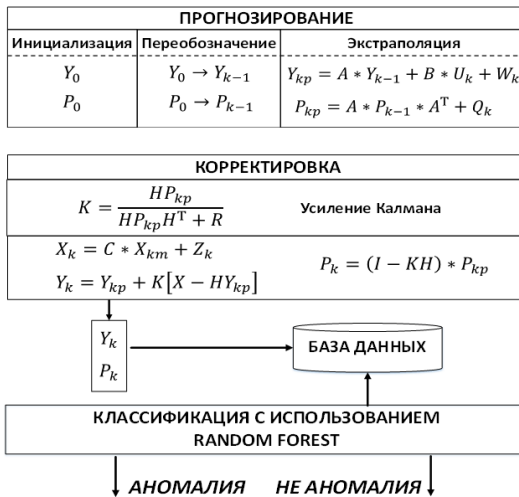


Рисунок 1 – Схема работы метода

Проведенные экспериментальные исследования продемонстрировали высокую точность (более 0,95) обнаружения кибератак за временной период, меньший времени развития атаки.

Библиографический список

1. Kalman R. E. A new approach to linear filtering and prediction problems /R.E. Kalman. – Journal of basic Engineering, Т. 82., №. 1 – 1960. — Р. 35-45.
2. Лаврова, Д.С., Аверьянова П.А. Раннее обнаружение кибератак на промышленные системы на основе адаптивного прогнозирования и машинного обучения /Д.С. Лаврова, П.А. Аверьянова. – Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы, №3. 2019. – с. 75-84.

УДК 004.056.57

С.В. Хорошенко к.т.н., доцент, М.Д. Поведайко к.т.н.,

И.В. Гвоздков

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, Большевиков пр., 22/1, Санкт-Петербург, 193232, Россия

e-mails: khoroshenko@mail.ru, mpovedaiko@yandex.ru,

gvozdkov@rambler.ru

ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА КАК ОСНОВА БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация

Рассматривается принципиальная разница ОС Windows и Linux, защита информации в них.

Ключевые слова: защита, операционные системы, ядро, файловая система.

S. Khoroshenko, M. Povedayko, I. Gvozdkov

Bonch-Bruevich Saint-Petersburg state university of communication, 22/1

Bolshevikov Av., St. Petersburg, 193232, Russia

e-mail: khoroshenko@mail.ru mpovedaiko@yandex.ru,

gvozdkov@rambler.ru

Annotation

We consider the fundamental difference between Windows and Linux, and the protection of information in them.

Keywords: security, operating systems, kernel, file system.

В настоящее время существует большое количество операционных систем, однако Windows, Linux и Mac OS получили наиболее широкое распространение. Согласно приказу Минкомсвязи России «Об утверждении методических рекомендаций по переходу государственных компаний на преимущественное использование отечественного программного обеспечения, в том числе отечественного офисного программного обеспечения» применение Windows и Mac OS не совсем приемлемо [1]. Доля рынка Mac OS всего 10% и остаётся неизменной, поэтому не станем о ней разговаривать, а вот Windows впервые за многие годы потеряла позиции (доля рынка около 80%) на фоне роста популярности Linux. Почему это произошло, и почему российские разработчики взяли именно за Linux, а не стали покупать другие лицензии и права?

Основные отличия систем скрыты, и непосвящённому работнику разобраться в них непросто, тем более, что РФ долгое время находи-

лась в плену зарубежного ПО, несмотря на то, что программисты нашего государства занимали и занимают лидирующие позиции на мировом рынке труда.

Итак, необходимо разобраться, почему ОС Linux предпочтительнее для государственных учреждений и лиц, плохо понимающих тонкости настройки ОС.

Kernel (ядро ОС) – это основной элемент ОС, который отличается даже у ОС одного семейства. Ядро Linux – целостное (можно сказать, монолитное), оно прописано в единственном файле, но для расширения его функционала применяются системные модули. Ядро Windows разительно отличается от ядра ОС Linux, оно представляет собой множество частей (гибридное ядро) - библиотек dll. Каждая библиотека выполняет строго отведённую ей функцию.

Таких библиотек dll в ОС Windows множество, работают они посредством управляющего сервиса ntdll.dll. Подмена библиотек – не такое уж сложное дело [2].

Все драйверы Linux встроены в ядро, но графическая оболочка и пользовательские приложения находятся вне его. Монолитная структура Linux в большей степени отвечает современным требованиям безопасности.

Файловые системы Linux и Windows отличаются разительно; то, к чему мы привыкли в Windows «C», «D» и т.д., в Linux представляется по-другому, но, на самом деле, более логично и последовательно.

Локальные хранилища в Linux именуются буквенно-цифровым кодом в алфавитном порядке с цифрами (sda1, sda2, ...). Разделы могут свободно монтироваться в любую папку. Указанное распределение файлов последовательно и удобно, т.к. программные файлы легко перенести на другой ПК, а децентрализованность хранения исполнительных файлов увеличивает надёжность системы, никак не сказавшись на производительности. В этом заключается ключевое отличие Linux от Windows, где файлы установленных программ занимают много места и переполняют реестр, увеличивая скорость загрузки ПК.

Всё вышесказанное в некоторой степени сказывается на безопасности систем. И вот возникает резонный вопрос: является ли Linux действительно безопасной системой, и действительно ли его необходимо применять в государственных учреждениях.

И всё-таки необходимо сказать еще несколько слов в защиту ОС Linux, что, несомненно, перевесит чашу весов:

1. Наличие открытого системного кода, о котором говорилось уже не раз, в результате чего может быть привлечено большое количе-

ство разработчиков и тестировщиков для поиска, а также устранения бэкдоров и уязвимостей.

2. Большое и весьма тяжело поддающееся подсчёту разнообразие дистрибутивов Linux является дополнительным защитным плюсом системы.

3. Некоторые дистрибутивы Linux были разработаны специально для проверки, контроля и, как следствие, поддержания безопасности.

Однако всё вышеперечисленное не означает, что ПК с ОС Linux не могут быть атакованы и заражены вредоносным ПО.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что ОС Linux предпочтительно и целесообразно использовать в госучреждениях, в том числе в высших учебных заведениях.

Библиографический список

1. Электронный ресурс: <https://digital.gov.ru/ru/documents/6294/> Дата обращения 24.03.2020.

2. Электронный ресурс: <https://forum.drweb.com/index.php?showtopic=332296> Дата обращения 24.03.2020.

УДК 004.4

Н.С. Михайлов

АО «Равенство»

ул. Промышленная, д.19, Санкт-Петербург, 198095, Россия

e-mail: mns@rawenstvo.ru

**ТИПЫ МЕТОДОЛОГИЙ МОДЕЛИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА
БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЕДИНОГО
ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Аннотация

В докладе рассматривается единое информационное пространство, ИТ-стратегия, типы методологий моделирования и анализа бизнес-процессов информационного пространства промышленного предприятия.

Ключевые слова: единое информационное пространство, промышленное предприятие, методология моделирования и анализа бизнес-процессов.

N. Mikhailov

JSC «Rawenstvo»

Promyshlennaya Str. 19, St. Petersburg, 198095, Russia

e-mail: mns@rawenstvo.ru

**TYPES OF METHODOLOGIES FOR MODELING AND ANALYSIS
OF BIZ-NES-PROCESSES IN THE DEVELOPMENT OF A
UNIFIED INFORMATION-ZIONAL SPACE OF INDUSTRIAL
ENTERPRISE**

Abstract

The report considers a single information space, IT strategy, types of methodologies for modeling and analysis of business processes in the information space of an industrial enterprise.

Keywords: single information space, industrial enterprise, methodologies for modeling and analysis of business processes.

Единое информационное пространство (ЕИП) предприятия – совокупность организованной, структурированной информации, отражающей результаты деятельности предприятия и ограниченной рамками предприятия. Для системного построения ЕИП предприятия предлагается разработать стратегию развития информационных технологий (ИТ-стратегия), которая в свою очередь базируется на бизнес-стратегии и является результатом анализа внешних, внутренних факторов, выбора способов достижения поставленных целей, определяющих позицию и поведение предприятия на рынке.

Для анализа текущего состояния предприятия необходимо смоделировать ключевые бизнес-процессы. Для промышленного предприятия основным бизнес-процессом является производство готовой продукции.

Моделирование бизнес-процессов – это отражение субъективного видения реально существующих на предприятии процессов при помощи графических, табличных, текстовых способов представления.

Под методологией (нотацией) создания модели бизнес-процесса понимается совокупность способов, при помощи которых объекты реального мира и связи между ними представляются в виде модели. Любая методология включает три основные составляющие:

1. Теоретическая база.
2. Описание шагов, необходимых для получения заданного результата.
3. Рекомендации по использованию как отдельно, так и в составе группы методик [1].

В результате проведенного анализа определены основные типы методологий моделирования и анализа бизнес-процессов, которые могут успешно применяться при решении рассматриваемых задач анализа текущего состояния и построения ЕИП промышленного предприятия.

Основные типы методологий моделирования и анализа бизнес-процессов [2-4]:

1. Моделирование бизнес-процессов (Business Process Modeling) или метод функционального моделирования. Наиболее широко используемая методология описания бизнес-процессов - стандарт SADT (IDEF0). Модели в нотации IDEF0 предназначены для высокоуровневого описания бизнеса компании в функциональном аспекте.

2. Описание потоков работ (Work Flow Modeling) или моделирование процессов. Стандарт IDEF3 предназначен для описания рабочих процессов и близок к алгоритмическим методам построения блок-схем.

