

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

72  
Д 548

# ДНИ НАУКИ НГТУ-2020, ПОСВЯЩЕННЫЕ 70-ЛЕТИЮ НГТУ

МАТЕРИАЛЫ  
НАУЧНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(Итоги научной работы студентов за 2019–2020 гг.)

НОВОСИБИРСК  
2020

ББК 72.5я431 + 74.480.46я431  
Д 548

Д 548     **Дни науки НГТУ-2020, посвященные 70-летию НГТУ:** Материалы научной студенческой конференции / под ред. А.В. Гадюкиной. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. – 316с.

ISBN 978-5-7782-4208-1

В сборнике публикуются тезисы лучших докладов на студенческой научной конференции «Дни науки НГТУ-2020». Представлены результаты научных исследований студентов университета в следующих направлениях: техническом, экономическом и гуманитарном.

Тексты тезисов представлены авторами в виде файлов, сверстаны и при необходимости сокращены. Как правило, сохранена авторская редакция.

Сборник публикуется с 1996 г.

Замечания, предложения и отзывы направлять в Отдел научно-исследовательских работ студентов по адресу: 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, корп.1, ком. 340, тел. 346-29-18, e-mail: onirs@corp.nstu.ru

**ББК 72.5я431 + 74.480.46я431**

**ISBN 978-5-7782-4208-1**

© Новосибирский  
государственный  
технический университет, 2020

## ТЕХНИЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

### РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ТЯГОВОГО ПРИВОДА АВТОНОМНОГО БЕЗРЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

**В.И. Аниброев, Е.А. Домахин,  
Н.С. Попов – ассистент кафедры ЭАПУ,  
Новосибирский государственный технический университет,  
anibroev.v@yandex.ru**

*Вопросы повышения энергоэффективности электрических транспортных средств из года в год подтверждают свою актуальность. Огромное количество ученых и инженеров по всему миру продолжают работу по увеличению автономного хода транспортных средств. Современные разработки в этой области уже доказали свою актуальность, поскольку автомобильные концерны из года в год увеличивают объем выпускаемых электромобилей. В работе рассматривается экспериментальная установка системы тягового электропривода*

*The issues of improving the energy efficiency of electric vehicles are proving their relevance from year to year. A huge number of scientists and engineers around the world continue to work to increase the Autonomous running of vehicles. Modern developments in this area have already proved their relevance, as automobile concerns increase the volume of electric vehicles produced from year to year. In this paper we consider the experimental installation of a traction electric drive system*

Увеличение запаса автономного хода электрического безрельсового транспортного средства возможно, благодаря оптимальному распределению энергетических потоков в процессе работы [1]. В ходе анализа литературы, большинство авторов приходит к выводу о том, что именно небольшой запас хода и является главной проблемой безрельсового электротранспорта. Эта проблема решается внедрением современных типов накопителей энергии, либо реализацией современных систем управления.

Исходя из этого принято решение о реализации регулятора нечеткой логики и нейронных сетей в качестве алгоритма управления распределением энергетическими потоками. Данный метод синтеза системы управления доказал свою эффективность по сравнению с адаптивными алгоритмами управления, такими как метод локализации и метод сигнальной адаптивной обратной модели.

Преимущества такой системы, на данном этапе исследования, выражаются в создании оптимального алгоритма управления

синхронным двигателям с постоянными магнитами за счет увеличения плавности хода, и, как следствие, реализации энергоэффективного режима движения.

Помимо этого, широкую популярность в настоящий момент набирает симбиоз предложенных систем – это нейро-нечеткий регулятор, который объединяет в себе лучшие качества предложенных подходов [2]. Также, необходимо реализовать оптимальный алгоритм процессов заряда и разряда систем аккумулирования электрической энергии.

В настоящий момент, на этапе прототипирования находится экспериментальный стенд, предназначенный для исследования режимов работы тяговой системы транспортного средства, включающий в себя синхронный двигатель с постоянными магнитами, контроллер, систему аккумулирования электрической энергии на базе литий – ионных батарей и системы управления батареями BMS (Battery Management System).

Предварительное исследование такой системы проведено посредством имитационного моделирования в пакете программ MATLAB/Simulink. Результаты моделирования доказывают работоспособность системы.

После того, как прототип экспериментальной установки пройдет испытания необходимо реализовать обучение системы на типовом полигоне. Анализ зафиксированных результатов позволит сделать вывод о том, как изменились показатели энергоэффективности за счет реализации системы управления с применением нейро-нечеткого регулятора.

#### *Литература:*

1. Щуров Н.И. Методы и средства экономии и повышения эффективности использования энергии в системе городского электрического транспорта// дисс. на соиск. уч. ст. д-ра тех. наук: 05.09.03/ Н.И. Щуров. – Новосибирск, 2003. – 385 с.
2. Хижняков Ю.Н., Южаков А.А. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления // Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2010. – 313с.

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ БЕЗУДАРНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ ГРУППОВОГО ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

**В.И. Аниброев, И.И. Сингизин, Е.А. Домахин,  
Н.С. Попов – ассистент кафедры ЭАПУ,  
Новосибирский государственный технический университет,  
anibroev.v@yandex.ru**

*Применение частотно-регулируемого электропривода для управления насосными агрегатами получило широкое распространение. Для управления группой насосных агрегатов на насосной станции возможно применение станций частотного управления. Однако, применение одного преобразователя частоты для группы агрегатов накладывает ограничения на области допустимой работы станции. В данной работе предлагается алгоритм управления группой насосных агрегатов, увеличивающий область допустимой работы насосной станции.*

*An variable frequency drive application for pumping units control has become a frequent practice. To control a group of pumping units at a pumping station, it is possible to use frequency control stations. However, the use of one frequency converter for a group of units imposes restrictions on the areas of the station permissible operation. In this paper, an algorithm for controlling a group of pumping units is proposed, which increases the area of permissible operation of the pumping station.*

Станция частотного управления (СЧУ) предназначается для автоматического управления и частотного регулирования группой агрегатов. Функционально СЧУ может быть разделена на два основных элемента: ПЧ и набор коммутационной аппаратуры. СЧУ позволяет осуществлять управление группой агрегатов по различным алгоритмам. Как правило, СЧУ применяются в составе таких механизмов, как насосные агрегаты, электроприводы тягодутьевых трактов котлов, электроприводы вентиляционных установок и др. ПЧ используется для запуска и регулирования производительности каждого агрегата до номинального значения. По достижению агрегатом номинального режима работы, за счет коммутационной аппаратуры осуществляется его перевод на работу от сети. При необходимости увеличения общей производительности установки, в работу вводится следующий агрегат и процесс продолжается аналогично. С технической точки зрения такое решение оправдывает себя: при наличии одного ПЧ возможно управление большим числом агрегатов, что позволяет регулировать общую производительность установки в широких пределах, и

осуществлять энергоэффективное управление. Также применение СЧУ позволяет экономить и разумно использовать ресурс ПЧ. Очевидно и преимущество данного подхода с экономической точки зрения. При управлении группой агрегатов от СЧУ мы исключаем необходимость устанавливать индивидуальный ПЧ для каждого агрегата. По отношению к высоковольтным ЭП применение СЧУ значительно сокращает сумму капитальных вложений.

Авторами в данной работе предлагается адаптивный алгоритм, обеспечивающий синхронизацию напряжения сети и напряжения ПЧ. Идея данного подхода основана на выполнении синхронизации выходного напряжения ПЧ и сети при переключении АД между ПЧ и сетью в силовой схеме, обеспечивающей безударное переключение. На этапе выполнения переключения в данной схеме АД оказывается одновременно подключенным к ПЧ а также к сети через токоограничивающий реактор  $L_d$  (переключение с «перекрытием» [1]), при этом между сетью и ПЧ возникает уравнивающий ток.

Алгоритм синхронизации основан на векторном представлении напряжений сети и ПЧ. При ориентации вектора напряжения ПЧ в системе координат, жёстко связанной с вектором напряжения сети (система координат  $d-q$ ), при наличии фазового рассогласования между векторами, вектор напряжения ПЧ имеет проекции на продольную и поперечную оси системы координат. Соответственно, в случае полной синхронизации, проекция вектора напряжения ПЧ на поперечную ось отсутствует.

Предложенный алгоритм возможно применять в ЭП СЧУ как для общепромышленных двигателей, так и для высоковольтных двигателей. Экономическим эффектом применения данного алгоритма является снижение общего количества ПЧ для механизмов, требующих группового управления электродвигателями. Также данный алгоритм позволит исключить возможность возникновения аварий по причине сверхтоков статора.

Задачами для дальнейших исследований авторы ставят разработку модификаций предложенного алгоритма, а также учет влияния ШИМ выходного напряжения ПЧ на работоспособность системы а также на предложенную методику расчета системы регулирования.

### *Литература:*

1. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока/ ГОУВПО «Ивановский государственный

энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2008 – 298 с.

2. Шрейнер Р.Т. Математическое моделирование электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями частоты, Екатеринбург: УРО РАН, 2000 . – 654 с.

## **УПРАВЛЕНИЕ БАТАРЕЯМИ В СИСТЕМЕ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

**В.И. Аниброев, И.И. Сингизин, Н.Ю. Ляпин,  
Н.С. Попов – ассистент кафедры ЭАПУ,  
Новосибирский государственный технический университет,  
anibroev.v@yandex.ru**

*Развитие систем аккумулярования электрической энергии является важной составляющей для большей интеграции электромобилей в транспортную сеть крупных городов. Наибольшее применение на автомобильном транспорте получили литий-ионные аккумуляторы, однако использование таких батарей на борту транспортного средства подразумевает под собой постоянный контроль различных показателей, отображающих безопасность работы системы в целом. В противном случае, все пассажиры транспортного средства подвергаются опасности при передвижении. В данном исследовании рассматривается внедрение BMS (battery management system) в тяговую систему автономного транспортного средства.*

*The development of electric energy storage systems is an important component for greater integration of electric vehicles into the transport network of large cities. Lithium-ion batteries are the most widely used in road transport, but the use of such batteries on Board the vehicle implies constant monitoring of various indicators that reflect the safety of the system as a whole. Otherwise, all passengers of the vehicle are at risk when traveling. This study examines the implementation of BMS (battery management system) in the traction system of an Autonomous vehicle.*

В век технологических инноваций литий-ионные батареи, представленные на рисунке 1, обладающие более высокой плотностью энергии, в сравнении с другими типами аккумуляторных батарей, были уменьшены в размерах и стоимости с большей емкостью. Обладая характеристиками отсутствия эффекта памяти и малого саморазряда, а также, будучи компактными и легкими, они используются в качестве источника питания для мобильных устройств, таких как мобильные телефоны и портативные компьютеры. Их использование расширяется с 2009 года, когда они были установлены на электромобилях и гибридных

транспортных средствах [1]. В будущем литий-ионные аккумуляторы будут все чаще использоваться в более различных областях, например:

- стационарные батареи для хранения электроэнергии, вырабатываемой по более низкой ночной ставке, или электроэнергии, вырабатываемой солнечной энергией;
- источники питания для промышленных машин, таких как строительные машины и устройства;
- малоподвижные транспортные средства, такие как электрические мотоциклы и электрические тележки.



Рисунок 1 – Литий-ионные батареи LiFePO<sub>4</sub>

Однако, при неправильной эксплуатации, литий-ионные аккумуляторы имеют опасность к взрыву. Для обеспечения безопасности очень важна система управления батареями (BMS), представленная на рисунке 2.

BMS (Battery Management System) - это электронная плата, которая устанавливается на аккумуляторную батарею или целую сборку батарей с целью контроля протекающих во время эксплуатации процессов. Она балансирует напряжение, предотвращает перезаряд, чрезмерное повышение температуры, глубокий разряд сборки аккумуляторных батарей [2].

Благодаря этим функциям БМС можно безопасно использовать литий-ионные аккумуляторы с большой плотностью энергии.



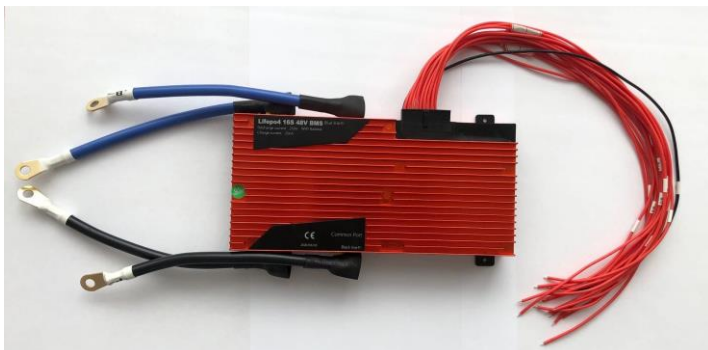


Рисунок 2 – Система управления батареями

На данном этапе исследования проведены испытания отдельной ячейки, сняты разрядные характеристики при различных температурах окружающей среды. В дальнейшем, планируется провести испытания для сборки батарей и внедрить БМС.

*Литература:*

1. Томас Редди. Руководство по аккумуляторным батареям. Практическое руководство// Макгроу-Хилл, 2010 – 1456.
2. Tie S., Tan C. A review of energy sources and energy management system in electric vehicles// Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2013, Pages 82-102.

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДОБЫЧИ НИЗКОДАВЛЕННОГО ГАЗА**

**А.И. Апенькина**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент А.В. Кравченко  
Новосибирский Государственный Технический Университет,  
г.Новосибирск, [apenkinaalena01@gmail.com](mailto:apenkinaalena01@gmail.com)**

*Технические особенности добычи низконапорного газа. Анализ экономической эффективности расширения топливной базы за счет использования низконапорного газа.*

*Technical features of low pressure gas production. Analysis of the economic efficiency of expanding the fuel base due to the use of low-pressure gas.*

**Технические особенности.** Ежегодно проблема истощения крупных месторождений на территории России становится все серьезнее, в связи с чем возрастает и важность эффективного использования низконапорного газа. Предлагается решать технологическую задачу путем компримирования низконапорного газа с использованием установки комплексной подготовки газа (УКПГ) и дожимной компрессорной станцией (ДКС).

УКПГ — установка комплексной подготовки газа (очистки, осушки, извлечении нестабильного конденсата) — комплекс технических устройств по доведению параметров газа, получаемого на промысле до стандартов трубопроводной системы. [1]

В состав УКПГ входят:

- блок предварительной очистки (сепарации). Обеспечивает отделение от газа капельной влаги, жидких углеводородов и механических примесей. В состав блока входят сепараторы и фильтр-сепараторы.

- технологические установки очистки, осушки и охлаждения газа;

- дожимные компрессорные станции. Обеспечивает рабочие параметры технологии промышленной обработки газа, поддерживают давление подачи газа в магистральный газопровод. Для снижения температуры компримированного газа после дожимной станции устанавливаются аппараты воздушного охлаждения.

- вспомогательные системы производственного назначения операторная, площадки с установками средств связи, электро-, тепло- и водоснабжения, электрохимической защиты, пожаротушения, резервуарный парк хранения диэтиленгликоля или триэтиленгликоля и т. д.).

**Экономическая эффективность.** Основной ресурсной базой и районом добычи природного газа является, как известно, Ямало-Ненецкий автономный округ, где сосредоточено порядка 70 % всех запасов газа России и добывается более 80 % природного газа.

Количество низконапорного газа в разных уголках нашей страны колеблется в неравномерном диапазоне. Самая большая часть запасов ННГ находится в Западной Сибири (Рисунок 1).

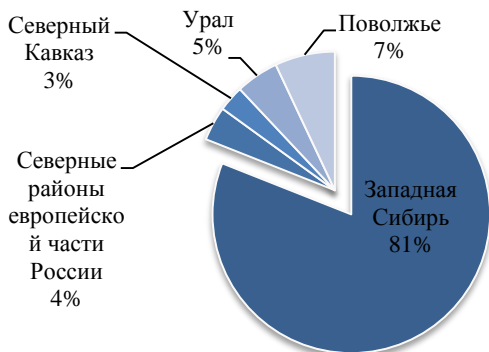


Рисунок 1 – Распределение запасов низконапорного газа в Российской Федерации

Ниже приведены запасы низконапорного газа на территориях отдельных мест добычи газа. Можно заметить что, извлекаемые залежи ННГ на сегодня составляют примерно 560 млрд. м<sup>3</sup>.

**Таблица 1 – Запасы низконапорного газа**

Запасы ННГ, млрд. м <sup>3</sup>	Месторождение				Всего
	Медвежье	Уренгойское	Ямбургское	Вынгапурское	
Всего	166,5	774,0	404,8	38,9	1384,2
свободного	73,6	325,1	141,1	16,8	556,6
защемленного	92,9	448,9	263,7	22,1	827,6

Учитывая высокие затраты на добычу и компримирование газа при его подаче на дальние расстояния, что вызывает кратный рост себестоимости газа, целесообразно рассматривать использование для выработки электроэнергии в районах добычи. При этом следует учитывать: чем крупнее мощность потребителя, тем выше требования к обеспеченности запасами, долговременности и надежности поставок газа.

На данный момент экспертами определены технологии использования ННГ, исходя из анализа приведенных ниже факторов, которые обладают определенной целесообразностью и предпосылками к экономической эффективности реализации.

**Таблица 2 – Факторы, определяющие экономическую эффективность применения технологий использования ННГ.**

Технология	Положительные факторы экономической целесообразности	Отрицательные факторы экономической целесообразности
1. Компримирование и транспортировка через систему газопроводов	Рынок продукции развивается динамично; Минимум капитальные вложения; Отработанные технологии на территории РФ.	Краткосрочный прогноз жизненного цикла проекта Стоимость продукции будет повышаться
2. Использование ННГ для производства электроэнергии	Прогнозная ценовая конкурентоспособность продукции; Опробированность технологии в РФ.	В ходе реализации технологии реализуется малый объем запасов ННГ.

Помимо этого разработан план на основе исследования по реализации перечня технологии использования ННГ. Данные представлены ниже:

1. На первом этапе на основе экспертной оценки рекомендуется выполнить модернизацию существующего газодобывающего комплекса с целью уменьшения количества, не извлекаемого газа на месторождении и применять установки по компримированию ННГ до повышения уровня приемлемой себестоимости природного газа в магистральный газопровод;

2. На втором этапе эффективными являются технологии использования ННГ, такие как переработка ННГ в синтетические жидкие углеводы и сопутствующие продукты по GTL-технологиям, получение метанола, аммиака, выработка электроэнергии;

3. На третьем этапе рекомендуется переработка ННГ в технический углерод, в качестве побочной продукции, которая завершает процесс пользования месторождения.