3. Методология S-BPM (BPM) – новый субъектно-ориентированный подход к управлению бизнес-процессами. Суть субъектно-ориентированного подхода заключается в том, что бизнес-процесс в методологии S-BPM рассматривается как структурированная последовательность взаимодействий участвующих субъектов (сотрудников или информационных систем) между собой.

4. Описание потоков данных (Data Flow Modeling). Нотация DFD (Data Flow Diagramming) позволяет отразить последовательность работ, выполняемых по ходу процесса, и потоки информации, циркулирующие между этими работами.

5. Метод ARIS.

6. Рекомендации по использованию как отдельно, так и в составе группы методик.

7. BPEL (Business Process Execution Language) – язык на основе XML для формального описания бизнес-процессов и протоколов их взаимодействия между собой. BPEL расширяет модель взаимодействия веб-служб и включает в эту модель поддержку транзакций.

8. UML (Unified Modeling Language – унифицированный язык моделирования) – язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, для моделирования бизнес-процессов, системного проектирования и отображения организационных структур.

9. Метод Ericsson – Penker.

10. Макаров А.А. и Шабунин Н.Н. разработали и предложили в [4] единую унифицированную методологию, включающую в себя субъекты и объекты, действия и процессы, административные ограничения, стандарт IDEF0 (значительно упрощает процесс понимания руководителем используемой модели бизнес-процессов и помогает проводить стратегию развития ведомства), нотации класса workflow для более низких уровней (уровней описаний алгоритма или сценария выполнения процесса), стандарт UML для более детального описания системы (особенно логики поведения отдельных ее компонент). Использование упомянутой методологии позволяет структурировать, унифицировать и упростить разработку программного обеспечения.

11. Прочие методологии.

Библиографический список

1. Варзунов А. В., Торосян Е. К., Сажнева Л. П. Анализ и управление бизнес- процессами: учебное пособие. СПб: Университет ИТМО, 2016. 112 с.

2. Васильева А. П. Сравнительный анализ методологии описания бизнес-процессов // Научные исследования: теория, методика и практика: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 21 мая 2017 г.), 2017. С. 42–47.

3. Михайлов Н. С. Стратегия развития информационных технологий // Перспективные направления развития отечественных информационных технологий: материалы III межрегиональной научно-практической конф. Севастополь, 19-23 сентября 2017 г. Севастополь: СевГУ, 2017. С. 172–173.

4. Макаров А. А., Шабунин А. Н. Особенности проектирования электронных услуг для органов государственной власти // Процессы управления и устойчивость: Труды 44-й международной научной конференции аспирантов и студентов. / под ред. Н. В. Смирнова, Т. Е. Смирновой. СПб.: Издат. Дом С.-Петербур. гос. ун-та, 2013. С. 438–443.

ИТ-ПРОДУКТЫ И УСЛУГИ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОРЕХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 681.3

Д.В. Моисеев, д-р техн. наук, доцент

Севастопольский государственный университет

ул. Университетская 33, г. Севастополь, Россия, 299053

e-mail: DVMoiseev@sevsu.ru

ВЕРОЯТНОСТНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ВСТРЕЧИ С ЦЕЛЬЮ МЕТОДОМ ХОРД

Аннотация

В работе рассматривается применение вероятностного представления информации для создания вычислительного устройства для решения задачи встречи с целью методом хорд, которое может быть использовано в системах управления беспилотными транспортными средствами.

Ключевые слова: вероятностная форма представления информации, точность, вычислительное устройство, быстрдействие, встреча с целью, метод хорд, аппаратный объём.

D. Moiseev

Sevastopol State University

Universitetskaya Str. 33, Sevastopol, Russia, 299053

e-mail: DVMoiseev@sevsu.ru

PROBABLY SUBMITTING INFORMATION TO SOLVE THE OBJECTIVES OF THE MEETING FOR THE PURPOSE OF THE CHORD METHOD

Abstract

The paper considers the application of the probabilistic presentation of information to create a computing device for solving the meeting problem with the goal by the chord method, which can be used in unmanned vehicle control systems.

Keywords: probabilistic form of information presentation, accuracy, computing device, speed, meeting with a goal, chord method, hardware volume.

Известно, что представление дискретного сигнала в вероятностной форме позволяет получить ряд преимуществ – уменьшения аппаратного объёма и повышения скорости обработки [1-3].

Решение задачи встречи беспилотного транспортного средства (БТС) с целью с использованием бортовой автоматизированной системы управления (БАСУ) происходит циклически и состоит из двух разномасштабных во времени процессов [4]:

1). Вычисление координат упрежденной точки с темпом решения T , определяющего длительность цикла вычисления.

2). Экстраполяция полученных данных с частотой $(n+1)/T$, где n – количество узлов экстраполяции на интервале T .

Аппаратно-программная реализация арифметических выражений в БАСУ подразумевает последовательное выполнение основных арифметико-логических операций над двоичными шестнадцатирядными позиционными кодами [4].

Применение вероятностной формы представления и преобразования информации позволит на порядки уменьшить аппаратный объём предложенного устройства и тем самым пропорционально повысить надёжность и уменьшить энергопотребление (см. рис.1).

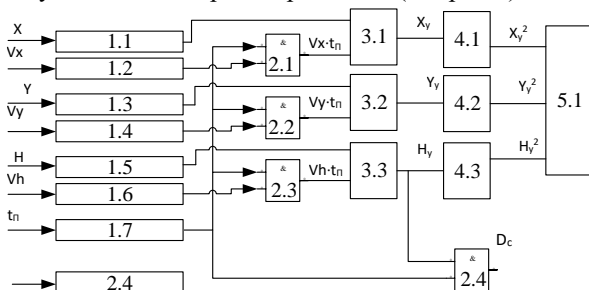


Рисунок 1 – Вероятностное устройство решения задачи встречи БТС с целью методом хорд

Работа выполнена при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ № 19-29-06023/19).

Библиографический список

1. Алексеев Б.В. Информационная архитектура сложных систем / Б.В. Алексеев, А.Г. Петров. – М.: Наука, 2014. – 320 с.

2. Сапожников Н.Е. Сравнение различных форм непозиционного вероятностного отображения информации / Д.В. Моисеев, О.Д. Чужикова-Проскурнина, Н.Е. Сапожников // Системы контроля окружающей среды / ФГБНУ «Институт природно-технических систем». – Севастополь, 2016. – № 4 (24). – С. 66 – 73.

3. Д.В. Моисеев Применение вероятностной формы представления данных в корреляционно-экстремальных системах / Д.В. Моисеев, О.Д. Чужикова-Проскурнина, Н.Е. Сапожников // Системы контроля окружающей среды / ФГБНУ «Институт природно-технических систем». – Севастополь, 2016. – № 5 (25). – С. 47 – 52.

4. Сатыга О.Г. Основы построения систем управления стрельбой корабельных артиллерийских комплексов. Севастополь: ЧВВМУ-им.П.С.Нахимова, 2016. – 175 с.

УДК 681.3

Д.В. Моисеев, д-р техн. наук, доцент

Севастопольский государственный университет

ул. Университетская 33, г. Севастополь, Россия, 299053

e-mail: DVMoiseev@sevsu.ru

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ВЕРОЯТНОСТНЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ

Аннотация

В работе рассматривается применение вероятностного представления информации для создания специализированного вероятностного контроллера, применение которого в каналах информационного обмена беспилотных транспортных средств повысит их помехозащищённость.

Ключевые слова: вероятностная форма представления информации, точность, вычислительное устройство, быстроедействие, вероятностный контроллер, аппаратный объём.

D. Moiseev

Sevastopol State University

Universitetskaya Str. 33, Sevastopol, Russia, 299053

e-mail: DVMoiseev@sevsu.ru

APPLICATION OF SPECIALIZED PROBABILISTIC CONTROLLERS

Abstract

The paper discusses the use of probabilistic presentation of information to create a specialized probabilistic controller, the use of which in the channels of information exchange of unmanned vehicles will increase their noise immunity.

Keywords: probabilistic form of information presentation, accuracy, computing device, speed, probabilistic controller, hardware volume.

Возможным путем решения задачи уменьшения объёма передаваемой информации и одновременного повышения её помехоустойчивости в каналах информационного обмена беспилотных транспортных средств (БТС) является применение измерительных контроллеров, территориально совмещенных с первичными преобразователями информации. Существующие цифровые измерительные контроллеры, использующие программно-алгоритмические методы обработки цифровых позиционных кодов, мало пригодны для решения этой задачи по следующим причинам [1]:

- малая стойкость к радиационному воздействию;

– сложность программного пути решения в реальном масштабе времени задач, в алгоритме которых множество групповых операций умножения и сложения, что характерно для задач статистического, дисперсионного и регрессионного анализа.

Анализ методов и структур существующих измерительных устройств с одновременной возможностью первичной обработки больших информационных массивов привел к выводу, что поставленная задача может быть решена путем вероятностной формы представления информации.

Замечательным свойством вероятностного отображения является то, что каждое его значение не зависит от предыдущего и последующего, а, следовательно, для выполнения операции умножения над двумя вероятностными отображениями необходим конъюнктор на два входа, что более чем в 700 раз меньше аппаратного объема матричного умножителя для перемножения двух 16-разрядных двоичных чисел [2 – 4].

К сожалению, вероятностное преобразование имеет и свои минусы: – более низкий частотный диапазон обрабатываемых сигналов при работе в реальном масштабе времени; – обратная зависимость точности от быстродействия, что не ограничивает её применение в БТС.

Работа выполнена при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ № 19-29-06023/19).

Библиографический список

1. Алексеев Б.В. Информационная архитектура сложных систем / Б.В. Алексеев, А.Г Петров. – М.: Наука, 2014. – 320 с.
2. Скрябина Е.В. Обзор электронной базы для реализации вероятностно-цифрового контроллера / Е.В. Скрябина, Д.В. Моисеев, О.С. Михайлова // Энергетические установки и технологии / Севастопольский государственный университет. – Севастополь, 2019. – № 5 (1). – С. 71 – 74.
3. Сапожников Н.Е. Сравнение различных форм непозиционного вероятностного отображения информации / Д.В. Моисеев, О.Д. Чужикова-Проскурнина, Н.Е. Сапожников // Системы контроля окружающей среды / ФГБНУ «Институт природно-технических систем». – Севастополь, 2016. – № 4 (24). – С. 66 – 73.
4. Д.В. Моисеев Применение вероятностной формы представления данных в корреляционно-экстремальных системах / Д.В. Моисеев, О.Д. Чужикова-Проскурнина, Н.Е. Сапожников // Системы контроля окружающей среды / ФГБНУ «Институт природно-технических систем». – Севастополь, 2016. – № 5 (25). – С. 47 – 52.

УДК 338.22.021.4

О.О. Угринович

*Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр
Транспортный переулок д. 6, з. Санкт-Петербург, Россия, 191040
e-mail: bystrova@iac.spb.ru*

ЕДИНОЕ ЦИФРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНОМ. ОПЫТ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Аннотация

В статье представлена единая онлайн-платформа для работы Губернатора Санкт-Петербурга и руководителей ИОГВ, которая обеспечивает оперативную визуализацию по различным направлениям развития города и районов, мониторинг, анализ текущей ситуации и прогнозирование будущего развития региона.

Ключевые слова: интерактивная визуализация, информационно-аналитическая поддержка, единое рабочее пространство, онлайн-сопровождение заседаний, интеграция

O. Ugrinovich

*Saint-Petersburg Information and Analytical Centre
Transportnyi per.,6, Saint-Petersburg,6 Russia
e-mail: secretar@iac.spb.ru*

A UNIFIED DIGITAL SPACE FOR MANAGING THE REGION. THE EXPERIENCE OF SAINT-PETERSBURG

Abstract

The article presents a unified online platform for the work of the Governor of St. Petersburg and the heads of the government authorities, which provides rapid visualization of all areas of elaboration of the city and districts, monitoring, analysis of the current situation and forecasting the future development of the region.

Keywords: interactive visualization, information and analytical support, unified workspace, online support for meetings, integration

Значимым аспектом реализации и координации деятельности, связанной с управлением регионом, является информационное обеспечение органов государственной власти оперативными данными о социально-экономическом развитии территории.

Государственная информационная система Санкт-Петербурга «Интегрированная система информационно-аналитического обеспечения деятельности ИОГВ Санкт-Петербурга» (ИС ИАО) – это единое хранилище данных о регионе и других субъектах РФ с элементами

интерактивной визуализации и инструментами комплексного анализа и прогнозирования.

Актуальная информация, необходимая Губернатору Санкт-Петербурга и руководителям ИОГВ для эффективного управления городом, представляется в наглядном виде и доступна онлайн на Цифровой панели управления городом.

Цифровая панель управления городом – единая «онлайн-платформа» для работы Губернатора и руководителей ИОГВ, которая обеспечивает оперативную визуализацию всех направлений развития города и районов, мониторинг и анализ текущей ситуации. Цифровая панель обеспечивает онлайн-сопровождение заседаний и совещаний ИОГВ Санкт-Петербурга.

Конструктор цифровой панели позволяет оперативно создавать дашборды (информационные панели) по требуемой тематике, теме совещания, доклада в виде набора фреймворков с отображением внешних информационных систем и интерактивных виджетов, содержащих текст, изображения, графики, тепловые карты, видеоматериалы, презентации и ленты событий.

Основными источниками данных для цифровой панели являются оперативные данные информационных систем такие как обращения граждан, происшествия, технологические отключения (аварии на инженерных городских сетях) и другие. Информация по показателям поступает в систему ежедневно с помощью сервисов интеграции с региональными и федеральными информационными системами, что обеспечивает оперативный мониторинг и анализ ситуации в регионе и исключает двойной ввод данных, тем самым освобождает специалистов ИОГВ и подведомственных организаций от дополнительной ручной работы.

Благодаря организации удаленного доступа к оперативной информации, специалисты и руководители ИОГВ имеют возможность в любое время просматривать, анализировать, выгружать ее, используя персональные и планшетные компьютеры и мобильные устройства.

Библиографический список

1. Левкин И.М. Теория и практика информационно-аналитической работы. НИЦ (г. Курск) в/ч 11135, 2013. – 417 с.
2. Советов Б.Я., Касаткин В.В. Особенности этапа завершения процесса формирования информационного общества и перехода в общество интеллектуальное / Материалы Санкт-Петербургской международной конференции «Региональная информатика (РИ-2018)» – СПб, 2018. – 631 с.

УДК 51-77

А.Ж. Хамзина

*Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр
Транспортный переулок д. 6, з. Санкт-Петербург, Россия, 191040
e-mail: hamzina@iac.spb.ru*

МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРОДА

Аннотация

В статье рассматриваются различные подходы к прогнозированию социально-экономических показателей. Представлены модели временных рядов, модель множественной линейной регрессии, рассмотрен метод экспертных оценок. В качестве примера приведено построение прогноза показателей рынка потребительских цен на средства Информационно-аналитической системы Санкт-Петербурга. Приведено сравнение полученных различными способами результатов.

Ключевые слова: прогнозирование, методы прогнозирования, эконометрические модели, модель множественной линейной регрессии, модели временных рядов

A. Khamzina

*Saint-Petersburg Information and Analytical Centre,
Transportnyi per.,6, Saint-Petersburg,6 Russia
e-mail: secretar@iac.spb.ru*

MODERN WAY FOR ANALYZING AND PREDICTING VARIOUS INDICATORS OF CITY LIFE. THE EXPERIENCE OF SAINT-PETERSBURG

Abstract

In the paper discusses various approaches to forecasting socio-economic indicators. Time series models and multiple linear regression models are presented, and the method of expert evaluations is considered. As an example, we present a forecast of consumer price market indicators based on the Information and analytical system of Saint Petersburg. The results obtained in various ways are compared

Keywords: forecasting, forecasting methods, econometric models, multiple linear regression model, time series models

В данной работе рассматриваются эконометрические модели и их приложение к прогнозированию социально-экономических показателей. В качестве моделей прогнозирования рассматриваются модели временных рядов, такие как ARIMA, модель Хольта, модель Хольта-Винтерса, модели регрессионного анализа и метод экспертных оценок.

Реализован инструмент «Рабочая книга аналитика», реализующая все перечисленные методы.

Для показателей рынка потребительских цен построен прогноз на кратко- и среднесрочную перспективу с использованием аналитических инструментов Информационно-аналитической Системы Санкт-Петербурга.

Библиографический список

1. Айвазян С.А. Методы эконометрики – М.: Наука, 2010.– 512 с.

УДК 681.785.554

А.А. Бузников¹, д-р техн. наук, профессор, В.С. Горьяинов², канд. техн. наук

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

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

¹*e-mail: aabuznikov@mail.ru*

²*e-mail: vsgoriainov@etu.ru*

ПОЛЕВОЙ СПЕКТРОМЕТР С МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Аннотация

В докладе описывается портативный спектрометр, разработанный для проведения измерений в полевых условиях. Приемником излучения служит линейный массив фотодиодов. Микроконтроллерная схема обеспечивает регистрацию спектральных данных и информации о времени и режиме съемки.

Ключевые слова: спектрометрия природных объектов, портативный спектрометр, Arduino-совместимые микроконтроллеры.

A. Buznikov¹, V. Goryainov²

Saint Petersburg Electrotechnical University “LETI”

Professora Popova Str. 5, Saint Petersburg, Russia, 197376

¹*e-mail: aabuznikov@mail.ru*

²*e-mail: vsgoriainov@etu.ru*

A MICROCONTROLLED FIELD SPECTROMETER

Abstract

The paper describes a portable spectrometer designed to carry out field spectral surveys. A linear array of photodiodes serves as a receiver for optical radiation. A microcontroller-based system provides registration of spectral data and information on survey time and parameters.

Keywords: spectrometry of natural objects, portable spectrometer, Arduino-compatible microcontrollers.

Одним из первых спектральных приборов дистанционного зондирования Земли, применявшихся на борту космических кораблей, стал спутниковый спектрометр РСС [1]. Автоколлимационная оптическая схема, обеспечивающая хорошее спектральное разрешение и размер поля зрения, пригодный также для наземных и авиационных измерений, стала основой ряда последовательных модификаций спектрометра, в которых в качестве фотоприемника использовался массив фотодиодов [2]. На основе современной микроконтроллерной платы с

AVR-процессором ATmega2560 с тактовой частотой 16 МГц авторами был разработан модернизированный вариант прибора [3].

Рабочий диапазон спектрометра (от 350 до 850 нм) разделен на 64 спектральных канала с разрешением не хуже 8 нм каждый. Входной поток излучения регулируется револьверной диафрагмой, связанной с датчиком угла поворота. Один из секторов диафрагмы сделан сплошным для регистрации уровня темновых токов фотоприемника. Калибровка прибора выполняется наведением на Солнце или другой источник излучения. При этом в оптический тракт вводится поворотный стеклянный экран, обработанный с одной стороны лазером до непрозрачности.