*Литература:*

1. Саранча А.В., Саранча И.С., Митрофанов Д.А., Овезова С.М. Технологии добычи низконапорного сеноманского газа // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18496> (дата обращения: 13.04.2020).

2. Сайт региональной энергетической комиссии Тюменской области, ХМАО и ЯНАО [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.rectmn.ru/s> (Дата обращения: 30.04.2020).

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА НОМИНАЛЬНУЮ МОЩНОСТЬ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА КВАДРОЦИКЛА**

**Э.Р. Ахметжанов**

**Научный руководитель: к.т.н., доц. В.В. Бирюков**  
**Новосибирский государственный технический университет,**  
**[arena121297@inbox.ru](mailto:arena121297@inbox.ru)**

*Анализируется методика исследования зависимости номинальной мощности тягового электропривода квадроцикла от влияния на нее управляемых и неуправляемых факторов.*

*This article analyzes the dependence of the rated power of the traction electric drive of an ATV on the influence of controlled and uncontrolled factors on it.*

Одним из основных видов транспорта для преодоления различных препятствий является квадроцикл на тяговом электроприводе (ТЭП). Квадроциклы имеют колоссальную тягу благодаря тому, что максимальный крутящий момент появляется с момента начала движения, а не на 3000-4000 об/мин как у бензинового квадроцикла. Большая мощность и плавный ход одни из главных плюсов электроквадроциклов.

Общеизвестно, что квадроциклы на ТЭП существуют относительно недавно и уже не раз подвергались различным модернизациям, внедрением более нового оборудования, отвечающего современным требованиям. В ходе таких модернизаций, удалось усовершенствовать квадроцикл на ТЭП, сделать его более надежным и совершенным, получить ряд преимуществ, перед аналогом на бензиновом двигателе.

Как показали исследования, эксплуатируемые в настоящее время квадроциклы на ТЭП, удовлетворяют большинству требований, но есть и не решённые вопросы. Один из них – номинальная мощность и ее зависимость. Характеристики двигателя изменяются в зависимости от окружающих условий. Меняется сопротивление обмоток статора, электромеханическая характеристика двигателя, а вследствие чего меняются и выходные параметры агрегата.

Исходя из проведенных поисковых исследований, при движении подвижного состава (ПС), на мощность ТЭП квадроцикла влияют следующие факторы:

1. Масса квадроцикла.
2. Масса груза.
3. Коэффициент сцепления.
4. Влажность воздуха.
5. Температура окружающей среды.
6. Скорость и ускорение ПС.

Масса квадроцикла, масса груза, а также скорость и ускорение ПС являются управляемыми эксплуатационными параметрами, которые необходимо учитывать при эксплуатации ПС. Коэффициент сцепления на мокрой грунтовой дороге, влажность воздуха и температура окружающей среды являются неуправляемыми и будут определять способ движения ПС.

Вследствие длительной работы электродвигателя, большая часть элементов привода контактирует с окружающей средой и не может быть защищена от ее негативных воздействий, он работает в крайне тяжелых условиях, которые создаются факторами как природного, так и техногенного характера. В связи с этим могут происходить отказы в работе систем управления ТЭП, и неизвестным образом изменяться характеристики работы ТЭП, что существенным образом влияет на работу квадроцикла [1].

Обычные методы исследования позволяют изучить действие отдельных факторов на интересующий нас критерий оптимизации, при этом необходимо варьировать один из факторов, а остальные должны оставаться неизменными. Бывают случаи, когда количество факторов велико и объем экспериментальной работы возрастает, в то же время полученные выводы представляют лишь частный случай, так как используемые методы исследований, не позволяют оценить роль их взаимодействий и отыскать оптимальное сочетание действующих факторов. Получить решение таких задач возможно путем использования методов математического планирования экспериментов [2].

Данная методика предусматривает проведение экспериментов по следующей схеме: квадроцикл движется по маршруту с установленной скоростью и с оптимальной нагрузкой при помощи лабораторной установки (Рисунок 1).

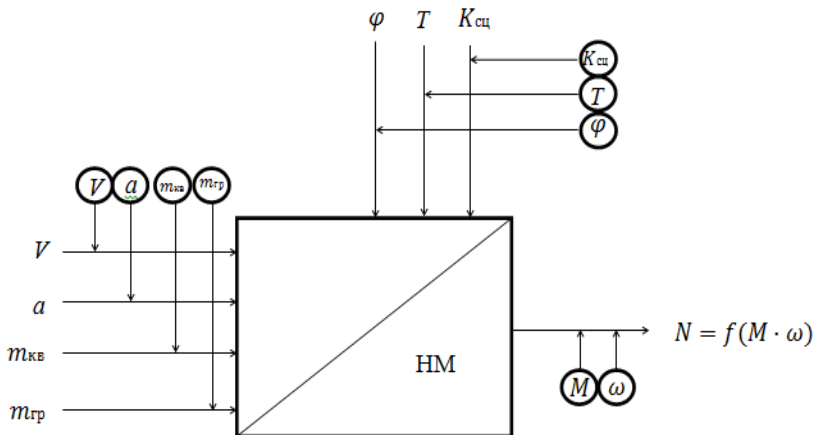


Рисунок 1 – Лабораторная установка для измерения эффекта зависимости номинальной мощности ТЭП квадроицикла

В связи с тем, что для определения зависимости номинальной мощности, в результате воздействия коэффициента сцепления, температуры окружающей среды, масса нагрузки и т.д., за относительную ошибку принято значение предельной ошибки, т.е.

$$\delta = \beta_{\Sigma} = 0,081 \quad (1.1)$$

Далее задавая доверительной вероятностью ( $p = 0,97$ ), уровнем значимости для нормального закона распределения вероятностей и ожидаемой величиной коэффициента вариации ( $V = 0,1$ ), определяется количество опытов по формуле:

$$\frac{\delta}{V} = \frac{t_{\beta(N-1)}}{\sqrt{N}}, \quad (1.2)$$

где  $t_{\beta(N-1)}$  – квантиль распределения Стьюдента с  $N-1$  степенью свободы соответствующей вероятности.

Для числа степеней свободы  $N - 1$ :

$$N = \left( \frac{t_{\beta(N-1)}}{\delta} \right)^2 = \left( \frac{2,24 \cdot 0,1}{0,081} \right)^2 = 7,62 \quad (1.3)$$

Следовательно, необходимая повторность опытов для нормального закона распределения вероятностей  $N = 8$ .

С целью получения достоверных результатов, проводится полный факторный эксперимент на трех уровнях, поскольку предполагается степенная зависимость функции отклика от каждого из факторов.

Для обеспечения равномерного внесения элемента случайности влияния управляемых и неуправляемых факторов на функцию отклика производится рандомизация с использованием генератора случайных чисел.

По итогам проведения полного факторного эксперимента в соответствии с планом эксперимента, на границе области с центром в базовой точке, определяется градиент функции отклика (зависимости мощности), и далее проводятся опыты по отысканию оптимума функции отклика методом кругового восхождения или симплексным методом [2].

#### *Литература:*

1. Бирюков В.В. Тяговый электрический привод: учеб. пособие для вузов / В.В. Бирюков, Е.Г. Порсев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 315 с.
2. Порсев Е.Г. Организация и планирование экспериментов: учеб. пособие / Е.Г. Порсев. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – 155 с.

## **ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО ЭФФЕКТА НА АКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ВЫПРЯМЛЕННОМУ ТОКУ**

**Н.М. Баюшев., Р.А. Ким**

**Научный руководитель: д.т.н., проф. А.И. Алиферов**  
**Новосибирский государственный технический университет,**  
**alif@ngs.ru**

*Выполнены расчеты активного сопротивления цилиндрических проводников пульсирующему постоянному току, выпрямленному по трем схемам: однополупериодной, двухполупериодной и трехфазной мостовой схеме Ларионова. Определены коэффициенты поверхностного эффекта, увеличивающие активное сопротивление цилиндрического проводника за счет формирования в сигнале тока высших гармоник. Показано, что однополупериодная, двухполупериодная схемы выпрямления формируют пульсирующий ток, повышающий за счет высших гармоник сопротивление на*



7-10%. При этом трехфазная схема выпрямления увеличивает сопротивление менее 1%.

*Calculations of the active resistance of cylindrical conductors to pulsating direct current rectified according to three schemes: half-wave, full-wave, and three-phase Larijonov bridge circuit. The coefficients of the surface effect are determined that increase the active resistance of a cylindrical conductor due to the formation of higher harmonics in the current signal. It is shown that half-wave, half-wave rectification circuits form a pulsating current, which increases the resistance by 7-10% due to higher harmonics. In this case, the three-phase rectification circuit increases the resistance by less than 1%.*

В работе любого электротехнического оборудования часть электрической энергии и, потребляемой им от электрической сети, преобразуется в тепло, определяя его технологические параметры (например, в электротермических установках электроконтактного нагрева) или предельные токовые нагрузки (например, в проводах линий электропередач, обмотках трансформаторов и т.п.). В обоих случаях определение предельных тепловых или токовых нагрузок выполняется для установившегося теплового режима и делается это на основе уравнения энергетического баланса, когда выполняется равенство мощности, выделяемой в токоведущем элементе электротехнического оборудования, и теплового потока, снимаемого с его поверхности охлаждающей средой:  $P_a = Q$ . Выделяемая мощность вычисляется по закону Джоуля - Ленца  $P_a = I^2 r$ , а тепловой поток формируется процессами конвекции и излучения по закону Ньютона-Рихмана  $Q = \alpha_{\Sigma}(t_c - t_{ж})$ , где  $I$  - действующее значение тока в токоведущем элементе,  $r$  - активное сопротивление этого элемента протекающему току,  $\alpha_{\Sigma}$  - коэффициент теплоотдачи конвекцией и излучением,  $t_c$  и  $t_{ж}$  - температура поверхности токоведущего элемента и охлаждающей среды. Значение коэффициента  $\alpha_{\Sigma}$  можно определить по методике, изложенной в [1]. При протекании синусоидального тока по проводнику его действующее значение  $I = I_m / \sqrt{2}$ , где  $I_m$  - амплитудное значение тока, а сопротивление рассчитывается по выражению  $r = k_{\pi} r_0$ , где  $r_0 = l / (\gamma S)$  - сопротивление постоянному току, а  $k_{\pi}$  - коэффициент поверхностного эффекта, определяемый по [2]. Такой расчет не вызывает затруднений. Но когда по проводнику протекает выпрямленный пульсирующий периодический неслаженный ток, возникают большие сложности при вычислении активной мощности, выделяемой мощности. Такой ток можно разложить в ряд Фурье, представив его суммой, включающей постоянную составляющую и бесконечный ряд высших гармоник. При определении активной мощности, выделяемой в таком проводнике при импульсном токе, необходимо вычислить для каждой  $j$ -й гармоники

действующее значение тока  $I_j$  (рассчитывается по амплитудным значениям разложения Фурье) и активное сопротивление  $r_j$ . Расчет сопротивления цилиндрического проводника выполняется по следующему выражению [2]

$$r_j = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{\omega_j \mu_j \gamma}{2}} \cdot r_0, \quad r_0 = \frac{l}{\gamma S},$$

где  $R$  – радиус поперечного сечения, м;  $\omega_j = 2\pi f_j$ ,  $j$  – порядковый номер гармоники.

Воспользуемся расчетной формулой определения активной мощности, выделяемой в проводнике на каждой гармонике:  $P_j = I_j^2 \cdot r_j$ .

Полученные значения мощности необходимо просуммировать:

$$P_{\text{полн}} = \sum_{j=1}^n P_j.$$

Полученную полную мощность можно использовать для расчета суммарного сопротивления проводника, поделив на квадрат действующего значения тока в проводнике (по эюре выпрямленного тока на нагрузке):

$$r_{\text{полн}} = \frac{P_{\text{полн}}}{I_{\text{действ}}^2}.$$

Для различных форм выпрямленного периодического тока можно рассчитать коэффициент поверхностного эффекта, который показывает его влияние на изменение сопротивления проводника в условиях протекания по нему выпрямленного периодического тока:

$$k_r = \frac{r_{\text{полн}}}{r_0}.$$

По данной методике были рассчитаны коэффициенты поверхностного эффекта трех вариантов схем выпрямления: однополупериодного выпрямителя, двухполупериодного и трехфазной мостовой схеме Ларионова.

В таблице 1 приведены значения этих коэффициентов.

**Таблица 1 - Значения коэффициентов поверхностного эффекта**

Наименование схемы	Однополупериодная	Двухполупериодная	Трехфазная мостовая Ларионова
Значения коэффициента поверхностного эффекта	1,074	1, 099	1,003

Расчеты показали, что поверхностный эффект оказывает существенное влияние на активное сопротивление постоянному пульсирующему току, выпрямленному по схеме одно- и двухполупериодной схеме выпрямления. Сопротивление увеличивается на 7-10% по сравнению сопротивлением сглаженному гладкому выпрямленному току. Отличие для трехфазной мостовой схемы Ларионова составило менее 1 %.

#### *Литература*

1. Индукционный и электроконтактный нагрев металлов : монография / А. И. Алиферов, С. Луци. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. – 410 с. : схемы, граф., табл. – (Монографии НГТУ). : монография / А. И. Алиферов, С. Луци. - : Новосибирск, Издательство НГТУ, 2011. - 411 с,
2. Теплопередача: учебное пособие для вузов. В 2 ч. – Ч.1: Основы теории теплопередачи : учеб. пособие / А. И. Алиферов, В. А. Сеницын, В. А. Тюков, В. С. Чердниченко, Ю. И. Шаров. - : Новосибирск: изд-во НГТУ, 2008. - 232 с.

# **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЛЯ АНАЛИЗА КРИТЕРИЕВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЫБОР И ВНЕДРЕНИЕ CRM-СИСТЕМ**

**А.А. Бобкова, Н.Ю. Корсаков**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры  
автоматизированных систем управления Е.Е. Истратова  
Новосибирский государственный технический университет  
istratova@mail.ru**

*В статье проанализирована возможность применения интеллектуальных методов обработки данных для определения критериев, оказывающих наибольшее влияние на принятие решения о внедрении CRM-систем. Обработка данных была проведена с помощью аналитической платформы Deductor посредством таких входящих в нее алгоритмов, как нейронные сети и самоорганизующиеся карты Кохонена. В результате исследования были определены наиболее значимые критерии, оказывающие наибольшее влияние на принятие решения о внедрении CRM-системы: возможности интеграции, опыт внедрения в схожих проектах и функциональность системы.*

*The article analyzes the possibility of using intelligent data processing methods to determine the criteria that have the greatest impact on the decision to implement CRM systems. Data processing was carried out using the Deductor analytic platform using such algorithms as neural networks and Kohonen self-organizing maps. As a result of the study, the most significant criteria were identified that have the greatest impact on the decision to implement a CRM system: integration capabilities, implementation experience in similar projects, and system functionality.*

Основным применением CRM-систем является повышение эффективности процессов организации и управления взаимодействием с клиентами. Поэтому ключевые преимущества от внедрения CRM-систем проявляются в увеличении основных показателей продаж, в том числе: увеличении объема продаж, повышении их эффективности и снижении стоимости привлечения каждого нового клиента. В то же время, внедрение CRM-систем является сложным, длительным и многоэтапным процессом, требующим значительных финансовых и трудовых затрат. В связи с этим для экономии времени и других ресурсов компании представляется важным выделить именно те критерии, которые оказывают непосредственное влияние на эффективность данного процесса [1,2,3].

Цель исследования заключалась в анализе возможности применения базовых алгоритмов интеллектуальной обработки данных для выявления критериев, оказывающих наибольшее влияние на принятие решения о внедрении CRM-системы.

Для реализации данной цели было проведено анкетирование компаний малого бизнеса города Новосибирска, в котором приняли участие 269 организаций. В ходе исследования все предприятия были разделены на две группы по принципу наличия CRM-системы. К первой группе относились компании, в которых подобный программный продукт был внедрен. В этом случае респондентам было предложено оценить перечень критериев с точки зрения их влияния на эффективность работы компании. Организациям, в которых не были установлены CRM-системы, было предложено оценить предлагаемый перечень критериев с позиции их влияния на принятие решения о приобретении и внедрении CRM-системы.

В качестве основных критериев, оказывающих влияние на выбор CRM-систем, были выбраны следующие:

- функциональность;
- удобство интерфейса;
- возможности интеграции;
- техническая поддержка;
- простота адаптации системы;
- опыт внедрения в схожих проектах;
- стоимость приобретения и владения;
- кроссплатформенность.

При анкетировании оценка критериев производилась по 7-бальной шкале, где градация «1» означала «не важно», «4» — «не знаю», «7» — «важно». Выбор оценочной шкалы был произведен в соответствии с современными правилами, принятыми в психологической диагностике, согласно которым применение 7-бальной шкалы обеспечивает достаточную надежность и минимизирует смещение субъективных оценок в сторону завышения [4].

Собранные в результате анкетирования данные были проанализированы с помощью аналитической платформы Deductog посредством таких входящих в нее алгоритмов, как нейронные сети и самоорганизующиеся карты Кохонена.

Перед применением алгоритмов в аналитической платформе Deductog необходимо выполнить предварительную обработку данных. Это связано с тем, что данный метод анализа позволяет определить закономерности, присутствующие в наборе данных, для чего последние должны одновременно быть компактными и достаточными по объему для проведения анализа. Для корректной работы программы все данные были оцифрованы [5,6].

Следующим этапом исследования стала разработка модели для изучения моделируемого объекта и получения новых знаний,

необходимых для принятия решений. В результате была создана модель, с помощью Deductor была сконструирована нейронная сеть с заданной структурой, изучены ее параметры и исследованы с помощью алгоритма обучения. В результате был получен эмулятор нейронной сети, который был применен для решения задач анализа и прогнозирования, классификации, поиска скрытых закономерностей. В работе использовалась нейронная сеть, где в качестве исходящего поля было выбрано «решение о внедрении CRM-системы», остальные поля входящие. В качестве ответа к данному утверждению были предложены три варианта: «0» — решено; «1» - не решено; «2» - затрудняюсь ответить.

Результаты обработки базы данных с помощью нейронной сети были подтверждены с помощью самоорганизующихся карт Кохонена (рис. 1) из пяти кластеров, которые характеризовали следующие входящие поля:

- функциональность;
- удобство интерфейса;
- возможности интеграции;
- опыт внедрения в схожих проектах;
- стоимость приобретения и владения.

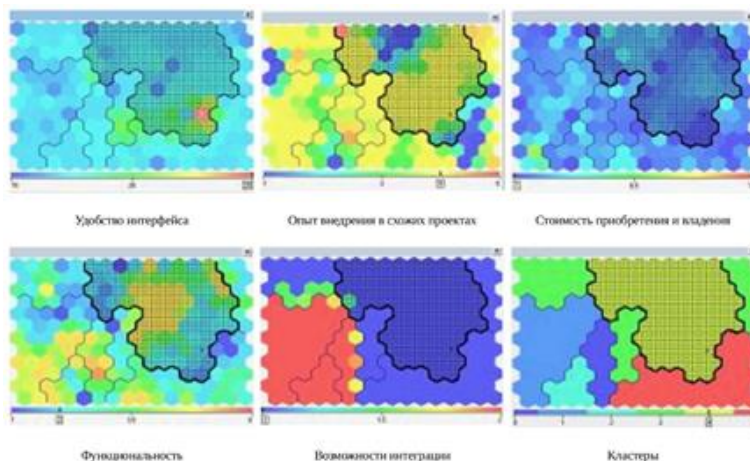


Рисунок 1 - Результаты обработки данных с помощью карт Кохонена

Таким образом, результаты исследования, полученные с помощью применения интеллектуальных методов обработки данных, позволяют сделать вывод о том, что к основным критериям, оказывающим наибольшее влияние на принятие решения о внедрении CRM-системы

относятся возможности интеграции, опыт внедрения в схожих проектах и функциональность, в то время, как стоимость приобретения и удобство интерфейса являются менее значимыми критериями. Также в ходе исследования было установлено, что респонденты из обеих групп выбрали одни и те же критерии как наиболее значимые при принятии решения о внедрении CRM-систем.

### *Литература:*

1. Титов С. В. Этапы внедрения CRM-системы на предприятии // ТДР. 2011. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-vnedreniya-crm-sistemy-na-predpriyatii>.
2. Ускенбаева Р. К., Булегенов Д. А. CRM система как необходимый компонент успешного бизнеса // Молодой ученый. — 2016. — №10. — С. 101-105. — URL <https://moluch.ru/archive/114/30286>.
3. Лещёв В. А. Эффективность применения CRM-системы // Молодой ученый. — 2016. — №12. — С. 165-168. — URL <https://moluch.ru/archive/116/31603>.
4. Schwarz N., Knauper B., Hippler H.-J. Et al. Rating scales: Numeric values may change the meaning of scale labels // Public Opinion Quart. 2017. Vol. 55. №4. P. 570-582.
5. Wang J. Data Mining: Opportunities and Challenges / J. Wang (Ed.). Hershey: Idea Group Publishing, 2003. – 468 p.
6. Макленнен Дж. Microsoft SQL Server 2008: Data mining – Интеллектуальный анализ данных. Пер. с англ. / Дж. Макленнен, Чж. Танг, Б. Криват. – БХВ-Петербург, 2009. – 720 с.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ СТЕКЛЯННОЙ ЛИНЕЙНОЙ ИЗОЛЯЦИИ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТЕЙ**

**И.А. Бородин**

**Научный руководитель: ст. преп. С.С. Шевченко  
Новосибирский государственный технический университет,  
d856igor@gmail.com**

*Диагностика состояния линейной изоляции традиционно выполняется путем ручной обработки фотографий гирлянд изоляторов, сделанных в ходе осмотров линий электропередачи. В целях улучшения качества и скорости диагностики предлагается способ автоматизации обработки фотографий с помощью искусственных нейронных сетей со сверточной архитектурой.*

*Работа нейронной сети рассматривается на упрощенном варианте реальной задачи диагностики. Разработанную методику можно применять для целого ряда задач анализа однотипных элементов воздушных линий.*

*Diagnostics of the state of power line insulation traditionally is carried out by manual processing of photos of insulator strings made during inspections of power lines. In order to improve the quality and speed of diagnosis, a method for automate photo processing using artificial neural networks with convolutional architecture is proposed. The operation of a neural network is considered on a simplified version of a real diagnostic task. The suggested method can be used for solving a number of tasks related to analysis of elements of the same type in power lines.*

Перед компаниями, обеспечивающими передачу электроэнергии, стоит задача поддержания воздушных линий в рабочем состоянии. Во избежание перекрытий необходимо своевременно заменять разрушенные изоляторы. Для осуществления ремонта нужна информация об актуальном количестве изоляторов в гирляндах каждой опоры. Инженерно-технический персонал проводит регулярные осмотры линий электропередачи, в ходе которых фиксирует дефекты и делает фотографии отдельных узлов каждой опоры, в том числе гирлянд изоляторов. Затем сотрудники компаний обрабатывают сделанные фотографии, определяя число разрушенных изоляторов и общее число изоляторов в гирляндах. Эксперты АО “Электросетьсервис” сообщают об ошибке в 5% при подсчете изоляторов на линии 220 кВ. При осмотре линий более высокого класса напряжения ошибка закономерно возрастёт вместе с увеличением количества изоляторов на каждой опоре. Фотографии гирлянд линии 1050 кВ обрабатываются со скоростью 5-8 опор в час.

Искусственные нейронные сети - это универсальный инструмент, с помощью которого можно автоматизировать работу с изображениями. Для изучения применимости нейросетей к выполнению задач диагностики состояния стеклянной линейной изоляции создана нейронная сеть, определяющая общее число изоляторов в гирлянде. Фотографии гирлянды были сделаны самостоятельно и обработаны (Рисунок 1). Изображения отличаются количеством изоляторов в гирлянде (от 5 до 10), расстоянием до гирлянды, ракурсом и наклоном камеры. Гирлянда сфотографирована под прямым углом к своей оси, фон однотонный, все изоляторы хорошо различимы. Общее количество фотографий составляет почти пять тысяч. Эти упрощения реальной задачи позволяют облегчить понимание общих принципов работы с нейронной сетью, организации данных и влияния параметров алгоритма обучения на итоговую точность.





Рисунок 1 – Обработка фотографий гирлянд изоляторов.

Созданная нейросеть имеет сверточную архитектуру, состоящую из восьми слоев: входного слоя, слоя свертки, слоя нормализации, слоя активации, слоя субдискретизации и трех слоев для классификации изображения. Все слои соединены последовательно. Классификация изображения - это определение класса, к которому оно принадлежит. Иными словами, это определение количества изоляторов в гирлянде в рамках описанной задачи. Для обучения сети применяются алгоритмы обратного распространения ошибки. В качестве функции ошибки используется среднеквадратичная ошибка.

Точность работы сверточной нейросети на данный момент достигает 97 %. Скорость обработки одной фотографии составляет порядка 0,4 с при обработке фотографий с помощью центрального процессора компьютера (работа выполняется на базе Intel Core i5-2500). Планируется улучшение точности работы нейросети за счет использования альтернативных алгоритмов обучения, оптимизации объема тренировочной выборки фотографий, улучшение архитектуры [1, 2]. Сокращение времени, требующегося на обработку фотографий, можно получить путем организации вычислений на графическом процессоре. Нейроны в каждом слое независимы друг от друга. Это

означает, что возможно выполнять их вычисления параллельно. С этой задачей на несколько порядков быстрее справляется именно графический процессор.

Представленную разработку планируется применять на реальных фотографиях опор для анализа состояния стеклянной линейной изоляции. Данная технология может быть адаптирована для целого ряда задач анализа однотипных элементов воздушных линий.

*Литература:*

1. Christopher M. Bishop Pattern recognition and machine learning. – Singapore: Springer, 2006. – 738 p.
2. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – 2-е изд., стереотип. – М.: Горячая линия-Телеком, 2002. – 382 с.: ил.

**ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВТОРНОГО  
ЗАЗЕМЛЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

**А.А. Брагина**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент А.М. Парахин  
Новосибирский Государственный Технический Университет,  
[bragina.an9elina@gmail.com](mailto:bragina.an9elina@gmail.com)**

*Целью исследования влияния повторного заземления на уровень электробезопасности в электроустановках, изучение изменения напряжения прикосновения при различных значениях повторного заземления. В этой статье будут рассмотрены случаи эффективного использования повторного заземления при однофазных замыканиях в электроустановках.*

*The purpose of the study of the effect of re-earthed on electrical consumers, the study of changes in contact voltage at different values of re-earthed. In this article cases of effective use of a repeated grounding at single-phase, short circuits in electro installations will be considered.*

Безопасность при косвенном прикосновении в сетях TN-C обеспечивается предохранителями и автоматическими выключателями путём отключения возникшего однофазного замыкания на корпус [1].

В ряде случаев зануление не может обеспечить необходимый уровень электробезопасности, например, когда возникают относительно низкие значения тока при однофазном коротком

замыкании[2]. В таком случае резко возрастает время отключения, что может быть опасно для персонала [3].

При однофазных замыканиях в электроустановке, а также в случае обрыва PE-, PEN- или N-проводника наличие повторного заземления понижает возможное значение напряжения системы уравнивания потенциалов электроустановки здания относительно земли в зависимости от соотношения значений сопротивлений повторного заземления и заземляющего устройства подстанции, а также повышает уровень электробезопасности в электроустановке[3]. Повторное заземление также понижает потенциал относительно земли основной системы уравнивания потенциалов, который может создаваться потерей напряжения в линии, питающей электроустановках [2].

Рассмотрим случай производственное помещение, источником питания которого является трансформаторная подстанция. При составлении схемы сделаны некоторые допущения, необходимые для того чтобы упростить количество учитываемых элементов. Источник электропитания обладает бесконечно большой мощностью, а индуктивность петли «фазный провод – зануляющая шина»[4] условно делим пополам, потому что сопротивление заземления объединенного заземлителя на порядок выше сопротивления петли. Каждую половину петли относим соответственно к фазному и зануляющему элементам петли[5]. Повторное заземление выполнено в одном месте, а сопротивление всех заземлителей является активным. Эквивалентная схема на рисунке 1.

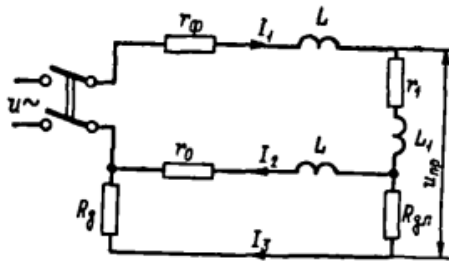


Рисунок 1 - Эквивалентная схема с двумя сосредоточенными заземлителями [5]

Нас интересует напряжение прикосновения в данной системе с сосредоточенным повторным заземлителем. Рассмотрим общий случай, когда соприкосновение пострадавшего с корпусом поврежденного оборудования, подключенного к системе зануления, произошло на некотором расстоянии (20 м) от повторного заземлителя[7].

Введем некоторые обозначения:

$r_\phi$  – активное сопротивление фазного провода;

$2L$  – индуктивность зануляющей петли;

$r_0$  – активное сопротивление нулевого провода;

$R_3$  – сопротивление заземления у трансформатора, имеющего заземленную нейтраль;

$R_{3,п}$  – сопротивление заземления повторного сосредоточенного заземлителя;

$r_1$  – активное сопротивление заземляющей проводки на участке зануляющей сети от аварийного оборудования до повторного заземлителя ;

$L_1$  – индуктивность стальной шины на этом участке.

Тогда напряжение прикосновения будет равно

$$u_{\text{пр}1} = \frac{z_1(z_2 + z_3) + R_{3,п}z_4}{z_1z_2 + z_2z_3 + z_3z_4} \dot{i}$$

Где  $z_1 = r_\phi + r_1 + j\omega(L + L_1)$ ;  $z_2 = r_0 + j\omega L$ ;  $z_3 = R_3 + R_{3,п}$ ;  $z_4 = r_1 + j\omega L_1$  [6].

Нас интересует зависимость  $u_{\text{пр}}$  и отношения сопротивления заземления трансформатора к сопротивлению заземления повторного заземлителя[5]. Эта зависимость выражается уравнением:

$$u_{\text{пр}1} = \frac{(1 + A)R_{3,п}z_4 + z_2(R_{3,п} + z_4)}{(1 + A)R_{3,п}(z_1 + z_2) + z_1z_2} \dot{i}$$

Где  $A = R_3/R_{3,п}$

Во время прикосновения к поврежденному оборудованию, которое расположено непосредственное у повторного заземлителя  $r_1$  и  $L_1$  равны нулю.

$$u_{\text{пр}2} = \frac{R_{3,п}z_2}{(1 + A)R_{3,п}(z_1 + z_2) + z_1z_2} \dot{i}$$

По мере увеличения  $A$  напряжение прикосновения уменьшается рисунок 2. При  $A$ , близком к нулю, т.е. при очень малом значении сопротивления основного заземлителя, напряжения прикосновения стремится к величине падения напряжения на зануляющей системе. Последнее напряжение, в свою очередь, определяется соотношением между сопротивлениями фазного и зануляющего проводов.

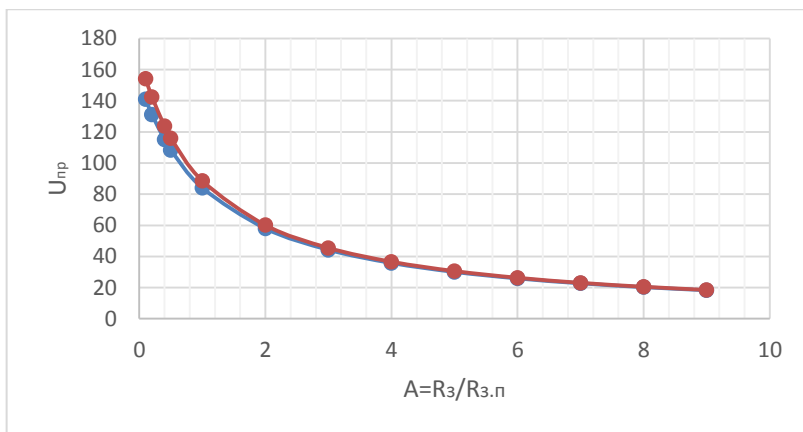


Рисунок 2 – Изменение напряжения прикосновения  $u_{пр}$  в зависимости от  $A=R_z/R_{з.п.}$ .

Обычно  $R_z$  согласно [1] можно принимать равным 4 Ом, тогда достаточно спроектировать  $R_{з.п.}$  меньше 2 Ом, чтобы обеспечить безопасность персонала. С учётом того, что в качестве повторного заземления можно использовать естественное заземление, то это выходит экономически целесообразнее, чем проектировать искусственное заземление.

Оценка изменения напряжения прикосновения показывает, что после принятия предлагаемых значений  $R_z$  и  $R_{з.п.}$  можно обеспечить безопасность персонала.

#### *Литература:*

1. Правила устройства электроустановок, М.: Главгосэнергонадзор России, 2003 г.;
2. Заземляющие устройства электроустановок / Бургсдорф В.В., Якобс А.И., Под ред. Косторуба С.И. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 400 с.;
3. Савицкий Л.В. Обоснование функций системы контроля состояния зануления / Л.В. Савицкий, К.С. Фетько, Ш.С. Сайдалиев, А.И. Сидоров // *Электробезопасность*. 2012. № 4. С. 18–21.;
4. Долин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках. — 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1984. — 448 с.;
5. Манойлов В.Е. Основы электробезопасности. – 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: Энергия, 1976. – 344 с.;

6. J. Das, Transients in electrical systems. McGraw-Hill Professional Publishing, 2010. - 736 p.;

7. Kundur P. Power system stability and control. McGraw-Hill Professional Publishing, 1993. - 1196 p.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ**

**А.Н. Бублик**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Е.А. Спиридонов  
Новосибирский государственный технический университет,  
bublik17alex@mail.ru**

*В статье рассматривается решение задач, которые возникают при проектировании тягового электропривода электромобиля на базе автомобиля.*

*The article discusses the solution of problems that arise when designing a traction electric drive of an electric vehicle based on a car.*

В настоящее время наблюдается переход транспорта с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) на электрический. Множество крупных автомобильных концернов, таких как Volkswagen, Toyota, Nissan и др., к 2025-2030 годам хотят остановить производство автомобилей с ДВС, и перейти к использованию электродвигателей [1]. Это объясняется как экологичностью данного вида транспорта, так и его эффективностью (КПД электродвигателей может достигать значений в 90%, в то время как бензиновые аналоги - 30 %). Но, помимо производства электромобилей, существует возможность переоборудования автомобилей под электротранспорт.

На примере автомобиля кроссовера Mazda CX-5, при проектировании электромобиля, были решены такие задачи как: определение типа тягового электродвигателя (ТЭД) и электрического преобразователя (ЭПр), расчёт номинальных мощностей данных элементов привода и исследование влияния параметров, которые могут изменяться по ходу движения электромобиля (вес транспорта, динамические показатели и профиль пути).

При определении типов ТЭД и ЭПр использовался сравнительный анализ, в котором были рассмотрены электродвигатели постоянного и переменного токов, а также силовые преобразователи для управления ими. По итогам данного анализа решено использовать комплектацию синхронного двигателя на постоянных магнитах и тягового трёхфазного инвертора на IGBT-транзисторах с векторным управлением. Такой

выбор хоть и является наиболее дорогостоящим вариантом, однако он обоснован максимально возможным КПД, минимальными массогабаритными показателями (МГП) и тепловыми потерями привода, а также возможностью обеспечения высокодинамичных режимов работы.

При расчёте номинальной мощности ТЭД с помощью аналитического метода [2] и циклов движения по результатам первого определено, что номинальная мощность электродвигателя и силового преобразователя должна быть не менее 77,6 кВт. По циклам движения данный результат составил 68,17 кВт. Предпочтение было отдано второму варианту расчёта, так как он имеет ограничение в динамических показателях, которые задаются циклом, то есть необходимыми требованиями движения. Из-за этого можно использовать электродвигатель с максимальной эффективностью, в то время как для аналитического метода динамика ограничивается требованиями проектировщика. Условию требуемой мощности удовлетворили выбранный синхронный двигатель на постоянных магнитах «ОРИОН-18-2М-02» с номинальной мощностью 69 кВт и часовой 83 и тяговый инвертор «ДТИ-100Н» с номинальной мощностью 100 кВт.