Микроконтроллерная схема обеспечивает сохранение данных зондирования в текстовых файлах на SD-карте памяти вместе с информацией о режиме съемки, а также временем и координатами места съемки. Для получения последних применяется GPS-приемник NEO-6M. Прибор управляется выбором необходимого пункта из меню, отображаемого на ЖК экране, при помощи четырех кнопок. Питается спектрометр от перезаряжаемых батарей напряжением 9 вольт.

Спектрометр применяется для спектрального зондирования растительности и водоемов в полевых условиях.

Библиографический список

1. Бузников, А.А. Ручной спутниковый спектрограф РСС-3 для спектрометрирования Земли из космоса / А.А. Бузников, В.М. Орлов // XI Всесоюзное совещание по актинометрии. Ч. II. Приборы и методы наблюдений. – Таллинн: АН ЭССР, 1980.
2. Бузников, А. А. Особенности спектральной аппаратуры для проведения полевых исследований растительности / А. А. Бузников, А. В. Андреева, А. В. Буданов // Естественные и технические науки. – 2009. – Т. 40. – № 2. – С. 298–301.
3. Горяинов, В. С. Модернизация портативного спектрометра РСС / В. С. Горяинов, А. А. Бузников, Е. В. Костиков // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2020. – №2. – С. 5–16.

УДК 551.465

В.О. Рябовая, к-т техн. наук

ФГБУН Морской гидрофизический институт РАН (МГИ),

ул. Капитанская 2, г. Севастополь, Россия, 299011

e-mail: valentina_rb@mail.ru

СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА МОРСКОЙ СРЕДЫ

Аннотация

В статье описывается метод структурного синтеза информационных систем экологического мониторинга морской среды на основе принципов повышения эффективности сбора и анализа данных в информационных системах экологического мониторинга, с целью определения её качественных характеристик.

Ключевые слова: структурный синтез, информационная система, мониторинг, вариантный анализ.

V.O. Ryabovaya, Candidate of Technical Sciences

FSBSI Marine Hydrophysical Institute of RAS (MHI)

Kapitanskaya Str. 2, Sevastopol, Russia, 299011

e-mail: valentina_rb@mail.ru

STRUCTURAL SYNTHESIS IN THE INFORMATION SYSTEMS FOR ENVIRONMENTAL MONITORING OF THE MARINE ENVIRONMENT

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 with the aim of determining its quality characteristics.

Keywords: structural synthesis, information system, monitoring, variant analysis.

Ухудшение экологии и, прежде всего, морской среды, приобрело такие масштабы, что требуются неотложные согласованные действия. 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.

По мере перехода от первичных результатов экомониторинга к знаниям о состоянии окружающей среды, следует менять и методы работы с информацией. В Черноморском центре морских прогнозов (ЧЦМП) ФГБУН МГИ функционирует автоматическая оперативная система анализа и прогноза состояния Черного моря [1].

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 морской среды, формирования (на основе первичной информации) комплексной оценки экологического состояния, анализа текущей экологической обстановки и прогнозирования динамики её развития [2]. В автоматической оперативной системе анализа и прогноза состояния Черного моря разработан ряд показателей качества, чтобы интегрировать значительные объемы обрабатываемых данных, классифицировать их и интерпретировать смысл интегральных оценок [2]. Для обеспечения эффективной работы системы регулярно проводится анализ данных, синтез, прогноз состояний, их оценка и т.п., это приводит к значительным временным затратам. Для информационных систем экологического мониторинга, морской среды, – структурный синтез – многократная процедура, применяемая при проектировании и обеспечивающая требования, связанные с необходимостью повышения эффективности системы. Свойства синтезируемого объекта зависят от большого числа случайных факторов и, при решении задачи синтеза, приходится выбирать оптимальный вариант из множества возможных [2] с учетом дополнительных ограничений, которые накладываются на элементы и объекты. Поэтому актуальным является решение задачи структурного синтеза, которая позволяет учесть дополнительную информацию о сочетаемости объектов и их функциональностей в составе одного решения.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 17-77-30001 «Новые методы и суперкомпьютерные технологии анализа и прогноза Мирового океана и Арктического бассейна».

Библиографический список

1. Автоматическая оперативная система анализа и прогноза состояния Черного моря. [Электронный ресурс]. URL: <http://bsmfc.net> (дата обращения: 10.04.2020)
2. Рябовая В.О., Доронина Ю.В. Методы реструктуризации циклических систем: научная монография / В.О. Рябовая, Ю.В. Доронина // М. – 2018. – 192 с.

ПОДГОТОВКА И ПЕРЕПОДГОТОВКА ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

УДК 378.14

**В.Э. Жигadlo¹, д-р.тех.наук, профессор, М.А. Одинокая²,
кан.пед.наук, доцент**

¹ЗАО «Институт телекоммуникаций», 194100, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, д. 5, лит. М

e-mail: zve@mail.ru

²Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Политехническая ул., д. 29, г. Санкт-Петербург, Россия, 195251

e-mail: World.Maria@hotmail.com

ИНТЕРНЕТ-ПРОЕКТ КАК ФОРМА НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Аннотация

В тезисах доклада рассматривается интернет-проект как форма осуществления непрерывного образования в сети Интернет. Особое внимание уделяется педагогическим преимуществам использования интернет-проектов. Предпринята попытка уточнить понятие «интернет-проект». Раскрывается роль интернет-проектов в образовательном процессе.

Ключевые слова: интернет-проект, непрерывное образование, цифровая трансформация.

V. Zhigadlo¹, M. Odinskaya², PhD

¹“Institute of Telecommunications”, 194100, Russia, St. Petersburg, Kan-temirovskaya St., 5, litas. M

e-mail: zve@mail.ru

²Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

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

e-mail: World.Maria@hotmail.com

INTERNET PROJECT AS A FORM OF CONTINUOUS EDUCATION IN THE EPOCH OF DIGITAL TRANSFORMATION

Abstract

The abstract of the report considers the Internet project as a form of continuing education on the Internet. Particular attention is paid to the pedagogical advantages of using Internet projects. An attempt was made to clarify the concept of “Internet project”. The role of Internet projects in the educational process is revealed.

Keywords: Internet project, continuing education, digital transformation.

Researchers' interest in Internet projects in the field of education is due, on the one hand, to the fact that modern people are massively and jointly involved in information activities using the Internet, on the other hand, Internet projects contribute to solving a certain social or professionally significant problem and have the potential to quality development.

By design, we understand the way of organizing joint activities of students with the mentoring role of a moderator teacher, aimed at achieving an agreed result within the framework of a common idea, agreed methods and terms.

Under the Internet project, we understand the thematic product of the joint, phased (structured) activities of students, developed under the mentoring role of a teacher-moderator [1, 2], implemented using the Internet.

By Internet designing, we understand the process of implementing a thematic product of the joint activity of the student and teacher.

In the educational Internet project, various “products” of solving educational problems on the Internet (results, products of educational activities) act as coordinated results, and partners, as a rule, are teachers and students who have a common problem and goal, and consistent methods and methods their joint educational, cognitive, creative or gaming activities.

Conventionally, two main types of projects can be distinguished according to the functions performed on the Internet in the project activities of students: an Internet project created and implemented on the Internet; a project implemented using the Internet and which may be available to Internet users.

The key role of Internet projects is that in the era of digital transformation, they contribute to the interactive interaction of people using the Internet, involved in phased work on a priority socially or professionally significant thematic task. An online project can help coordinate the efforts of educators and students. It should be noted that in the implementation of Internet projects, the role of the teacher changes significantly.

On the Internet, along with the teaching function, the teacher helps to create conditions for adaptation to work in a digital environment, self-education, joint creativity and self-realization.

Библиографический список

1. Одинокая М.А., Пятницкий А.Н. Особенности электронной информационно-образовательной среды политехнического университета: интерпретационный и содержательный анализ. Современный ученый. 2019. №1. С. 137-142.

2. Жигadlo В.Э., Одинокая М.А. Использование технологии G Suite в современном образовательном пространстве технического вуза. Ученые записки Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики. 2018. №2 (62). С. 23-33.

УДК 811.116.1

Л.П. Колоколова

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета

пр. Ленина, д. 49, г. Стерлитамак, Республика Башкортостан, 453100

email: kollidia@rambler.ru

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ СОВРЕМЕННОЙ ЛЕКСИКОГРАФИИ

Аннотация

В статье рассмотрены компьютерные технологии, активно применяемые в учебной деятельности. Процесс технологизации ускоряет передачу и освоение знаний, обеспечивает взаимодействие преподавателя и обучаемого в современных системах открытого и дистанционного образования.

Ключевые слова: современная лексикография, компьютерное обучение, интерактивный диалог.

L. Kolokolova

Sterlitamak branch of Bashkir State University

Lenina Ave., 49, Sterlitamak, Republic of Bashkortostan, 453100

email: kollidia@rambler.ru

COMPUTER TECHNOLOGIES IN STUDY MODERN LEXICOGRAPHY

Abstract

The article considers computer technologies actively used in educational activity. The process of technological development accelerates the transfer and development of knowledge, provides interaction between the teacher and the trainee in modern systems of open and distance education.

Keywords: modern lexicography, computer training; interactive dialogue.

В последние годы активизировался подход к лексикографическим исследованиям, в которых в явной форме отражаются центральные, базовые, когнитивные модели.