Следующим этапом работы стало исследование влияния циклов движения, массы автомобиля и профиля пути на требуемые значения мощности электродвигателя. Данный этап позволял оценить возможности работы выбранных элементов привода при различных режимах движения. По итогам исследования было выявлено, что при большинстве высоких нагрузок (обеспечение высоких показателей динамики, движение с максимальной загруженностью и в уклон) электропривод обеспечит нормальную работу. Но при обеспечении наиболее тяжёлого режима работы, то есть наличие всех трёх нагрузок, возможен выход из строя электродвигателя в результате перегрева – требуемая номинальная мощность элементов привода в таком случае должна составлять более 96,32 кВт. При увеличении загруженности в движении по циклу US06, как наиболее «тяжёлему», также возникает превышение номинальной мощности ТЭД (78,98 кВт), однако значение не превышает часового.

Проектирование электропривода в ходе решения задачи переоборудования автомобиля под электромобиль показало, что множество аспектов выбора зависит от требований, которые стоят перед инженерами: использование привода постоянного или переменного токов, обеспечение высочайшей эффективности вкупе с относительно

большими динамическими показателями, или уменьшение их в угоду выгоде.

*Литература:*

1. EEnergy.Media. Новости. Экотранспорт. Массовый переход на электромобили обрушит рынок нефти? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eenergy.media/2019/01/09/massovuj-perehod-na-elektromobili-obrushit-rynok-nefti/> (дата обращения 2020-07-11).
2. Конструкция и расчёт электрического оборудования электроподвижного состава: учебник / В.В. Бирюков. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – 328 с.: ил. (Серия «Учебники НГТУ»).

**ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ИМПУЛЬСНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ  
ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗАКАЛКА ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ  
СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**В.Н. Быковский, М.Д. Ракина**

**Научный руководитель д.т.н., проф. А.И. Алиферов**

**Новосибирский государственный технический университет,**

**[alif@ngs.ru](mailto:alif@ngs.ru)**

*В статье представлены исследования, устанавливающие взаимосвязи между параметрами импульсного высокочастотного генератора с режимом индукционного нагрева закаливаемого слоя внутренней цилиндрической поверхности стального изделия. Метод исследования – численное моделирование взаимосвязанной электромагнитной и тепловой задач в двумерной постановке. В результате исследования определена оптимальная по условиям нагрева форма импульса тока, обеспечиваемая генератором.*

*This paper presents studies that establish the relationship between the parameters of a pulsed high-frequency generator and the quenched layer heating mode of the inner cylindrical surface of a steel product. The research method is numerical simulation of the interrelated electromagnetic and thermal problems in a two-dimensional formulation. As a result of the study, the optimal shape of the current pulse provided by the generator was determined for heating conditions.*

Процесс индукционной поверхностной закалки импульсами высокочастотного тока характеризуется быстрым нагревом поверхностного слоя, осуществляющимся за время от десятков до сотен миллисекунд, обеспечивающимся высокими удельными мощностями, выделяемыми в тонком поверхностном слое изделия, а процесс закалки -высокими скоростями охлаждения за счет передачи тепла



теплопроводностью от тонкого нагретого поверхностного слоя в массив тела изделия. При этом исключается необходимость применения специальных охлаждающих сред и спреев-устройств, омывающих этой средой закаливаемую поверхность обрабатываемого изделия. Одним из вариантов реализации такой закалки возможно применение в качестве источника питания импульсного ВЧ-генератора, изображенного на рисунке 1.

При затухающем режиме импульсов напряженности магнитного поля  $H$  интенсивность высокочастотного магнитного поля на поверхности заготовки изменяется во время разряда конденсатора по закону:

$$H \cong k \cdot f \cdot C_0 \cdot u \cdot k_i(t),$$

$$k_i(t) = \frac{1}{\gamma} \left[ e^{\alpha(1-\gamma)t} - e^{\alpha(1+\gamma)t} \right]; \quad \alpha = -\frac{R}{2L}; \quad \gamma = \sqrt{1 - \frac{4L}{CR^2}}$$

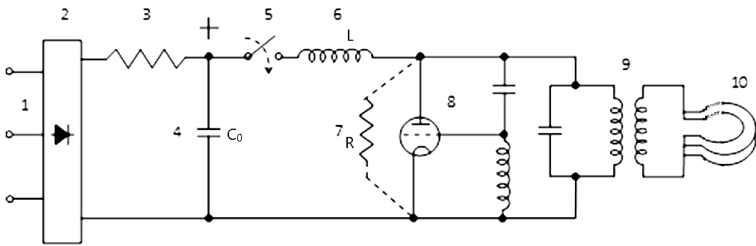


Рисунок 1 – Схема импульсного высокочастотного генератора [1]:

- 1 - питающая сеть; 2 - управляемый трехфазный выпрямитель;
- 3 - ограничивающее активное сопротивление; 4 - банка конденсаторов;
- 5 - тиратрон; 6 - индуктивность  $L$  цепи разряда конденсатора;
- 7 - эквивалентное сопротивление  $R$  высокочастотного генератора;
- 8 - триод; 9 - радиочастотный трансформатор; 10 - индуктор

где  $f$  - частота следования импульсов;  $C_0$  - емкость конденсатора разрядной цепи импульсного высокочастотного генератора;  $k_i(t)$  - коэффициент, зависящий от характеристик высокочастотного генератора, параметров индуктора и заготовки, а также взаимного расположения индуктора и заготовки.

Применение такого ВЧ-генератора позволяет в зависимости от соотношения его параметров ( $C$ ,  $L$ ,  $R$ ) получить различные формы импульса, некоторые из которых на рисунках 2-4.

Моделирование взаимосвязанной электромагнитной и тепловой задач было выполнено в программном пакете ANSYS. На рисунке 5

приведены результаты моделирования - графики нагрева характерных точек внутренней цилиндрической поверхности стального полового изделия.

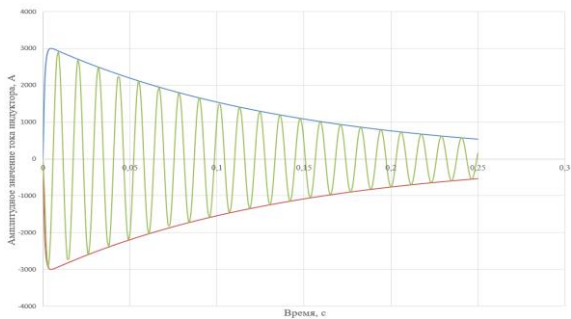


Рисунок 2 – Форма сигнала импульса тока для параметров ВЧ-генератора (а)  $C = 260$  мкФ,  $R = 550$  Ом,  $L = 0,5$  Гн

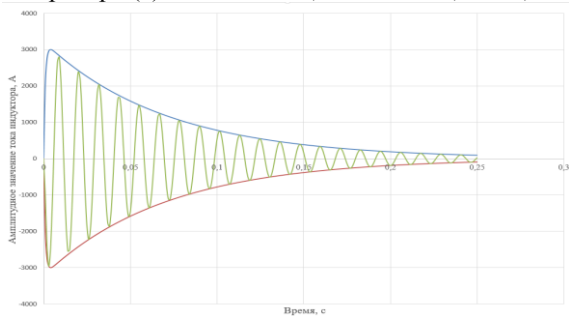
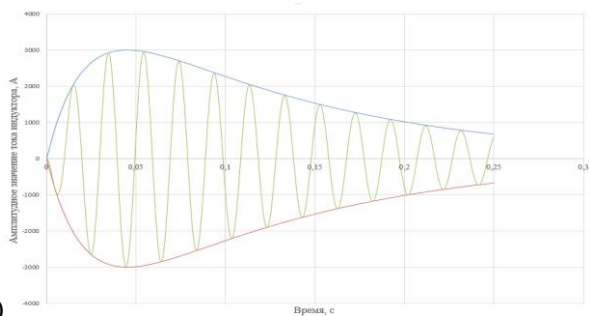


Рисунок 3 – Форма сигнала импульса тока для параметров ВЧ-генератора (b)  $C = 130$  мкФ,  $R = 550$  Ом,  $L = 0,5$  Гн



в) Рисунок 4 – Форма сигнала импульса тока для параметров ВЧ-генератора (c)  $C = 260$  мкФ,  $R = 550$  Ом,  $L = 10$  Гн

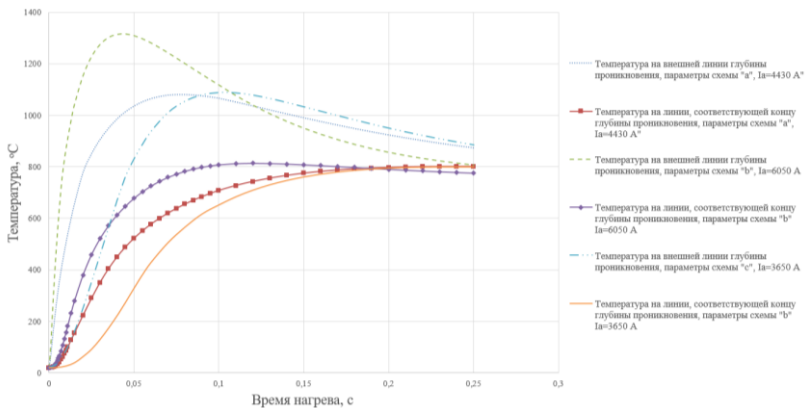


Рисунок 5 – Зависимости температур от времени нагрева при различных формах сигнала импульса тока

Как видно из графиков, оптимальной формой импульса тока является импульс тока по варианту параметров ВЧ-генератора, приведенному на рисунке 4. Поверхность изделия не перегревается выше требуемой температуры 1100°С и реализуется при меньшей максимальной величине тока.

### Литература

1. Aliferov A. I. Milliseconds pulse induction hardening / A. I. Aliferov, M. Forzan, S. Lupi // International Journal of Microstructure and Materials Properties. - 2018. - Vol. 13, iss. 1-2. - P. 73-84.

## СРАВНЕНИЕ ДВУХ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ВРАЩЕНИЯ ЗЕМЛИ

**А.И. Ваганова, А.И. Фитхуллов**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. ТПИ В.С. Карманов  
Новосибирский Государственный Технический Университет,  
г. Новосибирск, [Vaganova.ann00@gmail.com](mailto:Vaganova.ann00@gmail.com),  
[anton.fitkhullov@gmail.com](mailto:anton.fitkhullov@gmail.com)**

*Данная работа посвящена прогнозированию параметров вращения Земли (ПВЗ). Предложены алгоритмы, позволяющие прогнозировать ПВЗ. Представлены сравнительные результаты предложенных методов.*

*This work is devoted to predicting the Earth's rotation parameters (ERP). Algorithms are proposed that make it possible to predict ERP. Comparative results of the proposed methods are presented.*

## **Цель работы**

Сравнение предложенных методов для прогнозирования параметров вращения Земли (ПВЗ).

## **Введение**

Обусловленность процесса вращения Земли многими факторами делает сложным создание математических моделей расчета параметров этого движения и его прогнозирование [1]. Ключевая роль прогноза ПВЗ — предоставление данных для расчета орбит космических аппаратов в режиме реального времени. Такая информация может быть важна для служб навигации, которым требуется высокая точность прогноза.

## **Математическая постановка задачи**

Имеется временной ряд  $F = (f_1, f_2, \dots, f_N)$ , значениями которого является поправка всемирного времени  $dUT = UTC - UT1$ , где  $UT1$  – основная версия всемирного времени, основанная на измерениях, связанных с космическими объектами;  $UTC$  – всемирное координированное время (основанное на атомной шкале), аппроксимирующее  $UT1$ . Необходимо получить  $M$  следующих значений ряда, т.е. выполнить прогноз.

## **Метод SSA**

Сингулярный спектральный анализ (Singular spectrum analysis, SSA) – это метод анализа временных рядов, основанный на разложении одномерного временного ряда на аддитивные составляющие – тренд, период и шум. Метод SSA не требует стационарности ряда, знания модели ряда, сведений о наличии в ряде периодической составляющей, является адаптивным, т.е. может настраиваться на особенности в данных, выделять тренд и периодическую компоненту из исходного ряда [2]. Базовый алгоритм метода SSA состоит из трёх этапов:

1. Разложение исходного временного ряда  $F$  в последовательность векторов, на основе которых строится траекторная матрица  $X$ .

$$X = (x_{ij})_{\substack{i=1\dots L \\ j=1\dots K}} = \begin{pmatrix} f_1 & \dots & f_K \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ f_L & \dots & f_N \end{pmatrix}$$

2. Восстановление, которое включает в себя сингулярное разложение траекторной матрицы, вычисление левых и правых собственных векторов, получение элементарных матриц и разложение

траекторной матрицы  $X$  на их сумму

$$X = X_{l_1} + \dots + X_{l_m}.$$

3. Последним этапом алгоритма является диагональное усреднение каждой матрицы сгруппированного разложения. Траекторная матрица переводится в ряд  $g_1, \dots, g_N$  по формуле:

$$g_k = \begin{cases} \frac{1}{k} \sum_{m=1}^k x_{m,k-m+1}^*, & \text{для } 1 \leq k < L^*; \\ \frac{1}{L^*} \sum_{m=1}^{L^*} x_{m,k-m+1}^*, & \text{для } L^* \leq k \leq K^*; \\ \frac{1}{N-k+1} \sum_{m=k-K^*+2}^{N-K^*+1} x_{m,k-m+1}^*, & \text{для } K^* < k \leq N; \end{cases}$$

где  $L^* = \min(L, K)$ ,  $K^* = \max(L, K)$ ,  $x_{ij}^* = x_{ij}$ , если  $L < K$ , и  $x_{ij}^* = x_{ji}$  иначе.

Полученные ряды представляют собой трендовую и периодическую составляющую исходного временного ряда, в зависимости от группировки элементарных матриц.

### Метод RFA

Метод RFA (Regression and Fourier Analysis) — метод анализа временных рядов, в основе которого лежит последовательное применение регрессионного и гармонического анализа к временному ряду [3]. Исходя из фактов, известных о процессе вращения Земли, каждое значение временного ряд  $F$  будем считать как сумму трендовой, сезонной и шумовой составляющих

$$dUT(t) = Trend(t) + Season(t) + Noise(t),$$

где  $Trend(t)$  – трендовая медленно-меняющаяся компонента по сравнению с характерным периодом,  $Season(t)$  – сезонная составляющая, подчиненная квазипериодическому закону,  $Noise(t)$  – шумовая компонента, соответствующая факторам, которые не поддаются прогнозу. Алгоритм RFA состоит из двух этапов:

1. Трендовую составляющую приближаем полиномом  $n$ -й степени. Аппроксимация трендовой компоненты сводится к задаче оценки параметров при регрессорах тренда по МНК.

$$Trend(t) = \sum_{i=0}^K a_i * t^i.$$

2. К разности исходных данных и аппроксимации трендового фактора применяется преобразование Фурье. Получив спектр разности (1), применяем к нему пороговую обработку сигнала, обнуляя все значения спектра, амплитуды которых меньше некоторого уровня от максимального значения  $C_{filtration}$ :

$$dUT(t) - Trend(t) = Season(t) + Noise(t), \quad (1)$$

$$C_{filtration} = w * \max |fft(Season(t) + Noise(t)|, w \in (0, 1].$$

К обработанному спектру применяем обратное преобразование Фурье, результатом которого является аппроксимация сезонной составляющей.

### Сравнение прогнозов

В таблице 1 представлена величина погрешности на каждые десятые сутки прогнозируемого интервала различными методами.

**Таблица 1 — Величина погрешности прогнозируемых значений, 95% квантиль модуля отклонения прогноза от апостериорных значений.**

Метод	Сутки прогноза				
	10	20	30	40	50
Рекуррентный SSA, мс	2.89	6.27	9.79	11.99	14.59
Векторный SSA, мс	3.40	7.16	10.46	12.49	14.64
RFA, мс	10.26	18.6	28.06	40.60	56.16

В настоящее время лучший результат показывает рекуррентный SSA, однако все рассмотренные методы допускают применение различных вариаций и модификаций, исследования которых планируется продолжить.

## **Заключение**

В ходе работы было реализовано два метода прогнозирования временной поправки  $dUT$ , также проведен сравнительный анализ методов. На данный момент для прогноза можно рекомендовать применение рекуррентного метода SSA.

## *Литература:*

1. А. Бартнев, М.Н. Красильщиков, и др. Современные и перспективные информационные ГНСС-технологии в задачах высокоточной навигации // М.: ФИЗМАТЛИТ, – 2014. – 192 с.

1. Гречкосеев А.К., Толстиков А.С., Тиссен В.М., Карманов В.С., Ваганова А.И. Модификация базового метода сингулярного спектрального анализа для повышения точности прогнозирования неравномерности вращения Земли // Вычислительные технологии. - 2020. - Т. 25. - № 3. - С. 54-65

3. Фитхуллов А.И. Применение Фурье-анализа и регрессионного метода для оценки и прогнозирования поправок к временной шкале // А.И. Фитхуллов, В.С. Карманов // Наука. Технологии. Инновации: сб. науч. тр.: в 9 ч., Новосибирск, 2-6 дек. 2019 г. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. — Ч.2. – С. 190-193. – 100 экз. – ISBN 978-5-7782-4008-7

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО ЦИКЛА РЕНКИНА**

**Н.И. Ворогушина**

**Научный руководитель: д.т.н., проф. П.А. Щинников  
Новосибирский государственный технический университет,  
[vnadia1998@gmail.com](mailto:vnadia1998@gmail.com)**

*В данной статье рассматривается эффективность энергокомплекса, работающего на классическом паровом и органическом циклах Ренкина. Речь идет о применении во втором контуре энергетического блока низкокипящей рабочей жидкости. Рассказывается о положительных эффектах комбинации двух циклов и возможных технологических схемах реализации данной пароорганической технологии.*

*The article considers the effectiveness of an energy complex operating on the classic steam and organic Rankine cycles. We are talking about the use of a low-boiling working fluid in the second circuit of the energy block. The positive effects of a combination of two cycles and possible technological schemes for the implementation of this steam-organic technology are described.*

На сегодняшний момент ОЦР-цикл (органический цикл Ренкина) применяется в основном в сфере геотермальной энергетики, при утилизации биомассы и разных тепловых отходов, при использовании энергии солнца. В настоящей работе рассмотрена эффективность комбинации двух циклов: классического цикла Ренкина и цикла на низкокипящем рабочем теле. В данном случае ОЦР-контур не используется для утилизации энергетических отходов, а является важной частью пароорганического блока для выработки энергетической мощности. Основная поднимаемая проблема этого исследования – повышение экологичности энергетического производства.

На рис.1. представлен энергоблок, реализующий данную технологию. Первый водопаровой контур не имеет привычного конденсатора водяного охлаждения: водяной насыщенный пар после турбины направляется в теплообменник, где генерируется пар органической жидкости. Далее R-пар после расширения в R-турбине охлаждается в воздушном конденсаторе. без регенерации были посчитаны показатели термического к.п.д. для 31 R-агента;  $\eta_t$  и расходы R-тел представлены на рисунке 2.

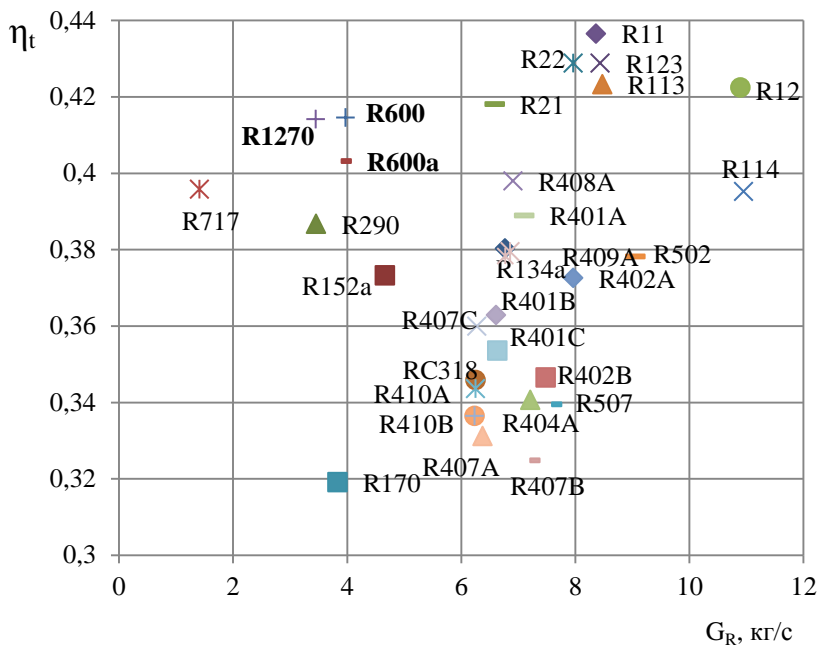


Рис. 2 – Диаграмма зависимости термического КПД от расхода R-агента



Наиболее привлекательными можно считать тела R-600, R-600a, R-1270 – при высоких показателях эффективности имеем для них расходы в диапазоне: 3,45 – 3,97 кг/с.

При расчетах термического к.п.д. такой схемы для всех R-агентов были приняты условия: расход водяного пара 1 кг/с, температура воздуха +30 °С. Параметры в паровом блоке принимались с условием работы турбины только в зоне сухого пара. Таким образом, значительно уменьшилась угроза эрозионного износа лопаток проточной части турбины.

R-тела имеют высокую молекулярную массу и высокую плотность. Благодаря этим обстоятельствам турбина органической части работает на замедленной скорости вращения, турбоагрегат обладает компактными размерами. Отсутствие технической воды для охлаждения делает производство более экологичным, что приближает нас к технологиям с нулевым выбросом. Эти основные преимущества энергокомплекса с ОЦР-контуром открывают возможности по его эксплуатации в районах с дефицитом воды или там, где климатические характеристики неблагоприятны для использования циклов на воде. Что касается эффективности блока, то она может составить конкуренцию эффективности традиционных КЭС, если будут подобраны правильная органическая жидкость и выгодное техническое решение реализации пароорганической технологии.

В работе были высчитаны термические к.п.д. для усложненных схем с регенерацией R-агента. Эффективность шести технических решений была найдена на примере R-134a. В схемах, реализующих двухступенчатый цикл, были применены разные комбинации технологий внутренней и внешней регенераций и внешним подводом теплоты.

Большой интерес вызывает работа R-регенератора. Дело в том, что из-за разных удельных теплоемкостей для жидкого и парообразного R-агента температурные напоры греющего и обогреваемого потоков R-134a отличаются в 1,67 раз для  $t_{\text{возд}} = -40^\circ\text{C}$  и в 1,31 при  $t_{\text{возд}} = +40^\circ\text{C}$ . Т.е. наблюдается зависимость отношения температурных напоров в R-регенераторе от температуры воздуха, что демонстрирует эффективность работы данного элемента схемы в разных условиях. Итогом расчета R-регенератора является получение температуры жидкого R-тела после его регенерации отработавшим R-паром. На рисунке 3 представлена диаграмма для R-134a, которая отражает зависимость температуры пара на выходе из R-турбины (1), температуры на горячем конце нагреваемого потока (2), температурного напора

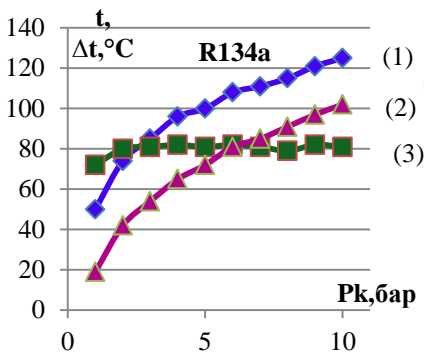


Рис. 3 – Диаграмма зависимости температуры R-пара, нагретого потока и температурного напора греющего потока от давления

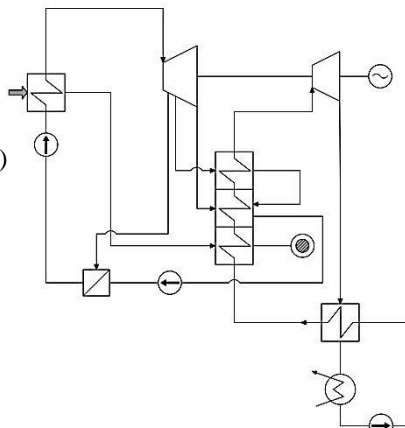


Рис. 4 – Схема с двойной внутренней регенерацией, внешней регенерацией и внешним подводом теплоты

греющего потока (3) от давления при температуре насыщения R-тела, соответствующей температуре воздуха.

Значение термического к.п.д. для схемы без регенерации (R-134a) – 38%. Для усложненных решений: 42,9% – с внутренней регенерацией; 43,5% – с внутренней и внешней регенерацией; 44,2% – с двойной внутренней регенерацией; 44,9% – с двойной внутренней и внешней регенерацией; 45,2% – с двойной внутренней регенерацией и внешним подводом теплоты. Самое эффективное решение из рассчитанных схем позволяет иметь термический к.п.д.: 46,1% – это технологическая схема с двойной внутренней регенерацией, внешней регенерацией и внешним подводом теплоты (рис.4).

#### *Литература:*

1. Bahaa Saleh, Gerald Koglbauer, Martin Wendland, Johann Fischer. Working fluids for low-temperature Organic Rankine Cycles// Energy, Vol. 32, Issue 7, July 2007, Pages 1210-1221.
2. Bo Liu, Philippe Rivière, Christophe Coquelet, Renaud Gicquel, Franck David. Investigation of a two stage Rankine cycle for electric power plants// Applied Energy, Vol. 100, December 2012, Pages 285-294.

## КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СВАРКЕ

**А.В. Гапанович**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры вычислительной  
техники И.А. Васюткина**

**Новосибирский государственный технический университет  
alexseygap@mail.ru**

*В статье рассмотрены принципы функционирования и составляющие разрабатываемого тренажера. Определены основные задачи разработки, а также проведено сравнение с существующими виртуальными тренажерами.*

*The article discusses the principles of functioning and the components of the trainer being developed. The main development tasks are identified, and a comparison is made with existing virtual simulators.*

Ни для кого не секрет, что в настоящее время многие предприятия испытывают кадровый «голод» и нехватку молодых специалистов. Особенно это касается рабочих профессий.

Наглядный пример – профессия сварщика. Эта профессия – одна из самых востребованных во многих отраслях промышленности. В условиях нехватки рабочего персонала специалисты-сварщики на особом счету, ведь сварочные работы требуются почти на каждом производстве. Сварщик – профессия ответственная, от качества его работы зависит долговечность и устойчивость конструкций, работа и срок службы техники, безопасность других людей и т.д. Однако, обучение этой профессии сопряжено с рисками получения травм, и в случае со сварочным аппаратом, использующим большие значения напряжения, нанесенные травмы могут быть несовместимы с жизнью. Использование компьютерного тренажера исключает риски получения травм. Имеющиеся на данный момент технологии виртуального обучения сварочному процессу являются дорогостоящими и не доступны множеству обучающих организаций.

Полезность реализуемого проекта: Постановка первоначальных навыков сварки в безопасной среде с отсутствием риска для здоровья в случае ошибок обучающегося.

Проблемы, требующие решения: Провести сравнительный анализ существующих программных тренажеров, разработать принципиальную схему тренажера, разработать симулятор сварочного аппарата, разработать сценарии для обучения, разработать программный комплекс, провести тестирование и апробацию комплекса.

Перечень задач и предполагаемые результаты представлены в таблице 1. Для текущей работы самыми важными задачами являются:

проектирование и разработка программного обеспечения и конструирование элементов ПАК (Программно-Аппаратного Комплекса).

**Таблица 1 - Задачи и предполагаемый результат.**

Конструирование элементов ПАК	Работоспособная имитация держателя электродов и сварочной поверхности.
Обеспечение связи между элементами	Элементы комплекса корректно работают и взаимодействуют между собой.
Сбор информации по сварочному процессу	Реализация курса теории внутри программного обеспечения.
Проектирование ПО	Получение корректных входных данных, их обработка и изображение

В отличие от существующих в настоящее время версий обучающих компьютерных тренажеров по сварке, разрабатываемый программно-аппаратный комплекс будет иметь те же преимущества, но при более низкой стоимости компонентов (таблица 2).

**Таблица 2 – Сравнение с существующими аналогами.**

	ТСВ-03	WeldTrainer	Разрабатываемый ПАК
Виртуальная комната	Функция отсутствует	+	Функция отсутствует
Встроенная теория	Функция отсутствует	+	+
Несколько видов сварки	+	+	+
Выбор режима сварки	+	+	+
Компактность тренажера	относительная	Не компактен	компактен
Контроль положения инструмента	+	+	+
Имитация плавления электрода	+	Функция отсутствует	Функция отсутствует
Визуальный контроль	На месте	Через компьютер преподавателя	На месте
Цена	294 120р	Информация отсутствует	~10 000р

В разрабатываемой программе будет два типа пользователей:

- Ученик - ввод и редактирование данных рабочих параметров, выбор марки свариваемых металлов, тренировка в различных ситуациях.

- Преподаватель - просмотр данных о проделанных работах, редактирование списка доступных для тренировки типов поверхностей.

Тренажер будет состоять из следующего оборудования:

- джойстика, имитирующего держатель электродов;
- дисплея, на котором будет графически отображаться имитация сварного шва;

- компьютера, обрабатывающего входные данные с держателя электродов;

- монитора, отображающего текущие характеристики сварочного процесса.

Программно-Аппаратный Комплекс будет работать по принципу сравнения. Входные данные о скорости движения и высоте «держателя электродов» периодически будут сравниваться с константными данными, заранее заложенными и просчитанными в программе, и исходя из сравнения, программой будет присваиваться статус текущему действию. В конце тренировки все статусы собираются, просчитываются, и на их основе в интерфейсе программы отображается отчет о качестве проделанной работы. Планируется реализация отображения на дисплее состояния сварного шва в различной цветовой гамме, исходя из которой ученик может правильно скорректировать свои действия для улучшения качества сварного шва. Структура программы представлена на рисунке 1.

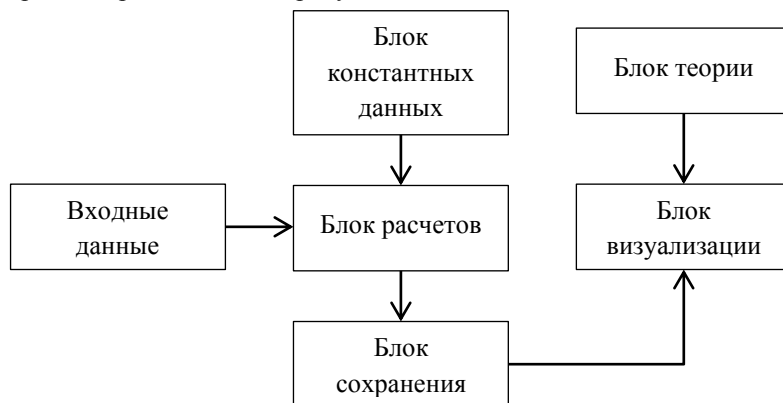


Рисунок 1 – Структура программного комплекса

В качестве языка программирования при разработке программной части комплекса было принято решение использовать язык программирования Java, обладающий такими свойствами как кроссплатформенность, высокая производительность, надежность, поддержка многопоточности. Данный язык удовлетворяет всем требованиям разработки.

#### *Литература:*

1. В. А. Судник, В. А. Ерофеев. Математическое моделирование технологических процессов сварки в машиностроении, 1987г. 56стр.
2. Трухин А.В. Анализ существующих в РФ тренажерно-обучающих систем // Открытое и дистанционное образование. 2008, № 1(29). С. 32-40.3.
3. Шилдт, Герберт. Java. Полное руководство, 10-е изд. : Пер. с англ. -СПб. ООО "Альфакнига"; 2018. - 1488 с.
4. Учтех-профи.[Электронный доступ]. -<http://labstand.ru/>
5. Apollo Studios.[Электронный доступ]. - <http://www.apolostudios.com/>

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КАСКАДНЫХ СХЕМ ДЛЯ РАСЧЕТА СОПРОТИВЛЕНИЯ ПАКЕТА ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ШИН**

**И.Г. Гвоздков**

**Научный руководитель: к.т.н., доц. Л.П. Горева  
Новосибирский государственный технический университет,  
[gvozdkovigor@gmail.com](mailto:gvozdkovigor@gmail.com)**

*Пакеты прямоугольных шин используются на одном из участков короткой сети руднотермических печей. Активное и реактивное сопротивления короткой сети оказывают решающее влияние на электрические характеристики руднотермической печи. Поэтому необходимо в процессе проектирования печной установки добиться минимальных значений сопротивлений. Для сравнения вариантов конструкции необходим доступный метод расчета, не требующий высокой квалификации расчетчика и специализированного программного обеспечения. В статье показано, что таким является метод каскадных схем.*

*Rectangular bus packages are used in one section of a short network of ore-thermal furnaces. The active and reactive resistances of the short network have a decisive influence on the electrical characteristics of the ore-thermal furnace. Therefore, it is necessary in the design process of the furnace installation to achieve*

*minimum resistance values. To compare the design options, an accessible calculation method is needed that does not require a high qualification of the calculator and specialized software. The article shows that the method of cascade schemes is one such method.*

Жесткий неподвижный шихтованный пакет является самой длинной частью короткой сети руднотермической печи (РТП) (рисунок 1). Он выполняется в виде пакета медных прямоугольных шин или трубок.

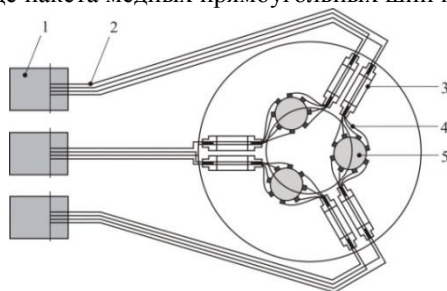


Рисунок 1. Схема вторичного токоподвода круглой РТП [1]:

1 - трансформатор; 2 - шихтованный пакет; 3 – гибкий токопровод; 4 – токоввод электрода; 5 – электрод.

Плотность тока в жестком неподвижном пакете выбирается исходя из теплового режима. Исходя из правил устройства электроустановок температура шин не должна превышать  $90^{\circ}\text{C}$ . В связи с этим допустимая плотность тока составляет: для медных шин от  $1.1$  до  $1.4 \text{ А/мм}^2$ . В связи с этим, высокие токи, протекающие в токопроводах РТП, невозможно провести по одному проводнику, поэтому каждую фазу расщепляют на несколько параллельных проводников [1].

Для снижения индуктивного сопротивления шины с токами противоположных направлений должны быть максимально близко расположены друг к другу, поэтому их чередуют в пакете, при этом расстояние между шинами не должно быть меньше  $27 \text{ мм}$  по условиям изоляции и охлаждения.

Общее число шин в бифилярном пакете соответствует, как правило, числу выводов низкой стороны печного трансформатора и не превышает  $16$ . Размеры поперечного сечения медных шин обычно не превышают  $400 \times 12 \text{ мм}$ . Толщина медных шин  $10 - 12 \text{ мм}$  является оптимальной по условиям поверхностного эффекта, высота  $400 \text{ мм}$  является максимальной по условиям охлаждения пакета шин. Исходя из вышеперечисленных условий, шинный пакет можно выполнить на ток до  $30 - 40 \text{ кА}$  [1]. При больших токах применяются водоохлаждаемые трубки.

Метод каскадных схем позволяет найти полное сопротивление короткой сети и внутренние сопротивления всех шин шихтованного пакета короткой сети рудотермической печи. Метод применим только к короткой сети из шин с прямоугольным сечением. Также в отличие от метода обобщенных выражений данный метод можно применить при расчетах разных вариантов перешихтовок.

При решении задач методом каскадных схем допускается, что  $c \gg b$ ,  $c \gg t$  (рисунок 2, а) и длина шин неограниченно велика. Шины изготовлены из немагнитного материала, удельная электрическая проводимость которого постоянна. Магнитная напряженность в пространстве между шинами будет равна постоянной величине, а за пределами токопровода слева и справа она обратится в ноль [2].