Прорыв в области информационно-коммуникативных технологий, происходящий в современном образовательном пространстве, заставляет пересматривать вопросы организации информационного обеспечения научно-исследовательской деятельности. Можно выделить несколько возможностей использования информационных технологий:

1) для поиска литературы: а) в электронном каталоге библиотеки учебного заведения; б) в Internet с применением браузеров типа Inter-

netExplorer, MozillaFirefox и др., различных поисковых машин (Yandex.ru, Rambler.ru, Mail.ru, Aport.ru, Google.ru, Metabot.ru, Search.com, Yahoo.com, Lycos.com и т.д.);

2) для работы с литературой в ходе реферирования, конспектирования, аннотирования, цитирования и т.д.;

3) для работы с электронной версией потребуется компьютер и оперативная память устройства, а для работы с бумажной – книга и определенный навык использования;

4) для планирования процесса исследования (система управления MicrosoftOutlook);

5) для общения с ведущими специалистами (Internet, электронная почта);

6) для пропаганды и внедрения результатов исследования (выступления в видеофорумах, телемостах, публикации в СМИ, Интернет).

Компьютерные технологии активно используются в рамках дисциплины магистерского цикла «Современная лексикография», цель которой научить специалистов в области прикладной филологии базовым технологиям работы с различными словарями с целью быстрого получения необходимого языкового материала.

Каждому человеку необходимо стремиться пополнять свой словарный запас. Один из путей пополнения своего лексикона – обращение к словарям, энциклопедиям и справочникам. Несомненный интерес вызывают исследования в области библиографии, языка интернет пространства, например, ведутся разработки по составлению словаря интернет-мемов. Ведь, глобальная сеть заинтересовывает участников тем, что является полем для общения и самовыражения, местом наиболее доступной информации, местом для хранения различных материалов (фотографий и видеосюжетов). Так, интернет-мемы – это явление спонтанного распространения в интернет-среде некоторой информации или фразы посредством «тиражирования» всеми возможными способами (по электронной почте, в чатах, на форумах, в блогах и др.). И для того, чтобы пользователи и непользователи могли понимать друг друга, создаются словари интернет-мемов, а также библиографические словари, каждая статья которого помимо биографии лица содержит библиографический список его произведений и (или) литературы о нем.

Для создания словарей нового типа и используется в полной мере компьютерные технологии. По мнению большинства специалистов, по мере информатизации общества меняется характер современной лексикографии в целом. На сегодняшний день применение компьютера

для лексикографических работ получает все большее и большее распространение как в научных исследованиях, так и в практическом построении словарей.

Кроме того, магистранты могут работать с сайтом, посвященным семинару по современной лексикографии, побывать на форуме, где рассматриваются ключевые вопросы прикладной лингвистики, послушать видеолекцию В.А. Плунгяна «Почему современная лингвистика должна быть лингвистикой корпусов». Также будет полезно познакомиться с презентацией доклада Г.Р. Чумариной «Сравнительная характеристика электронных и бумажных словарей в функциональном аспекте», посетить персональные сайты, посвященные современным словарям и энциклопедиям и т.д.

Методологически внедрение компьютерных технологий в процесс обучения ускоряет передачу и освоение знаний и способствует формированию знаний, умений и навыков. Важным качеством современных компьютерных технологий является их универсальность: они могут быть основой в организации любой деятельности, связанной информационным обменом, основой в создании общего информационного языкового пространства.

Создание электронных словарей – это перспективное, активно развивающееся направление современной лексикографии. При этом нельзя говорить о существовании четких правил или методик создания таких словарей, единого стандарта построения, единых критериев, по которым определяется качество изданий этого вида.

Совершенно очевидно, эффективность обучения может быть значительно повышена с помощью информационно-коммуникативных технологий, применяемых в различных оптимальных для данных занятий сочетаний с другими средствами обучения.

Библиографический список

1. Кромина Е.И. Интернет-мем как особое средство коммуникации // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения языкам: Материалы третьей международной научно-практической конференции 5-7 ноября 2015 / Под ред. В.С. Артемьевой. Брянск: БГИТУ, 2015. С. 238-242.

2. Мильчин А.Э. Издательский словарь-справочник. М.: Олма-Пресс 2003. 472 с.

УДК 378.01

И.Ю.Петрова, д-р техн. наук, профессор, В.М.Зарипова, к-т техн. наук, доцент, И.В.Аксютина, к-т техн. наук, доцент

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет

Ул. Татищева 18, г. Астрахань, Россия, 414056

e-mail irapet1949@gmail.com

ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ»

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы разработки нового профиля «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» в рамках направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии». Обоснована актуальность разработки такого профиля и методы формирования перечня профессиональных компетенций на основе опыта участия в международных проектах.

Ключевые слова: информационные системы, строительство, умный город, BIM технологии, методология TUNING, профессиональные компетенции.

I.Yu. Petrova, V.M. Zaripova, I.V.Aksutina

Astrakhan state university of architecture and civil engineering

St. Tatishcheva 18, Astrakhan, Russia, 414056

e-mail irapet1949@gmail.com

MASTER DEGREE "INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE"

Annotation

The article discusses the development of a new profile "Information systems and technologies in construction and architecture" as part of the educational direction 09.04.02 "Information systems and technologies". The relevance of developing such a profile and methods for forming a list of professional competencies based on experience of participation in international projects are substantiated.

Keywords: information systems, construction, smart city, BIM technologies, TUNING methodology, professional competencies.

Актуальность статьи обусловлена двумя федеральными проектами Минстроя РФ, разработанными в соответствии с национальным проектом «Цифровая экономика»:

– «Умный город»

– «Цифровое строительство» - BIM технологии.

Проект «Умный город» направлен на повышение качества управления городами и уровня жизни в них за счет внедрения передовых цифровых и инженерных решений.

Проект «Цифровое строительство» направлен на модернизацию строительной отрасли и повышение качества строительства за счет внедрения технологии информационного моделирования зданий (BIM-Building Information Modeling). Для реализации этих проектов нужны специалисты с междисциплинарными знаниями в области строительства, архитектуры и новейших информационных технологий.

В докладе рассмотрен ряд аналогичных зарубежных программ [1-3], что также показывает актуальность разработки аналогичного профиля для российских вузов.

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет в 2017 – 2019 принимал участие в крупном международном проекте Модернизация учебных программ в сфере инженерных систем умного строительства – зеленое строительство (Modernization of the Curricula in sphere of smart building engineering –Green Building (GREB)) Project Number: 574049-EPP-1-2016-1-IT-EPPKA2-CBHE-JP).

В рамках проекта GREB было проведено исследование по методологии TUNING по наиболее важным профессиональным компетенциям для разрабатываемой программы магистратуры [4] Университеты России, Узбекистана и Монголии - члены консорциума GREB-проекта, опросили 145 работодателей и 110 членов преподавательского состава. Кроме того, было опрошено 60 выпускников этих вузов и 110 студентов. Респондентам было предложено определить важность 17 профессиональных компетенций необходимых специалисту для работы в указанной сфере. В докладе рассмотрены результаты этого исследования.

В результате отобраны рекомендуемые профессиональные компетенции:

ПКр-1 Способен применять BIM-технологии для задач управления жизненным циклом здания;

ПКр-2 Умеет создавать условия для комфортного проживания в зданиях, обеспечивать благоприятный микроклимат для поддержания здоровья проживающих в них людей;

ПКр-3 Способен получать и применять передовой зарубежный опыт в области экостроительства, энерго и ресурсосбережения, проектирования систем управления интеллектуальными зданиями;

ПКр-4 Способен интегрировать знания стандартов и правил экостроительства при разработке проектов интеллектуальных зданий,

применять модели «умного города» при градостроительном планировании.

Библиографический список

1. Master's programme in Energy for Smart Cities (SMCS)
URL:<https://www.kth.se/en/studies/master/smcs/master-s-programme-in-energy-for-smart-cities-smcs-1.509211>

2. Master's degree course Smart City Solutions URL: <https://www.hft-stuttgart.de/Studienbereiche/ArchitekturGestaltung/Master-Smart-City-Solutions/>

3. Advanced master in Smart Cities engineering and management URL: <http://www.enpc.fr/en/advanced-master-smart-cities-engineering-management>

4. Петрова И.Ю. и др. Европейский опыт бизнес-моделирования устойчивого развития сети центров зеленого строительства // Запад – Восток. 2019. № 12. С. 74-87. DOI: 10.30914/2227-6874-2019-12-74-87

УДК 378.1

Е.Ю. Шахова, канд-т техн. наук

*Международный банковский институт имени Анатолия Собчака,
Невский пр., д. 60, Санкт-Петербург, Россия, 191011
e-mail: koroleva0602@mail.ru*

ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЕ В ВУЗАХ – ОПЫТ МАССОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Аннотация

Рассматриваются основные проблемы, возникшие при переходе на массовое онлайн-обучение в вузах — при реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Ключевые слова: онлайн-обучение, дистанционные образовательные технологии, инфокоммуникационная среда, рабочее время преподавателей.

E. Shakhova

*International Banking Institute named after Anatoly Sobchak,
Nevsky av., 60, Saint-Petersburg, Russia, 191011
e-mail: koroleva0602@mail.ru*

ONLINE LEARNING IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS – EXPERIENCE OF MASS APPLICATION

Abstract

The main problems that arise during the transition to mass online learning at universities are considered - when implementing educational programs using e-learning and distance learning technologies.