Пусть на левой поверхности некоторой шины магнитная напряженность равна  $\dot{H}_1$ , а на правой поверхности –  $\dot{H}_2$  (рисунок 2, б). Тогда циркуляция вектора магнитной напряженности по замкнутому контуру  $l$ , охватывающему эту шину, в соответствии с законом полного тока равна току в шине:

$$\int_l \dot{H} dl = c\dot{H}_1 - c\dot{H}_2 = \dot{I}_{Ai}$$

На каскадной  $E - H$  - схеме каждой шине соответствует  $T$  - образное звено (рисунок 2, в), для которого справедливо уравнение по первому закону Кирхгофа:  $\dot{H}_1 - \dot{H}_2 = \dot{H}_3$

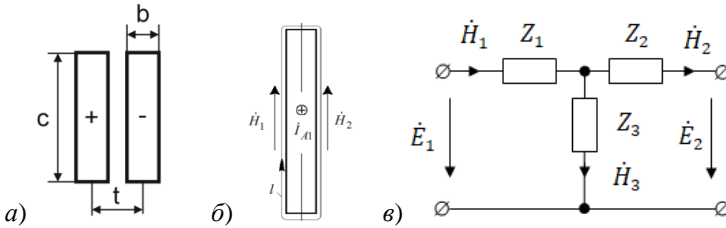


Рисунок 2. К методу каскадных схем: а – геометрия шин; б – напряженность на поверхности шины, в -  $T$  – образное звено.

В данном методе сопротивления определяются следующим образом: для воздушных зазоров -  $Z_{\Delta} = j\omega\mu_0(t-b)$ ; продольные и поперечные сопротивления для токопроводящих шин -  $Z_1 = Z_2 = \frac{\rho}{\gamma} \text{th} \frac{pb}{2}$ ,



$Z_3 = \frac{P}{\gamma \cdot \text{sh}(pb)}$ , где  $j = \sqrt{-1}$  – мнимая единица,  $\omega = 2\pi f$  – угловая частота

тока,

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  Г – магнитная постоянная,  $f$  – частота тока,  $p = j\omega\sqrt{\mu\gamma}$  – коэффициент распределения поля.

Соответствующие сопротивления всех четырехполюсников равны, так как все параметры шин равны ( $c$ ,  $b$ ,  $t$ ). И за пределами линии, и между фазами магнитная напряженность равна нулю, поэтому входные зажимы крайнего левого четырехполюсника и выходные зажимы крайнего правого четырехполюсника обесточены.

Источник  $\dot{H}_0$  представляет собой:  $\dot{H}_0 = \dot{I}_A / c$ .

В соответствие с каскадной схемой замещения по законам Кирхгофа составляется система линейных уравнений. Матрица системы является симметричной и линейчатой. Ненулевые элементы в каждой строке расположены по 2 до и после главной диагонали. В результате решения определяются реальные магнитные напряженности в контурах схемы, а по ним – напряжение и ток на пакете шин. Отношение напряжения к току равно сопротивлению каскадной схемы, которое тождественно полному сопротивлению пакета шин в комплексной форме. По нему можно определить активное и индуктивное сопротивления пакета шин.

На рисунке 3 приведены расчетные зависимости индуктивного и активного сопротивлений пакета из 8 шин (по 4 на полуфазу) от высоты шин  $c$ , полученные автором разными методами: методом обобщающих выражений [1], методом каскадных схем и методом численного моделирования с применением специального ПО ANSYS.

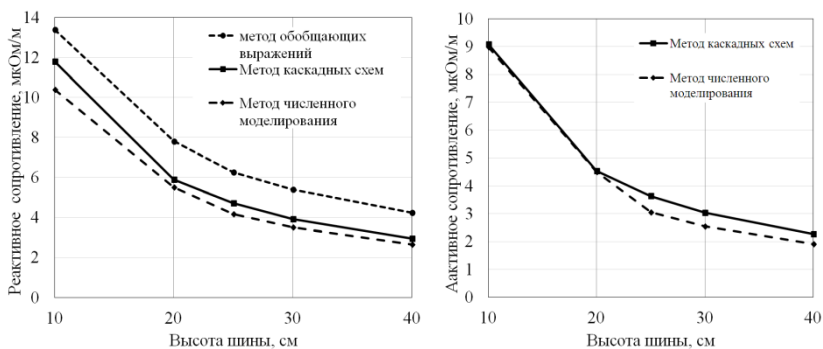


Рисунок 3. Зависимость индуктивного (а) активного (б) сопротивлений от высоты шины для жесткого пакета из 8 шин

Метод обобщающих выражений, как и метод каскадных схем, является аналитическим и не требует высокой квалификации расчетчика и специализированного ПО, но он позволяет рассчитать только индуктивное сопротивление пакета шин. Метод численного моделирования требует специализированного, дорогостоящего ПО и навыков работы с ним. Полученные результаты говорят о том, что метод каскадных схем с имеющимися допущениями дает результаты близкие к результатам численного моделирования, при котором учитываются все электромагнитные явления в шинном пакете.

Таким образом, метод каскадных схем удобно использовать при проектных расчетах пакетов шин коротких сетей для сравнения различных конструктивных решений. Для этого достаточно использовать широко распространенное ПО: MathCad, MS Excel с Visual Basic for Application и т. п.

### *Литература*

1. Данцис Я. Б. Короткие сети и электрические параметры дуговых электропечей. Справ. изд./ Я. Б. Данцис, Л.С. Кацевич, Г. М. Жиров и др./ 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1987. – 320 с.
2. Инкин А.И. Специальные главы электротехники. Электротепловые поля и аналитические расчеты параметров проводников в установках электронагрева: учеб. пособие / А.И. Инкин, А.И. Алиферов, А.В. Бланк. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. – 156 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОГЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ АЛЮМИНАТОВ КАЛЬЦИЯ СО СТРУКТУРОЙ МАЙЕНИТА**

**Ю.Ю. Герус<sup>1</sup>, Е.В. Ильина<sup>2</sup>, А.Ф. Бедило<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Новосибирский государственный технический университет,**

**<sup>2</sup>Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. ХХТ А. Г. Баннов<sup>1</sup>**

**Новосибирский государственный технический университет,**

**[yurygerus@vandex.ru](mailto:yurygerus@vandex.ru)**

*В настоящей работе синтезированы пористые аэрогельные нанокристаллические образцы алюмината кальция, обладающие структурой майенита, и проведен их анализ с помощью различных физико-химических методов (РФА, БЭТ, ЭПР, ПЭМ). Исследовано влияние условий проведения синтеза на структуру и свойства получаемых образцов.*

*Nanocrystalline porous calcium aluminate aerogels with mayenite structure were synthesized and studied by various physical methods (XRD, BET, EPR, TEM). The influence of synthesis conditions on structure and properties of mayenite samples was investigated.*

Алюминат кальция состава  $\text{Ca}_{12}\text{Al}_{14}\text{O}_{33}$ , известный как майенит – природный минерал, который описывается кубической кристаллической решёткой (пространственная группа I-43m) с параметром 11.989 Å. Интерес к этому классу материалов вызван обнаружением уникальных химических и электрофизических свойств, показанных в работах группы Хосоно [1]. Впервые его структура изучалась после открытия залежей природной формы данного материала близ немецкого города Майен. Она состоит, подобно цеолитам, из сферических полых элементов (кэйджей), но последние имеют меньший размер, нежели в цеолитах, а каркас майенита имеет положительный заряд, скомпенсированный системой подвижных анионов. Общий состав этих соединений может быть выражен формулой  $[\text{Ca}_{24}\text{Al}_{28}\text{O}_{64}]^{4+} \cdot 4\text{X}^-$ , где  $\text{X}^- = \text{H}^-, \text{O}^-, \text{O}_2^-, \text{O}_2^{2-}, \text{OH}^-, \text{e}^-$ . Химические и электрофизические свойства майенита можно варьировать в широких пределах путем замещения  $\text{X}^-$  на определенные анионы. Наибольший интерес представляют материалы, в которых  $\text{X}^-$  замещен на  $\text{O}^-$ , вследствие чего они могут выступать донорами анион-радикалов  $\text{O}^-$ , активных в реакциях каталитического окисления; а также материалы с  $\text{X}^- = \text{e}^-$ , выступающие в роли доноров электронов в органических реакциях, а также играть роль суперосновных носителей гетерогенных катализаторов.

Для получения майенита в литературе известны несколько различных подходов твердофазного, гидротермального и самораспространяющегося высокотемпературного синтеза и др. В данной работе предложен аэрогельный метод получения алюминатов кальция. В его основе лежит золь-гель технология, включающая в себя стадию гидролиза метилата кальция (получаемого *in situ* из металлического кальция и метанола) и изопропилата алюминия. Отличительной особенностью аэрогельного метода является то, что последующее удаление растворителей происходит в автоклаве в сверхкритических условиях ( $P=80$  атм,  $T=265^\circ\text{C}$ ). Данный подход позволяет сохранить пористый каркас геля и обеспечить высокую поверхность и пористость получаемых алюмокальциевых материалов.

В ходе синтезов варьировалось соотношение  $\text{Ca}/\text{Al}$ , необходимое количество воды для гидролиза и последовательность добавления реагентов. Были изучены текстурные характеристики полученных образцов: удельная поверхность образцов, прокалённых при  $500^\circ\text{C}$ , составляла от 60 до 330  $\text{m}^2/\text{г}$ . Было установлено, что увеличение

количества воды, используемой для гидролиза, в 5 раз от стехиометрического количества приводит к кристаллизации фазы майенита уже в автоклаве. Однако при этом существенно снижается удельная поверхность образцов. Методом просвечивающей микроскопии было показано, что образцы состоят из пластинок 10-20 нм, которые увеличиваются при прокаливании до более высоких температур (Рисунок 1). При этом удельная поверхность образцов заметно снижается при увеличении температуры прокалики.

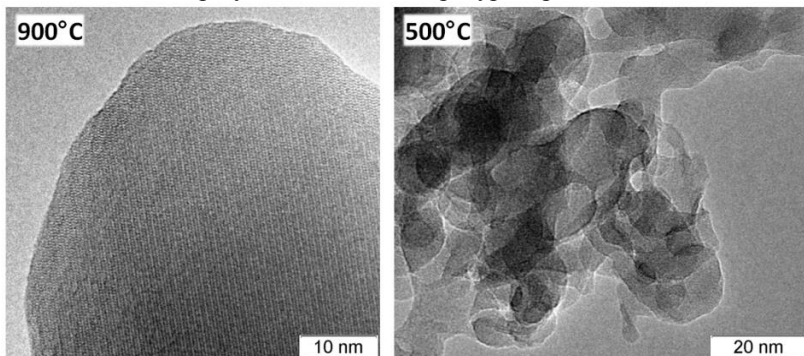


Рис. 1 Микроснимки просвечивающей микроскопии высокого разрешения для фазы  $\text{Ca}_{12}\text{Al}_{14}\text{O}_{33}$  (900°C) и её аморфного «предшественника» – аэрогеля, прокаленного до 500°C

Активные центры на поверхности синтезированных оксидов были исследованы методом ЭПР с использованием перилена и дифениламина в качестве спиновых зондов. Перед адсорбцией зондов образцы активировали при температуре 500°C в течение 3 часов. Адсорбцию зондов проводили из растворов в толуоле с концентрацией  $2 \times 10^{-2}$  М. Перилен используется в качестве зонда на слабые электроноакцепторные центры, способные ионизовать молекулы перилена до катион-радикалов. Оказалось, что такие центры, присутствующие в значительных концентрациях на поверхности  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , на поверхности всех исследованных образцов алюмината кальция отсутствуют.

Известно, что дифениламин образует стабильные дифенилнитроксильные радикалы в растворе в присутствии пероксидов. Недавно было показано [2], что такие радикалы также образуются при адсорбции дифениламина на поверхности образцов с фазой майенита. Нами такие радикалы также были обнаружены при адсорбции дифениламина на поверхности образцов аэрогелей  $\text{Ca}_{12}\text{Al}_{14}\text{O}_{33}$ , прокаленных при температурах 500 и 900°C (Рисунок 2). Их

образование, по-видимому, свидетельствует о существовании заметных концентраций радикалов  $\text{OH}$  или  $\text{O}^-$  на поверхности высокодисперсных образцов майенита. Большая концентрация активных центров на поверхности образца, прокаленного при температуре  $500^\circ\text{C}$ , связана с его более высокой удельной поверхностью.

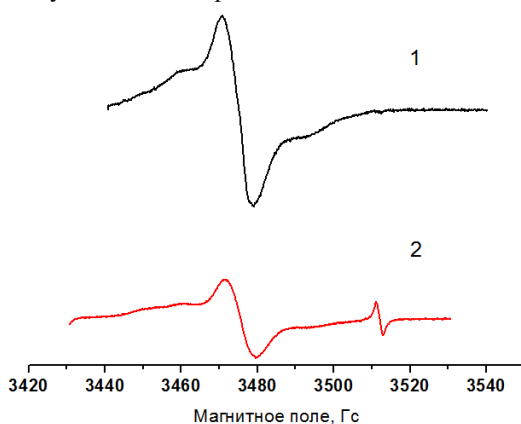


Рис. 2 Спектры ЭПР, наблюдаемые на образцах аэрогелей  $\text{Ca}_{12}\text{Al}_{14}\text{O}_{33}$ , прокалённых при температурах  $500^\circ\text{C}$  (1) и  $900^\circ\text{C}$  (2), после адсорбции дифениламина

Работа выполняется при поддержке РФФИ (Грант 19-03-00834).

*Литература:*

1. High-intensity atomic oxygen radical anion emission mechanism from  $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$  crystal surface // Q.X. Li, H. Hosono, M. Hirano, K. Hayashi, M. Nishioka, H. Kashiwagi, Y. Torimoto, M. Sadakata. // *Surface Science*. – 2003. – 527. – P. 100–112. doi: 10.1016/S0039-6028(02)02575-X.

2. A.M. Volodin, A.F. Bedilo, V.O. Stoyanovskii, V.I. Zaikovskii. High-temperature synthesis of finely dispersed oxide materials and  $\text{C12A7:e}$  electrides in carbon nanoreactor conditions // *Nanosystems: Physics, Chemistry, Mathematics*. – 2018. – 9. – P. 558–567. doi: 10.17586/2220-8054-2018-9-4-558-567.

# РАЗРАБОТКА ПО ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЭОП И МКП

**Н.М. Зубашевский**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент А.Б. Беркин**  
**Новосибирский государственный технический университет,**  
[cishnick@vandex.ru](mailto:cishnick@vandex.ru)

*Процедура контроля качества производства электронно-оптических преобразователей (ЭОП) и микроканальных пластин (МКП) на сегодняшний день осуществляется за счет наблюдения человеком экрана ЭОП. В данной работе предлагается разработать программное обеспечение, которое будет выявлять дефект МКП, проявляющийся в виде сотовой структуры на экране ЭОП по фотографии этого экрана. Также в работе описывается разработанная программа для полуавтоматической обработки и дальнейшее развитие этой идеи с целью автоматизированного контроля всех остальных дефектов при производстве ЭОП и МКП.*

## **Введение**

Электронно-оптический преобразователь (ЭОП) — электровакуумный прибор, для преобразования невидимого глазом излучения в видимое или для усиления яркости изображения. Принцип его действия основан на преобразовании излучения в электронный пучок, усилении электронного пучка, затем его преобразовании в видимое излучение. Усиление электронного пучка достигается за счет микроканальной пластины (МКП) — тонкой пластины, имеющей множество каналов, в которых за счет вторичной эмиссии происходит усиление электронного пучка.

Область применения ЭОП достаточно широка: приборы ночного видения, в медицинской технике для рентгена, в ядерной физике для фотографирования быстропротекающих процессов, спектроскопии и т.д.

## **Актуальность**

При изготовлении МКП возможно появление различных дефектов, один из них — это проявление сотовой структуры на изображении МКП. С другой стороны, может возникать неоднородность интенсивности свечения для различных каналов.

При изготовлении ЭОП тоже может возникнуть ряд различных дефектов: неоднородность светового поля, наличие темных пятен на экране ЭОП и т.д.

На сегодняшний день, наличие этих дефектов на проверяется наблюдением человеком увеличенной фотографии экрана ЭОП. Такой

подход очень прост, но имеет ряд недостатков: большие временные затраты на проверку одного образца, кроме того, возможны ошибки вследствие человеческого фактора. Все эти недостатки существенно снижают эффективность производства.

### **Цель работы**

Для решения данных проблем планируется разработать программу, которая автоматически по фотографии ЭОП будет осуществлять контроль качества изготовления прибора.

При этом, в целом, проверка будет происходить следующим образом: сначала на специальной установке получают фотографию изображения МКП на экране ЭОП, либо фотографию экрана уже готового ЭОП, в зависимости от того, что необходимо проверять: МКП или ЭОП. Затем эта фотография загружается в программу, которая, выдает отчет о наличии дефектов и годности изделия.

### **Задачи**

Основная цель представляет собой достаточно большую задачу, и она была разбита на следующие этапы: разработка программы, упрощающей тестирование МКП, путем вычисления графика интенсивностей пикселей изображения вдоль произвольно заданного вектора. Из графика можно получить точное отклонение интенсивности сотовой структуры и определить годность МКП.

Следующим этапом является реализация контроля интенсивности отдельных каналов МКП, аналогичным образом. На этом этапе планируется реализовать подготовку изображения таким образом, чтобы улучшить выявление каналов с резко отличающейся интенсивностью.

Следующей задачей будет автоматизация вышеперечисленных задач, т.е. реализация в программе автоматического контроля дефектов МКП и определение годности изделия.

На последнем этапе, к анализу МКП планируется добавить контроль качества уже готового ЭОП. Для этого делается другая фотография экрана уже готового ЭОП и выявляются дефекты, не связанные с МКП.

### **Программа, реализованная на данном этапе**

На данном этапе написана программа, позволяющая оценить интенсивность пикселей элементов сотовой структуры. Программа написана на языке C++, использует библиотеки Qt [2], OpenCV. состоит из трех основных модулей. На данный момент реализовано построение графика по произвольно заданному вектору, фильтрация шумов на исходном изображении.