Keywords: online learning, distance educational technologies, information and communication environment, working hours of professors

Весна 2020 года ознаменовалась неожиданным для всех массовым переходом на онлайн-обучение, что, в свою очередь, было связано с противодействием распространению новой коронавирусной инфекции. В рамках борьбы с распространением инфекции вузам при реализации образовательных программ было рекомендовано «использование различных образовательных технологий, позволяющих обеспечивать взаимодействие обучающихся и педагогических работников опосредованно (на расстоянии), в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» (приказ Минобнауки РФ от 14 марта 2019 г. №397).

Данный переход выявил множество проблем, начиная от неготовности Рунета (русскоязычного сегмента Интернета) как образователь-

ной среды — неудовлетворительная адаптация под образовательный процесс средств коммуникации, недостаточное количество русскоязычных интернет-ресурсов онлайн-образования, бесплатных платформ для ведения онлайн-обучения и пр. — заканчивая такими проблемами, как резко возросшие временные затраты преподавателей на выполнение своей прямой трудовой функции — обучение студентов.

Вопрос временной нагруженности преподавателей вузов должен рассматриваться с точки зрения математических аспектов; вполне реально рассчитать оптимальные варианты [1,2], в том числе при работе преподавателей в инфокоммуникационной среде [3] онлайн-обучения.

В докладе рассматриваются проблемы, возникающие у преподавателей вузов при реальном внедрении онлайн-обучения.

Основные выводы:

- технологии онлайн-обучения — качественно новые технологии, требующие методологического развития;

- при дистанционном обучении основной акцент переходит на качество и проработанность методического обеспечения дисциплины; оплата работы преподавателя при дистанционном обучении в первую очередь должна определяться качеством и объемом разработанного методического материала;

- рекомендуется ввести разделение преподавателей на преподавателей-авторов (непосредственных разработчиков контента онлайн-курсов) и преподавателей-тьюторов (организующих процесс обучения на основе разработанных курсов);

- также рекомендуется ограничить максимальное количество студентов, с которыми преподаватель может вести продуктивное онлайн-взаимодействие в процессе обучения.

Библиографический список

1. Шахова Е.Ю. Моделирование распределения рабочего времени преподавателей. // Статистика и Экономика. 2017. № 1. С. 11-23.

2. Шахова Е.Ю. Системы поддержки принятия решений в управлении вузом: вычислительные модели дифференциации учебной нагрузки. // Программные продукты и системы. 2016. № 4. С. 183-188.

3. Верзун Н.А., Колбанев М.О., Касаткин В.В. Инфокоммуникационная среда, реализующая сетевый подход к управлению деятельностью. // В сборнике: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий Материалы III межрегиональной научно-практической конференции. Научный редактор Б.В. Соколов. 2017. С. 76-78.

УДК 004.4'2

А.Н. Терехов, д.ф.-м.н., профессор, М.В. Платонова
Санкт-Петербургский государственный университет
Университетский пр., 28, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: a.terekhov@spbu.ru

ПОДГОТОВКА ИТ КАДРОВ В СПБГУ

Аннотация

Уже много лет во всем мире существует острая необходимость в качественных ИТ специалистах. Россия также активно готовит специалистов для ИТ индустрии и, кроме того, российское университетское ИТ образование имеет достаточно высокий уровень, что признано международным сообществом.

Terekhov Andrey, Platonova Mariia

St. Petersburg State University
28, Universitetskiy av., St. Petersburg, Russia
e-mail: a.terekhov@spbu.ru

IT EDUCATION IN ST. PETERSBURG STATE UNIVERSITY

Abstract

For many years world IT industry needs for high-quality IT specialists. Russia is also actively educating specialists for the IT industry, moreover, Russian university IT education has a quite high level, which is admitted by the international IT community

Keywords: education, IT industry, algorithmic languages, educational tools

Проблема подготовки квалифицированных кадров для ИТ индустрии стоит очень остро как в России, так и во всем мире. Объем экспорта программного обеспечения (ПО) из России приближается к 8 миллиардам долларов в год, быстро растет и внутренний рынок, хотя и не настолько быстро, как хотелось бы.

В отличие от нефти и газа экспорт ПО – это возобновляемый ресурс. Главное условие увеличения экспорта ПО – быстрый рост числа квалифицированных программистов, причем самых разных профилей – программных архитекторов, программистов, тестеров, графических дизайнеров и т.п. Специалисты ИТ сферы получают большие зарплаты, платят налоги, увеличивают собой тот самый средний класс, который обеспечивает стабильность любого государства. Важность ИТ индустрии как локомотива развития понимает и российское правительство, предоставляя различные льготы предприятиям ИТ индустрии и увеличивая квоты бюджетного образования в университетах по ИТ специальностям.

В России ИТ образование развивается достаточно уверенно: все больше университетов открывают новые направления и расширяют программы обучения программистов, регулярно проходят большие конференции, посвященные ИТ образованию. Команды российских университетов с 2000 года 13 раз становились чемпионами мира по программированию, много раз входили в число призеров и, что особенно приятно, часто призовые места занимали команды не из самых крупных городов России.

В течение последних 15 лет пришло понимание фундаментальной проблемы, связанной с подготовкой специалистов ИТ индустрии, заключающаяся в том, что существует явный разрыв между профилем академической подготовки выпускников университетов и потребностями ИТ-компаний ([4], [11]), поэтому мы начали внедрять другой подход. Мы приглашаем ИТ компании, расположенные в нашем городе, выделять тьюторов среди своих сотрудников для руководства студенческими проектами. Тема проекта должна быть интересна предпринятию, но одновременно должна быть достаточно наукоемкой, чтобы послужить темой курсовой или дипломной работы. Наш опыт показывает, что практически у каждого ИТ предприятия есть интерес к апробации новых технологий, каких-то исследований, на которые жалко потратить время и деньги, а студенческий проект позволяет проверить новые идеи и технологии с наименьшими затратами.

Важную роль во время обучения студентов программированию играют инструментальные средства. Если для профессиональных программистов главной целью является эффективность получаемых программ, то для начинающих специалистов особенно важны ясность выдаваемых сообщений об ошибках, точная привязка к месту ошибки и максимально возможно полный контроль динамических ошибок, поэтому необходима реализация специальных инструментальных средств для обучения программированию.

Библиографический список

1. G.A. Leonov, V.I. Kiyayev, N.V. Kuznetsov, V.V. Onosovsky, and S.M. Seledzhi, "Computers and software engineering: Developing new models for educating mathematicians," in *Computers in Education*. vol. 2, Hauppauge, NY: Nova Science Publishers, 2012. pp. 157–169.

2. Abramovich S., Kuznetsov N.V., Kuznetsov S.V., Leonov G.A., Onosovsky V.V., Seledzhi S.M. Learning to Develop and use Software Products: Some Common Aspects of Educational Preparation of Mathematicians and Schoolteachers / 3rd World Conference on Information Technology (WCIT-2012). Vol. 03 (2013). P. 44–52.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Б.Я. Советов, В.В. Касаткин КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ.....	5
Ю.Н. Захаров О НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТИ И СООТНОШЕНИИ ПОНЯТИЙ СИТУАЦИОННЫЙ ЦЕНТР И ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНОМ ...	10
Р.М. Юсупов, Б.В. Соколов МЕТОДОЛОГИЯ, КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ПРОАКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ КАТАСТРОФОУСТОЙЧИВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ.....	13
А.В. Алексеев МОДЕЛЬ И ТЕХНОЛОГИЯ МОНИТОРИНГА И ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИЕЙ И РАЗВИТИЕМ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА	17
В.Э. Жигадло КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ	19
В.С. Сторожик, И.В. Сторожик ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	21
И.Б. Парашук, Е.С. Крюкова КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК.....	23
А.Ю. Дорогов САМОПОДОБНЫЕ МОДУЛЬНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ	25

В.Н. Бондарев, А.А. Брюховецкий ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ СПАЙКОВЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	27
Б.Я. Советов ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ И КАЧЕСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ	29

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА И СКВОЗНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Р.М. Юсупов, Н.В. Жигadlo, М.А. Одинокaя РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ В РОССИИ	33
Р.М. Юсупов, В. Э. Жигadlo О ПРОБЛЕМАХ ЗАЩИТЫ ОТ РАЗРУШИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ИНФОРМАЦИИ	35
В.Э. Жигadlo, М.А. Одинокaя ТРАНСФОРМАЦИЯ РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ	37
А.С. Гейда ГРАФО-ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА СИСТЕМ	39
В.И. Поленин, И.В. Бондаренко, А.А. Бассауэр ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭКСПОРТНЫХ КОРАБЛЕЙ ВМС ИНОСТРАННЫХ ГОСУДАРСТВ	41
Е.А. Крылова, А.В. Рубцова ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ	43
Е.А. Крылова, Д.Т. Гималетдинова К ВОПРОСУ О СОЗДАНИИ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВУЗА	45