На рисунке 1 представлен пример исследования фотографии МКП с ярко выраженной темной сотовой структурой. На графике можно

увидеть минимумы интенсивности, находящиеся на приблизительно равном расстоянии друг от друга. Эти минимумы соответствуют местам, где вектор пересекает темные границы сотовой структуры.

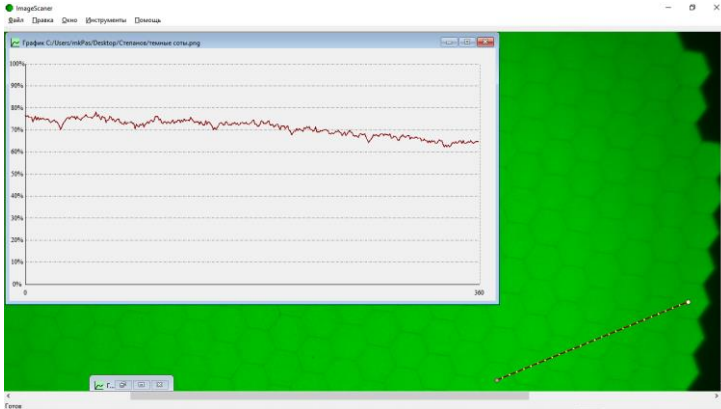


Рисунок 1 — Пример работы программы без фильтра

На рисунке 2 представлен анализ того же изображения с вектором в том же месте, но исходная фотография была обработана билатеральным фильтром для устранения шумов. В результате, на графике стало отчетливо видно границы сотовой структуры.

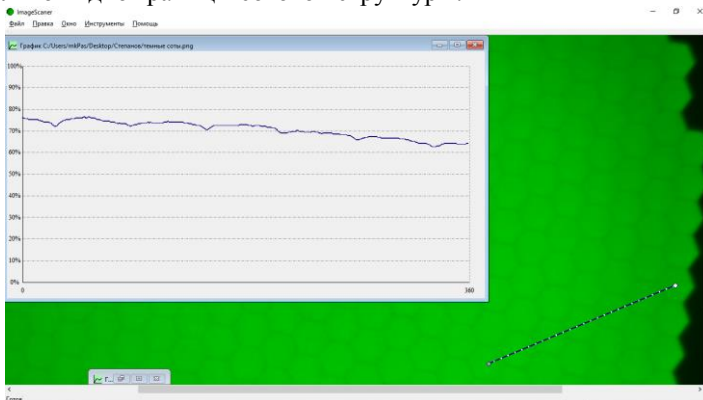


Рисунок 2 – Пример работы программы с фильтром

Можно видеть, насколько облегчается определение границ сотовой структуры на графике после обработки изображения фильтром шумов.



## **Перспективы**

Для того, чтобы автоматизировать процесс выявления элементов сотовой структуры МКП вдоль произвольно заданного вектора, необходимо убрать неоднородность фона, путем вычитания из изображения фотографии без сотовой структуры и формирование критерия брак/годный МКП по интенсивности элементов сот.

Альтернативный подход заключается в использовании преобразования Фурье и частотной фильтрации для компенсации неравномерности освещения экрана ЭОП.

В конечном итоге планируется реализовать полный контроль качества ЭОП, включая контроль качества МКП, и разработать ПО для автоматизированной установки контроля качества.

## **Заключение**

На данном этапе разработана программы для анализа изображения вдоль произвольно заданного вектора, реализована фильтрация шумов и проведено тестирование программы.

## *Литература:*

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. Пер. с англ. под редакцией П.А. Чочиа// М.: Техносфера, 2006 – 1072 с.
2. Шлее М. Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++. // СПб.: БХВ-Петербург, 2018 – 1072 с.

## **ФИЛЬТРАЦИЯ ПУЛЬСАЦИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО МОМЕНТА СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПИР-РЕГУЛЯТОРА**

**Е.А. Игнатьев**

**Научный консультант: О. В. Нос д-р техн. наук, доцент**

**Научный руководитель: С. А. Харитонов д-р техн. наук, профессор  
egor4671@mail.ru**

*В представленной статье рассматривается методика управления синхронным двигателем с постоянными магнитами (СДПМ) с использованием пропорционально-интегрально резонансного (ПИР) регулятора скорости, которая основывается на простом селективном исключении конкретных гармоник пульсаций частоты вращения ротора без изменения замкнутых контуров управления током и положением вала двигателя. ПИР регулятор состоит из последовательного соединения классического пропорционально-интегрального (ПИ) регулятора и нескольких резонансных компонент. Данный*

*способ позволяет повысить точность слежения по положению в низкоскоростных сервоприводах благодаря селективному исключению влияния гармоник магнитного потока и зубцового момента.*

*The presented paper is devoted to permanent magnet synchronous motor (PMSM) control technique with using proportional-integral resonant (PIR) controller and based on simple selective elimination particular speed harmonics without changing current and position closed loops. The presented PIR-controller consist of series connection of conventional proportional-integral (PI) controller with several resonant terms. The method allows to increase the accuracy of position tracking in low-speed servos drives due to the selective harmonic elimination of the flux harmonics and cogging torque.*

В настоящее время электроприводы переменного тока на базе СДПМ находят широкое применение в различных областях промышленности, таких как, конвейеры, судовые двигатели, а также в высокоточных системах позиционирования для робототехники и лазерной резки [1]. В данных применениях СДПМ обладает приоритетом перед конкурентными аналогами по причине наличия более высокой удельной мощности и величины отношения момента на валу к моменту инерции, возможности функционирования с  $\cos\varphi = 1$ , отсутствием отдельных обмоток возбуждения, что позволяет снизить потери в меди и т.д.

Однако в тоже время СДПМ обладает рядом недостатков, к числу которых относятся невозможность прямого пуска от сети и большой расход редкоземельных материалов. Но самой критичной проблемой, с точки зрения практического применения, является наличие пульсаций электромагнитного момента СДПМ, которые влекут за собой пульсации скорости и появление различного рода вибраций и шумов [2].

Методы борьбы с описанной проблемой также подразделяются на две группы, первая из которых базируется на технологической оптимизации конструкции электрического машины, а вторая использует усовершенствованные алгоритмы управления или модернизирует уже имеющиеся структуры регуляторов. Изменение конструкции электрической машины часто влекут за собой снижение номинального момента на валу и усложнение технологии производства СДПМ, что приводит к увеличению его стоимости.

В этом случае в качестве основной задачи выступает требование повышение статической и динамической точности слежения за желаемой траекторией движения рабочего органа с помощью селективной фильтрации гармоник электромагнитного момента СДПМ, в связи с чем целью работы является синтез алгоритмов высококачественной мгновенной компенсации гармоник магнитного

потока и зубцового момента СДПМ на базе ПИР закона управления угловой скоростью ротора.

Как известно, классический ПИ-регулятор обеспечивает нулевую ошибку в установившемся режиме только для сигналов постоянных во времени, однако текущая угловая скорость ротора содержит несколько гармонических составляющих. Выражение (1) позволяет получить передаточную функцию регулятора для данного рода воздействий [3]

$$W_{ac}(s) = W_{dc}(s + j\omega) + W_{dc}(s - j\omega), \quad (1)$$

где  $s$  – оператор Лапласа,

в результате чего передаточная функция идеального интегратора может быть записана как [3]:

$$W_I(s) = \frac{k_r s}{s^2 + \omega_0^2}, \quad (2)$$

где  $k_r$  – коэффициент передачи резонансной составляющей;  $\omega_0$  – резонансная частота конкретной гармоники.

Далее остановимся более подробно на математическом описании  $W_I(s)$  в пространстве состояний [4], для чего воспользуемся структурной схемой, изображенной на рисунке 1. В этом случае система обыкновенных дифференциальных уравнений в форме Коши записывается в следующем виде:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \omega_0 + k_r u, \\ \dot{x}_2 = -x_1 \omega_0, \end{cases}$$

или в векторно-матричной форме записи:

$$\begin{cases} \dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{B}u, \\ y = \mathbf{C}\mathbf{x}, \end{cases} \quad (3)$$

где алгебраический вектор состояния и выходная координата находятся как

$$\mathbf{x} = [x_1 \quad x_2]^T, \quad y = x_1,$$

а матрицы резонансной ветви  $\mathbf{A}$ ,  $\mathbf{B}$  и  $\mathbf{C}$  представлены следующим образом:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & \omega_0 \\ -\omega_0 & 0 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} k_r \\ 0 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{C} = [1 \quad 0].$$

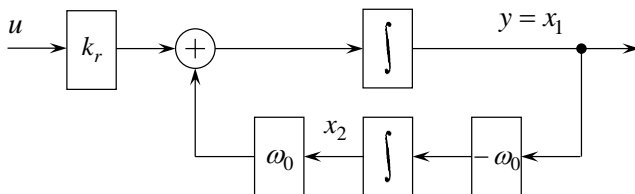


Рисунок 1 – Структурная схема идеального интегратора

При переходе к дискретной модели (3) с учетом шага квантования по времени  $T_s$ , собственная матрица и матрица при скалярном входе преобразуются к следующему виду [4]:

$$\mathbf{A}_d = e^{\mathbf{A} \cdot T_s} = \begin{bmatrix} \cos(\omega_0 \cdot T_s) & \sin(\omega_0 \cdot T_s) \\ -\sin(\omega_0 \cdot T_s) & \cos(\omega_0 \cdot T_s) \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{B}_d = (\mathbf{A}_d - \mathbf{E}) \cdot \mathbf{A}^{-1} \mathbf{B} = \frac{k_r}{\omega_0} \begin{bmatrix} \sin(\omega_0 \cdot T_s) \\ -(1 - \cos(\omega_0 \cdot T_s)) \end{bmatrix},$$

где  $\mathbf{E}$  – единичная матрица.

Учитывая мультигармоническую природу пульсаций электромагнитного момента СДПМ и объединив классический ПИ-регулятор с передаточной функцией идеального интегратора (2), получим выражение для ПИР-регулятора

$$W_{PIR}(s) = k_p + \frac{k_i}{s} + \sum_{n=1}^k \frac{k_r s}{s^2 + (n\omega_0)^2},$$

где  $k_p$  и  $k_i$  – коэффициенты передачи пропорциональной и интегральной составляющей, соответственно;  $k$  – целое число.

Динамическая модель СДПМ, необходимая для синтеза системы векторного управления положением ротора, представлена в [5]. Для упрощения технической реализации разработанной структуры, описанный выше ПИР-регулятор применяются только в замкнутом контуре регулирования скорости ротора. Следует также отметить, что предложенный способ управления имеет необходимость в расширенной полосе пропускания во внутреннем контуре регулирования токов статора, поскольку амплитудные значения пульсаций увеличиваются пропорционально частоте вращения двигателя [6].

Как показано в [5], предложенный алгоритмический подход позволяет существенно уменьшить пульсации скорости, посредством минимизации влияния гармоник магнитного потока и зубцового

момента. Отметим также, что данного результата удастся добиться путем простого селективного исключения гармоник.

*Литература:*

1. S. Brock and J. Deskur, "A practical approach to compensation of torque ripple in high-precision permanent magnet motor drives," In Int. Conf. on Electric. Drives and Power Electron., Sept. 2005.
2. S.K. Panda, X. Jian-Xin, and Q. Weizhe, "Review of torque ripple minimization in PM synchronous motor drives," In Proc. IEEE Power and Energy Soc. General Meeting, vol. 1, pp 1–6, July 2008.
3. D.N. Zmood, and D.G. Holmes, "Stationary frame current regulation of PWM inverters with zero steady-state error," IEEE Trans. Power Electron., vol. 18, no. 3, pp. 814–822, May 2003.
4. R. I. Bojoi, G. Griva, V. Bostan, M. Guerriero, F. Farina, and F. Profumo, "Current control strategy for power conditioners using sinusoidal signal integrators in synchronous reference frame," IEEE Trans. Power Electron., vol. 20, no. 6, pp. 1402–1412, Nov. 2005..
5. O. V. Nos, D. A. Shtein, G. S. Leus, N. I. Nos, E. E. Abramushkina, E. A. Ignatev, "The Simplified Control Technique for PMSM Torque Ripple Reduction" 21st International Conference on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices EDM 2020.
6. B. Grcar, P. Cafuta, G. Stumberger, and A. M. Stankovic, "Control-based reduction of pulsating torque for PMAC machines," IEEE Trans. Energy Conversion, vol. 17, no. 2, pp. 169–175, June 2002.

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ФТОРИРОВАННЫХ ПО  
БЕНЗОЛЬНОМУ КОЛЬЦУ ХИНОЛИН-2-ОНОВ  
С ЭЛЕКТРОФИЛАМИ**

**Е.Е. Калижникова<sup>1,2</sup>, А.Д. Сколяпова<sup>2</sup>, А.И. Апарнев<sup>1</sup>**

**Научные руководители: к.х.н. А.Д. Сколяпова<sup>2</sup>, к.х.н., доцент А.И. Апарнев<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Новосибирский государственный технический университет,  
Новосибирск,**

**<sup>2</sup>Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова  
СО РАН, Новосибирск, [zhe2712@gmail.com](mailto:zhe2712@gmail.com)**

*Хинолоны привлекают внимание исследователей как перспективные строительные блоки для создания лекарственных препаратов с широким спектром действия. Данная работа посвящена взаимодействию*

фторированных по бензольному кольцу хинолин-2-онов с электрофилами. Подобраны эффективные условия бромирования фторированных хинолонов, исследованы нитрование и бромирование 3 субстратов.

*Quinolones attract the attention of researchers as promising building blocks for creating drugs with a wide range of action. This research is devoted to the interaction of fluorinated quinoline-2-ones along the benzene ring with electrophils. Effective bromination conditions of fluorinated quinoline-2-ones have been selected, bromination and nitration have been studied for 3 quinolones.*

К настоящему времени в медицинскую клиническую практику внедрено огромное количество синтетических антибактериальных препаратов. Хинолоны являются привилегированными структурами современной медицинской химии, поскольку соединения, содержащие структурный фрагмент фторированный хинолин-2-он, обладают противораковой [1], противовирусной [2] и противобактериальной [3] активностями. Из-за невысокой стоимости и широкого антимикробного спектра хинолоны долгое время неограниченно использовались в сельском хозяйстве и здравоохранении, что привело к возникновению устойчивости болезнетворных бактерий к фторхинолонам. Поэтому разработка новых антибактериальных препаратов является актуальной задачей. Введение различных функциональных групп в структуру хинолин-2-она открывает доступ к более глубокой модификации его структуры, позволяя вводить этот фрагмент в состав более сложной молекулы. Нитрохинолины также обладают различной биологической активностью [4] и могут рассматриваться как базовые соединения для получения аминохинолинов.

В данной работе исследовали бромирование и нитрование фторированных хинолин-2-онов. Исходные хинолин-2-оны **1-5** получали в две стадии: действием хлорангидрида коричной кислоты фторированные анилины переводили в соответствующие анилиды, которые действием хлористого алюминия превращали в хинолоны (Рисунок 1) [5].

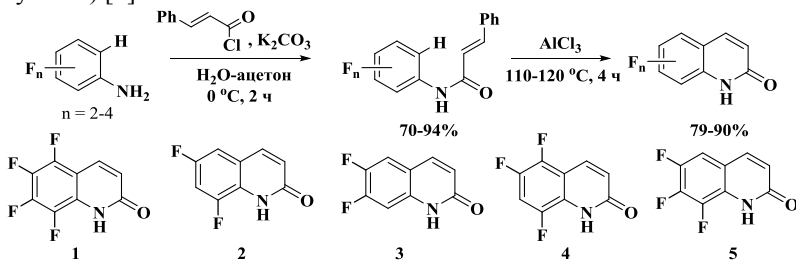


Рисунок 1 – Синтез фторированных хинолин-2-онов **1-5**.

Условия для бромирования подбирали на примере тетрафторхинолона **1**. Исследовали бромирующие системы:  $\text{Br}_2$  в присутствии порошка  $\text{Fe}$ ,  $\text{Br}_2$  в растворе  $\text{HSO}_3\text{Cl}$ ,  $\text{NBS}$  в ДМФА, наиболее эффективной оказалась система  $\text{KBrO}_3$  в 48% водной  $\text{HBr}$ . Показано, что окислительное бромирование субстратов **1-3** осуществляется в положение 3 с образованием продуктов **6-8** с выходом 40-49% (Рисунок 2). При увеличении температуры и времени реакции образуются продукты дибромирования – хинолоны **9** и **10**.

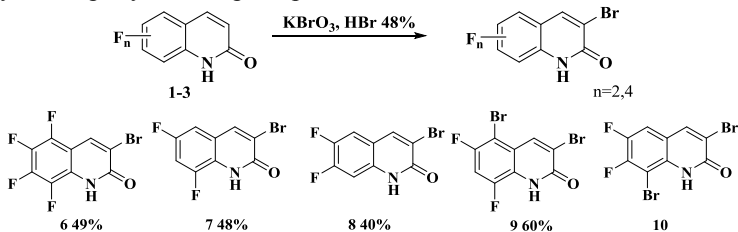


Рисунок 2 – Бромирование хинолин-2-онов **1-3**.

Нитрование дифторхинолонов **2** и **3** осуществляли смесью концентрированных  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HNO}_3$ , в случае хинолона **2** образуется 5-нитрохинолон **11**, тогда как в случае хинолона **3** основным продуктом является 3-нитрохинолон **12** (Рисунок 3). Как и в случае бромирования, для хинолонов **2** и **3** при увеличении времени реакции образуются продукты дизамещения: по положению 3 пиридинового фрагмента и по незамещенному положению бензольного фрагмента – хинолоны **13** и **14**. Для получения 3-нитротетрафторхинолинона **15** использовались более жесткие условия -  $\text{NO}_2\text{BF}_3\text{OH}$  в сульфолане.

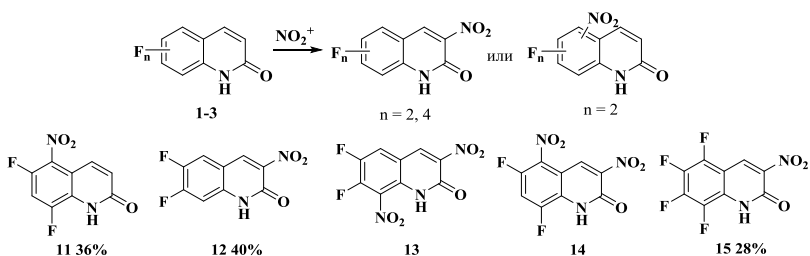


Рисунок 3 – Нитрование хинолин-2-онов **1-3**.