М.А. Ермолина О ФОРМИРОВАНИИ ЦИФРОВОЙ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ НА ТЕРРИТОРИИ ЕАЭС	47
А.А. Шамин, М.О. Колбанёв, А.С. Гейда, Д.А. Кирилова ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРНОГО ПОДХОДА К АНАЛИЗУ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ.....	50
Н.А. Верзун, М.О. Колбанёв, А.С. Гейда, Е.С. Нестеренко КОНВЕРГЕНЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	53
А. В. Пролетарский, Д. В. Березкин СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ВЫЯВЛЕННЫХ УГРОЗ РАЗЛИЧНОГО ХАРАКТЕРА НА ОСНОВЕ СИТУАЦИОННОГО АНАЛИЗА РАЗНОРОДНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	55
Д.Н. Шевченко, Е.В. Дойникова МЕТОДИКА АНАЛИЗА ВНУТРЕННИХ ИНЦИДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАМКАХ КОРПОРАТИВНОЙ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	57
Е.Н. Бобышев ПОСТРОЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК	59
Н.Н. Мошак, Л.К. Птицына РЕАЛИЗАЦИЯ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ СЕТИ LTE	61
И.Б. Паращук, А.А. Чечулин ЗАЩИЩЕННОСТЬ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СРЕДЫ	65
А.А. Чечулин МОДЕЛЬ ГРАФИКА РАССЕЙВАНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ СКАНИРОВАНИЯ СЕТИ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ.....	67
Л.А. Виткова, А.А. Измайлова ВЫЯВЛЕНИЕ НЕДОСТОВЕРНОЙ ИНФОРМАЦИИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ.....	69
Л.А. Виткова, И.Б. Саенко, Е.В. Дойникова, А.П. Проничев МОДЕЛЬ ВЫЯВЛЕНИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЭКСТРЕМИСТСКОЙ АКТИВНОСТИ В ИНТЕРНЕТЕ	71

Л.А. Виткова ВЫЯВЛЕНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ МОБИЛИЗАЦИИ ПРОТЕСТНОЙ АКТИВНОСТИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ	73
А.Н. Пятницкий, О.А. Шередекина АНАЛИЗ ГОТОВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОЛИДИСЦИПЛИНАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА К ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПЕРИОД ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ.....	75
А.Н. Пятницкий, О.А. Шередекина К ВОПРОСУ ЗНАЧИМОСТИ РОССИЙСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ .	77
М.А. Петров, О.Ю. Михайлова К ВОПРОСУ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ В РОССИЙСКОМ ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ	79
М.В. Бернавская, О.Ю. Михайлова РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	81
С.А. Алексеев, Н.П. Парфенов, Р.Е. Стахно ТЕХНОЛОГИИ ЭРГОНОМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АРМ АСУ	83
Л.А. Видясова, Я.Д. Тензина ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИБЕРСОЦИАЛЬНОГО ДОВЕРИЯ У ЖИТЕЛЕЙ ПЕТЕРБУРГА	85
Л.А. Видясова, С.В. Шушарина ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УСЛУГ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: НА МАТЕРИАЛАХ ИНТЕРВЬЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ПЕТЕРБУРГЕ	87
Е.Ю. Видясов АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ РАБОТЫ КАНАЛОВ ЭЛЕКТРОННОГО ГРАЖДАНСКОГО УЧАСТИЯ В ГОРОДСКОМ УПРАВЛЕНИИ НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	90
О.В. Кононова, А.О. Тимофеева ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕКСТОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАУЧНОГО ДИСКУРСА НА ПРИМЕРЕ ГЕЙМИФИКАЦИИ	92

Д.Е. Прокудин, А.О. Тимофеева
ОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ
БАЗЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ
ИССЛЕДОВАНИЙ 95

С.Н. Потапычев, В.В. Малый, Я.А. Ивакин
ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ
ПРИЕМНЫХ АНТЕНН ПОЗИЦИОННЫХ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИХ
СРЕДСТВ В ИНТЕРЕСАХ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ
ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ 97

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Н.Г. Мустафин, С.В. Савосин, Б.В. Соколов
АДАПТАЦИЯ НАСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В АРХИТЕКТУРУ,
ОРИЕНТИРОВАННУЮ НА СЕРВИСЫ..... 100

А.В. Алексеев,
ИНВАРИАНТНЫЙ АНАЛИЗ, СИНТЕЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ
КАЧЕСТВА СТРУКТУРНО СЛОЖНЫХ СИСТЕМ
СИТУАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ 105

Н.В. Жигadlo, М.А. Одинокaя
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПЕДАГОГА..... 107

Е.В. Куликова, Н.С. Спиридонова, О.Н. Орлова
ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В
ВУЗЕ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ С ЭЛЕМЕНТАМИ
АВТОДИДАКТИКИ..... 109

С.В. Микони
СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНИВАНИЮ И УЛУЧШЕНИЮ
КАЧЕСТВА ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПОНЯТИЙ 114

В.Г. Стародубцев, В.И. Салухов, А.И. Мотиенко
ФОРМИРОВАНИЕ СВЕРХДЛИННЫХ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ С ВЫСОКОЙ СТРУКТУРНОЙ
СКРЫТНОСТЬЮ..... 116

В.Г. Стародубцев, В.Д. Краев, А.Ю. Черкасов ТРОИЧНЫЕ ГМВ-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ С ПЕРИОДОМ $N=728$ ДЛЯ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ	118
В.Г. Стародубцев, В.И. Салухов, В.В. Ткаченко МЕТОД СИНТЕЗА ГМВ-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ.....	120
А.В. Тишков, Л.В. Страх, А.А. Браницкий, Е.В. Дойникова, А.А. Чечулин АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИЙ МЕЖДУ ШКАЛАМИ ТЕСТА АММОНА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИЗНАКОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТА.....	122
Л.Н. Федорченко МЕТОДИКА ЭКВИВАЛЕНТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ГРАФ-СХЕМ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ЯЗЫКОВЫХ ПРОЦЕССОРОВ.....	124
Е.А. Шарипов, В.Н. Бондарев, А.А. Брюховецкий НЕЙРОСЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ВИЗУАЛЬНОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ЗАПИСЕЙ В ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВЕДОМОСТЯХ	128
Е.А. Шушляпин, А.А. Богданов РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОММИВОВАЖЕРА МЕТОДОМ РЕКУРСИВНОГО ПЕРЕБОРА.....	130
Ю.В. Доронина ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА КООПЕРАЦИИ КРИТЕРИЕВ.....	132

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ТЕХНОЛОГИИ «УМНОГО ГОРОДА»

В. Э. Жигadlo РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ГОРОД» РЕГИОНАЛЬНОГО И ГОРОДСКОГО УРОВНЯ.....	134
А.В. Скатков, Д.В. Моисеев ОБНАРУЖЕНИЕ УЯЗВИМОСТЕЙ БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ ИММУННЫХ СИСТЕМ.....	136

А.А. Брюховецкий, Д.В. Моисеев, В.Н. Бондарев МЕТОД ОЦЕНКИ ИЗМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СОСТОЯНИЙ РЕСУРСОВ БТС.....	138
Д.В. Моисеев, О.С. Михайлова ТЕХНОЛОГИИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В СОЦИО-ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ	140
Д.В. Моисеев, А.А. Пахомова РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ АГЕНТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И БОЛЬШИХ ДАННЫХ ДЛЯ АНАЛИЗА СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА В ПОСТКОНФЛИКТИВНЫХ ОБЩЕСТВАХ	142
Л.Н. Богданова, Л.А. Виткова АНАЛИЗ АНОМАЛЬНОГО ТРАФИКА В СЕТЯХ VANET	144
А.В. Чугунов, Г.О. Панфилов РЕЙТИНГОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО УЧАСТИЯ В РЕГИОНАХ РОССИИ: МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ 2019-2020 Г. ...	146
В.С. Чернега, И.А. Арбузов ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ В УРОЛОГИИ.....	148
Ю.В. Доронина, А.В. Скатков, А.А. Брюховецкий ПОДХОД К АНАЛИЗУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА	152
П.В. Смирнова ПРИОРИТЕТНОСТЬ ГОРОДСКИХ МОБИЛЬНЫХ СЕРВИСОВ ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	154
В.А. Карачай, И.В. Корохова, О.И. Шаталова ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКИ ОБОСНОВАННОЙ СТОИМОСТИ УСЛУГ СФЕРЫ ЖКХ	156
К.Е. Израилов, К.Н. Жернова ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИЙ УГРОЗ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ УМНОГО ГОРОДА	160

ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

- И.Б. Парашук, И.Б. Саенко
СИСТЕМА РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В
ОБЛАЧНЫХ ИНФРАСТРУКТУРАХ: КОМПОНЕНТЫ
ОБОБЩЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ..... 162
- В.И. Салухов, В.С. Солдатенко, Т.Н. Солдатенко
МОДЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КОМПЛЕКСА
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ РИСКА..... 164
- Т.Н. Астахова, Д.А. Кирилова, М.О. Колбанёв
ПРИЛОЖЕНИЕ ТЕОРЕМЫ КОСИНУСОВ К ВЫБОРУ МАРШРУТОВ
ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНОРНЫХ
СЕТЯХ 166
- Д.В. Моисеев
ВЕРОЯТНОСТНОЕ УСТРОЙСТВО ОПРЕДЕЛЕНИЯ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОЖИДАНИЯ СЛУЧАЙНОГО ПРОЦЕССА . 168
- С.Н. Гурьев
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
КОМПЛЕКСОВ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ..... 170
- С.Н. Бушуев, И.С. Ковалев, В.В. Пашенко
ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ И
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ
СИСТЕМАХ..... 172
- М.С. Ланская, М.И. Озерова
ВЕБ ПРИЛОЖЕНИЕ МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА ДАННЫХ
СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ..... 174
- Н.А. Верзун, М.О. Колбанёв, В.В. Цехановский
МНОЖЕСТВЕННЫЙ ДОСТУП В СВЕРХПЛОТНЫХ СЕТЯХ..... 176
- С.А. Алексеев, Н.П. Парфенов, Р.Е. Стахно
ПРИНЦИПЫ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ РАЗДЕЛЕНИЯ
ФУНКЦИЙ МЕЖДУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ И ТЕХНИЧЕСКИМИ
СРЕДСТВАМИ АРМ АСУ 178
- И.В. Кудрявченко, В.Ю. Карлусов
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ МОБИЛЬНОГО
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА НА ПЛОСКОСТИ 180

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- Р.М. Юсупов, И.Ф.Кефели
К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ КОНЦЕПЦИИ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ
ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ДЕСТРУКТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ 182
- И.В. Котенко, И.Б. Парашук, И.Б. Саенко
ОБНАРУЖЕНИЕ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ СЕТЕВЫМ АТАКАМ НА
ОСНОВЕ АНАЛИЗА ТРАФИКА: ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
ИССЛЕДОВАНИЙ 187
- И.Б. Саенко, А. Ю. Иванов
ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К
ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАЧНОЙ СРЕДЕ: ОСОБЕННОСТИ
ПРИМЕНЕНИЯ В КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ 189
- А.В. Мелешко
АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ВЫБОРУ И ОЦЕНКЕ КОНТРОЛЕЙ ПРОТИВ
АТАК НА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ 191
- А.В. Мелешко
АНАЛИЗ СРЕДСТВ МОДЕЛИРОВАНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ
СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ 193
- В.А. Десницкий, А.А. Браницкий, А.В. Федорченко
МЕТОДИКА РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СБОРА, ОБРАБОТКИ И
АНАЛИЗА ДАННЫХ В БЕСПРОВОДНОЙ СЕНСОРНОЙ СЕТИ ... 195
- В.А. Десницкий, А.А. Чечулин, Е.В. Дойникова
МЕТОДИКА ВЕРИФИКАЦИИ МОДЕЛЕЙ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ
БЕСПРОВОДНОЙ СЕНСОРНОЙ СЕТИ 197
- В.А. Десницкий, И.Б. Парашук
МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ АНОМАЛЬНЫХ ДАННЫХ В
БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА 199
- В.А. Десницкий
ПОДХОД К ОЦЕНКЕ АТАК ИСТОЩЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В
БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ..... 200

Е.В. Дойникова, А.А. Чечулин, А.В. Мелешко РАСШИРЕННАЯ ОНТОЛОГИЯ МЕТРИК ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ СИСТЕМ ИНДУСТРИАЛЬНОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ.....	201
Е.В. Дойникова, Е.С. Новикова РЕАГИРОВАНИЕ НА КИБЕРАТАКИ С УЧЕТОМ ПРОФИЛЯ АТАКУЮЩЕГО.....	203
Д.С. Левшун, А.В. Тишков, Е.В. Дойникова АННОТИРОВАНИЕ ПРОФИЛЕЙ И ПОСТОВ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ ДЕСТРУКТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ.....	205
В.А. Десницкий, И.Б. Парашук БЕСПРОВОДНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СЕТИ И АНАЛИЗ ЗАЩИЩЕННОСТИ ОТ АТАК ИХ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ КОМПОНЕНТОВ	207
Е.С. Новикова, М.П. Бестужев ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К МЕТОДИКАМ ВИЗУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПОТОКОВ ДАННЫХ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ.....	209
Е.С. Новикова, И.Н. Муренин МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРПРЕТИРУЕМОСТИ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЗАДАЧЕ АТРИБУЦИИ ПРОГРАММНОГО КОДА.....	211
В.А. Острейковский, С.А. Лысенкова, Е.Н.Шевченко О КОМПЛЕКСНОМ ПОДХОДЕ К УРОВНЯМ ОПИСАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ.....	213
В.А. Острейковский, С.А. Лысенкова, Е.Н.Шевченко НЕТРАДИЦИОННЫЕ УРОВНИ ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССОВ СТАРЕНИЯ В ЗАДАЧАХ ОЦЕНКИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ СТРУКТУРНО И ФУНКЦИОНАЛЬНО СЛОЖНЫХ СИСТЕМ.....	216
К.Н. Жернова, И.В. Котенко, А.А. Чечулин МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЖЕСТОВЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ	219

К.Н. Жернова МЕТОДИКА ОЦЕНКИ МОДЕЛЕЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	221
Д.А. Гайфулина АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ КИБЕРФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ.	223
Д.А. Гайфулина АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ КИБЕРФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ	225
В.И. Салухов, Н.А. Шедько МЕТОДИКА АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ МОДИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	227
А.П. Проничев АРХИТЕКТУРА УЗЛА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ	229
Е.В. Дойникова, Н.А. Кривых СРЕДСТВО МОНИТОРИНГА И ИНТЕГРАЦИИ УЯЗВИМОСТЕЙ ИЗ ОТКРЫТЫХ БАЗ ДАННЫХ	231
А.А. Чечулин, Е.В. Дойникова, В.А. Десницкий МОДЕЛЬ СТОЛБЧАТОЙ КРУГОВОЙ ДИАГРАММЫ ДЛЯ ВИЗУАЛЬНОЙ АНАЛИТИКИ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ	233
В.С. Авраменко МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	235
Д.С. Левшун ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ТРЕБОВАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗАЩИЩЕННЫХ КИБЕРФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	237
Д.С. Левшун ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ СПЕЦИФИКАЦИЙ ЗАЩИЩЕННЫХ КИБЕРФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ	239
И.Б. Саенко, Д.С. Шаповалов МОДЕЛЬ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В БАЗАХ ДАННЫХ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ASP-ТЕХНОЛОГИИ	241

И.Б. Саенко, Д.А. Клеверов, М.А. Клеверов ПОДХОД К ХРАНЕНИЮ ДАННЫХ В ПЕРСПЕКТИВНОЙ СИСТЕМЕ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ.....	243
И.Б. Саенко, Д. С. Левшун, А. Ю. Иванов ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМЫ ВЕРИФИКАЦИИ ПОЛИТИК РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАЧНЫХ ИНФРАСТРУКТУРАХ.....	245
И.Б. Саенко, О. И. Пантюхин АРХИТЕКТУРА ПЕРСПЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАЧНЫХ ИНФРАСТРУКТУРАХ.	247
В.А. Десницкий ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ КОМПОНЕНТОВ ЗАЩИТЫ СИСТЕМ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ ТУМАННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ	249
М.О. Калинин, Д.В. Иванов, В.М. Крундышев УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФРАСТРУКТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФА АТАК.....	251
К.А. Науменко ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОТИВОБОРСТВА МЕЖДУ РОССИЕЙ И ЕВРОПЕЙСКИМ СОЮЗОМ НА ТЕРРИТОРИИ ИТАЛИИ	253

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Е.Б. Доронина СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ СЛОЖНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ.....	255
В.Ю. Плонский, Т.Б. Чистякова АЛГОРИТМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МЕТАЛЛОПРОКАТА	257
Д.С. Лаврова РАННЕЕ ОБНАРУЖЕНИЕ КИБЕРАТАК НА СОВРЕМЕННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ АДАПТИВНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ	259

С.В. Хорошенко, М.Д. Поводайко, И.В. Гвоздков
ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА КАК ОСНОВА БЕЗОПАСНОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЯ 261

Н.С. Михайлов
ТИПЫ МЕТОДОЛОГИЙ МОДЕЛИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА
БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЕДИНОГО
ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ 264

ИТ-ПРОДУКТЫ И УСЛУГИ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОРЕХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Д.В. Моисеев
ВЕРОЯТНОСТНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ
РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ВСТРЕЧИ С ЦЕЛЬЮ МЕТОДОМ ХОРД 267

Д.В. Моисеев
ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ВЕРОЯТНОСТНЫХ
КОНТРОЛЛЕРОВ 269

О.О. Угринович
ЕДИНОЕ ЦИФРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
РЕГИОНОМ. ОПЫТ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА 271

А.Ж. Хамзина
МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРОДА 273

А.А. Бузников, В.С. Горяинов
ПОЛЕВОЙ СПЕКТРОМЕТР С МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫМ
УПРАВЛЕНИЕМ 275

В.О. Рябовая
СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА МОРСКОЙ СРЕДЫ 277

ПОДГОТОВКА И ПЕРЕПОДГОТОВКА ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

В.Э. Жигadlo, М.А. Одинокaя ИНТЕРНЕТ-ПРОЕКТ КАК ФОРМА НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ.....	279
Л.П. Колоколoвa КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ СОВРЕМЕННОЙ ЛЕКСИКОГРАФИИ	281
И.Ю. Петровa, В.М. Зариповa, И.В. Аксютинa ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ».....	284
Е.Ю. Шаховa ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЕ В ВУЗАХ – ОПЫТ МАССОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ	287
А.Н. Терехов, М.В. Платоноva ПОДГОТОВКА ИТ КАДРОВ В СПБГУ	289

Научное издание

Перспективные направления развития отечественных информационных технологий

Материалы VI межрегиональной научно-практической
конференции
(Севастополь 22–26 сентября 2020 года)

Advanced national information systems and technologies

Materials of IV interregional scientific-practical conference
(Sebastopol, September 22 – 26, 2020)

Ответственный за издание

М.П. Евстигнеев, проректор по научной и инновационной
деятельности, д-р. техн. наук, проф.

Научный редактор Б.В. Соколов
Технический редактор В.В. Касаткин
Компьютерная верстка: А.Е. Безуглая

Издательство и типография ООО «Интерактивные технологии»
299009, г. Севастополь, ул. Портовая, 1а
тел. 7(978) 778 92 02

Подписано в печать 18.09.2020 г. Формат 60x84/16. Усл. печ.л. 16,13
Бумага офсетная. Тираж 250 экз. Зак. № 24.