Таким образом, направление электрофильной атаки при бромировании и нитровании фторированных хинолин-2-онов зависит как от природы субстрата, так и от природы электрофила.

В работе получено 7 новых соединений.

*Авторы выражают благодарность Химическому исследовательскому центру коллективного пользования СО РАН за проведение спектральных и аналитических измерений.*

*Литература:*

1. Barile, E., De, S.K., Feng, Y., Chen, V., Yang, L., Ronai, Z., Pellecchia, M. Synthesis and SAR studies of dual AKT/NF- $\kappa$ B inhibitors against melanoma // Chem. Biol. Drug Des., Vol. 82, N. 5, 2013, Pages 520–533.
2. Nutho, B., Meeprasert, A., Chulapa, M., Kungwan, N., Rungrotmongkol, T. Screening of hepatitis C NS5B polymerase inhibitors containing benzothiadiazine core: a steered molecular dynamics // J. Biomol. Struct. Dyn., Vol. 35, Issue 8, 2017, Pages 1743–1757.
3. Pat. WO2016020836 A1 Quinolone derivatives as antibacterials / Fidalgo, J.D.V., Hu, C., Li, X., Lu, P., Mergo, W., Mutnick, D., Reck, F., Rivkin, A., Skepper, C.K., Wang, X.M., Xu, Y. 11.02.2016. Novartis AG (CH). 297 p.
4. Arasakumar T., Mathusalini S., Gopalan S., Shyamsivappan S., Ata A., Mohan P.S. Biologically active perspective synthesis of heteroannulated 8-nitroquinolines with green chemistry approach // Bioorg. Med. Chem. Lett., Vol. 27, Issue 7, 2017, Pages 1538–1546.
5. Safina, L.Y., Selivanova, G.A., Koltunov K.Yu., Shteingarts, V.D. Synthesis of polyfluorinated 4-phenyl-3,4-dihydroquinolin-2-ones and quinolin-2-ones via superacidic activation of N-(polyfluorophenyl)cinnamamides // Tetrahedron Lett., Vol. 50, N. 37, 2009, Pages 5245-5247.

## **ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

**Д.Ю. Капицкий**

**Научный руководитель – Бирюков В.В., к.т.н., доцент  
Новосибирский государственный технический университет,  
Россия, г. Новосибирск**

*Анализируется возможность создания или модернизации существующего парка электромобилей для удобного использования людьми с ограниченными возможностями.*



Многие из нас даже не могут себе представить какова жизнь с ограниченными возможностями. Мы ходим, бегаем, водим автомобили, играем со своими детьми и воспринимаем это как должное. Но для тех, кто проводит большую часть времени в инвалидной коляске все эти вещи являются сложнейшими испытаниями.

И хотя очень многое было сделано для привнесения полноты в жизнь таких людей за последние несколько десятилетий, многие вещи, а в особенности транспортные средства, просто не спроектированы таким образом, чтобы людям с ограниченными возможностями было легко ими пользоваться.

На сегодняшний день в мире существуют решения для перевозки инвалидов, однако преимущественно это доработки и переоборудование серийных автомобилей:

- микроавтобусы, оборудованные подъёмными механизмами с фиксацией колясок натяжными ремнями внутри;
- роботизированные системы, складывающие коляску в багажный отсек обычного автомобиля, при этом пользователь сам пересаживается из кресла-коляски в авто и обратно;
- транспортные средства класса L7 (квадроцикл), масса которых без нагрузки до 400 кг, мощность двигателя до 15 кВт, скорость до 45 км/ч;
- каждый из этих вариантов имеет свой набор отрицательных качеств и не может в полной мере служить полноценным решением.

Рассмотрим требования, которым должны отвечать современные электромобили для людей с ограниченными возможностями:

- обеспечение людей с ограниченными возможностями индивидуальной мобильностью с максимальной степенью самостоятельности;
- конструкция электромобиля предполагает учёт эргономических особенностей людей с ограниченными возможностями и инвалидов-колясочников. Водителю либо пассажиру не требуется покидать инвалидную коляску, которая одновременно является автомобильным сидением;
- наличие специально сконструированного замка, надёжно фиксирующего коляску к кузову и обеспечивающего, безопасность пользователя во время движения. Аналогичный замок фиксирует пассажирское сидение, что позволяет при необходимости легко менять места коляску и сидение. При этом должен осуществляться запрет на движение транспортного средства, если замок не зафиксировался о чём оповещает звуковой и световой индикаторы;

- в транспортном средстве необходимо предусмотреть простой в техническом отношении переход на ручные органы управления удобные и функциональные, дублирующие обычные педали и переключатели;

- доступ в транспортное средство должен быть организован таким образом, чтобы пользователь, не покидая коляски, смог без посторонней помощи попасть в салон. Для этого дверца, через которую производится посадка, должна быть снабжена механизмом автоматического открывания и подъёмником, управляемым дистанционно с кресла колясочника;

- габаритная длина автомобиля, рассчитанная на парковку перпендикулярно бордюру и обеспечивающая посадку/высадку непосредственно на тротуар. Эта особенность также позволяет парковаться на стандартных парковочных местах, а не только на выделенных площадках.

В качестве примера рассмотрим пару концептов электромобилей для людей с ограниченными возможностями.



Рисунок 1 - Daihatsu DN Pro Cargo.

Концепт под именем Daihatsu DN Pro Cargo имеет электрический привод. Вместо пассажирского салона — универсальный отсек высотой 1600 мм с ровным полом, который можно приспособить для любых целей. Например, это мобильный пункт первой помощи: в салоне есть место врача, раскладные столики, рентгеновский аппарат, а сзади — пандус для инвалидной коляски. (рис. 1.)



Рисунок 2 – Электрокар EQUAL.

Особенность электрокара EQUAL (рис.2) заключается в том, что он предназначен для людей, которые не могут ходить, имеют проблемы со спиной или руками. Благодаря EQUAL, колясочник сможет сесть за руль, при этом он будет раз и навсегда избавлен от неудобств, который инвалиды испытывают с любым другим автомобилем. У электрокара EQUAL нет дверей, вместо этого позади машины открывается специальный люк с трапом, как в грузовом самолете. Оказавшись на своем кресле в салоне EQUAL, человек может зафиксировать коляску при помощи специальных замков. Также предусмотрена и система ремня безопасности, которая также настраивается индивидуально под каждого человека. Водитель EQUAL сможет настроить и высоту руля. Все действия по настройке салона EQUAL выполняются просто и не трудоёмко, а каждый замок-фиксатор имеет специальные наклейки-подсказки, что облегчает процесс «подгонки» авто. Автомобилем EQUAL можно управлять без помощи ног поскольку он оснащён автоматической коробкой передач.

На основании изложенного сделаем следующие выводы:

- Концепты электромобилей соответствуют требованиям удобства для людей с ограниченными возможностями и хорошо вписываются в городскую среду.
- Стоит решить вопрос о включении таких электромобилей в гос.программы поддержки людей с ограниченными возможностями, так как их цена на сегодняшний день является достаточно высокой.

*Литература:*

1. Мобильность для людей с ограниченными возможностями:  
<https://rsw-systems.com/news/unomobile-skyway?r=19&lang=ru>.

## **АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В СФЕРЕ МАЛОГО БИЗНЕСА ГОРОДА НОВОСИБИРСКА**

**А.С. Карпухина**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры  
автоматизированных систем управления Е.Е. Истратова  
Новосибирский государственный технический университет  
[istratova@mail.ru](mailto:istratova@mail.ru)**

*В статье приведены результаты исследования вопроса применения систем электронного документооборота в сфере малого бизнеса города Новосибирска. Проведенное анкетирование показало долю компаний с автоматизированной управленческой деятельностью, а также распределение средств автоматизации бизнеса по видам программного обеспечения и их отраслевую специфику. В результате исследования было установлено, что во всех, применяемых в компаниях малого бизнеса, системах электронного документооборота поддерживается полный цикл работы с документами. В то же время, каждая из рассматриваемых информационных систем обладает собственными уникальными характеристиками.*

*The article presents the results of a study on the use of electronic document management systems in the small business sector of the city of Novosibirsk. The questionnaire survey showed the share of companies with automated management activities, as well as the distribution of business automation tools by type of software and their industry specifics. As a result of the study, it was found that in all electronic document management systems used in small business companies, a full cycle of working with documents is supported. At the same time, each of the considered information systems has its own unique characteristics.*

В настоящее время традиционный бумажный документооборот все активнее уступает место электронному. Причем данная тенденция наблюдается не только среди гигантов бизнеса, но и активно развивается в сфере малого предпринимательства.

В условиях возрастающей конкуренции и резкого увеличения информационных потоков наиболее актуальным направлением развития бизнеса является курс на повышение эффективности принимаемых решений, обеспечить которое возможно при помощи качественной

организации бизнес-процессов, повышения продуктивности работы каждого сотрудника, сокращения времени на обработку типовых документов, будь то корреспонденция или организационно-распорядительные документы [1].

Электронный документооборот представляет собой совокупность автоматизированных бизнес-процессов, позволяющих оптимизировать работу с документами и вести ее в электронном виде. Наличие системы электронного документооборота в компании дает возможность автоматизировать процесс работы с документами на всех стадиях, начиная с формирования документации по проекту и заканчивая утверждением и отправкой готового пакета документов. Однако далеко не всегда преимущества работы с системами электронного документооборота обуславливают их успешное внедрение и использование, особенно в сфере малого предпринимательства. Как правило, это связано со спецификой их применения для решения различных задач в рамках компании [2].

Несмотря на доказанную эффективность применения систем электронного документооборота, в сегменте малого бизнеса существует ряд особенностей, которые необходимо учесть при выборе, внедрении и дальнейшей эксплуатации различных информационных систем. Характерными чертами малого предпринимательства, на которые необходимо обратить внимание при автоматизации тех или иных бизнес-процессов, являются следующие: оперативность изменения ситуации, связанная с ней скорость принятия решений, ограниченный по времени период возврата инвестиций, а также многозадачность работы сотрудников, при которой каждая должность может предусматривать выполнение нескольких профессиональных ролей. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что в сфере малого предпринимательства в случае внедрения и эксплуатации систем электронного документооборота акцент делается на повышение эффективности реально существующих в компании бизнес-процессов, которые являются ключевыми для организации работы.

Целью исследования являлся анализ применения систем электронного документооборота на предприятиях малого бизнеса города Новосибирска.

Для реализации цели исследования было проведено анкетирование компаний сферы малого бизнеса города Новосибирска. Из 269 компаний сегмента малого бизнеса, участвовавших в исследовании, только 116 (то есть 43%) имели различные средства автоматизации бизнеса. Причем при детальном рассмотрении применяемых информационных продуктов было выяснено, что большую часть ИТ-решений составляют системы

электронного документооборота и системы управления проектами, доли которых в общей структуре распределения программных продуктов равны 50% и 42%, соответственно. К менее распространенным программным продуктам, используемым для автоматизации бизнес-процессов в сегменте малого бизнеса, относятся CRM-платформы и средства автоматизации бухгалтерского и кадрового учета. Доля данной группы программных продуктов составила всего лишь 8%.

Согласно данным исследования, в компаниях, относящихся к сегменту малого бизнеса Новосибирска, наиболее распространены следующие системы электронного документооборота: Citeck, Alfresco, Directum, «1С: Документооборот» и Диадок.

Citeck — это система управления корпоративным контентом, начиная от учета корреспонденции, и заканчивая организационно-распорядительными документами [3].

Alfresco представляет собой информационную платформу с открытым исходным кодом, которая применяется для управления документами и организации коллективной работы [4].

Directum — это система электронного документооборота и управления проектами, нацеленная на повышение эффективности работы всех сотрудников организации в разных областях их совместной деятельности. Система DIRECTUM относится к классу ECM-систем и поддерживает полный жизненный цикл управления документами, при этом традиционное «бумажное» делопроизводство органично вписывается в электронный документооборот [5].

«1С: Документооборот» — это программный продукт для автоматизации документооборота. Данная информационная система обеспечивает автоматизацию полного цикла работы с документами, а также позволяет упорядочить взаимодействие между сотрудниками и осуществлять контроль использования рабочего времени [6].

Диадок представляет собой систему электронного документооборота, в которой предусмотрены возможности для того, чтобы формировать, отправлять, получать и подписывать электронные документы [7].

В ходе исследования было установлено, что наиболее распространенными программными продуктами в сегменте малого бизнеса являются: «1С: Документооборот» (29%), Citeck (26%) и Alfresco (21%). С небольшим отставанием идут Directum (12%) и Диадок (9%), остальные системы электронного документооборота составили 3%. В качестве основных причин применения конкретной системы электронного документооборота были выделены следующие критерии: производительность ИТ-решения, простота использования,

стоимость программного продукта, возможность интеграции с другими информационными системами и решениями.

Исследование специфики распределения систем электронного документооборота по отраслям показало, что наиболее активно данный вид программных продуктов применяется в компаниях, оказывающих финансовые услуги (19%), в строительстве (19%), торговле (17%) и медицине (12%). Доли систем электронного документооборота в таких отраслях, как образование (9%), транспорт (10%) и дизайн (9%) оказались несколько меньше, суммарная доля остальных отраслей составила менее 5%.

В результате исследования было установлено, что во всех, применяемых в компаниях малого бизнеса, системах электронного документооборота поддерживается полный цикл работы с документами. В то же время, каждая из рассматриваемых информационных систем обладает собственными уникальными характеристиками. Так, например, информационные системы Citeck и Alfresco имеют открытый исходный код, благодаря чему могут быть легко интегрированы с различными программными продуктами. Отличительной особенностью системы «1С: Документооборот» является оптимальная конфигурация, удовлетворяющая основные потребности малого бизнеса. Программный продукт Диадок, согласно данным исследования, требует наличия собственного ИТ-специалиста, что в условиях малого бизнеса не всегда рационально. Система электронного документооборота Directum в основном используется для связи территориально-обособленных подразделений компании.

#### *Литература:*

1. Владычанский, Т.В. Электронный документооборот предприятий малого бизнеса // Символ науки. 2016. №5-2. Электронный ресурс: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnyy-dokumentoorbot-predpriyatiy-malogo-biznesa>

2. Медведева, О.В. Цифровизация управления и системы электронного документооборота / О.В. Медведева. М.Г. Парамонова // Ученые записки Тамбовского отделения РoCMY. 2019. №13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-upravleniya-i-sistemy-elektronnogo-dokumentoorota>

3. Официальный сайт компании Citeck. Электронный ресурс: <https://www.citeck.ru/>

4. Официальный сайт компании Alfresco. Электронный ресурс: <https://www.alfresco.com/>

5. Официальный сайт компании Directum. Электронный ресурс:  
<https://www.directum.ru/>

6. Официальный сайт компании 1С. Электронный ресурс:  
<https://1c.ru/>

7. Официальный сайт компании Diadoc. Электронный ресурс:  
<https://www.diadoc.ru/>

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЯГОВОГО АККУМУЛЯТОРА ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ**

**К.В. Коваленко**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Е.А. Спиридонов  
Новосибирский государственный технический университет,  
kirill259@bk.ru**

*Цель работы – определение наиболее рационального вида накопителя энергии для электромобиля при условии преимущественно городской эксплуатации.*

*Проведен обзор и анализ разработок мировых производителей в области электромобилестроения. Выяснено, что литий-титанатный элемент обладает наибольшим сроком службы и устойчив к низким температурам окружающей среды.*

*Выполнено моделирование движения электромобиля по четырем испытательным циклам. Определены различия расхода энергии электромобиля при движении исключительно в городе и с включением загородной езды.*

*The purpose of the work is to determine the most rational form of energy storage for an electric vehicle, subject to predominantly urban operation.*

*A review and analysis of the developments of world manufacturers in the field of electric vehicle manufacturing is carried out. It was found that the lithium-titanate cell has the longest life and is resistant to low ambient temperatures.*

*The simulation of the movement of an electric vehicle in four test cycles. The differences in electric vehicle energy consumption when driving exclusively in the city and with the inclusion of suburban driving are determined.*

Ежегодно в мире увеличивается общее количество автомобилей. Вследствие чего возникает большее загрязнение окружающей среды. В настоящее время наблюдается рост популярности электромобилей, сегодня в ассортименте многих известных автопроизводителей присутствуют автомобили с электродвигателем. Техно-экономические параметры электромобилей, прежде всего, зависят от характеристик применяемых аккумуляторных батарей [1].



На текущий момент наиболее часто на электромобили устанавливаются литий-ионные батареи, их сравнение по удельной энергоёмкости представлено на рисунке 1 [2]. Как видно, наибольшее значение имеет литий-никель-кобальт-алюминий-оксидная батарея. Однако, исходя из рисунка 2, наибольшим количеством циклов заряда-разряда до падения емкости до 80 % обладает наименее энергоёмкая литий-титанатная батарея.

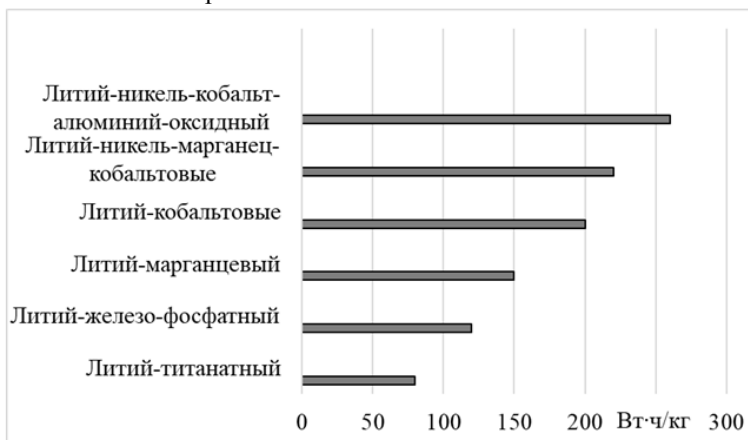


Рисунок 1 – Энергоёмкости литиевых АКБ

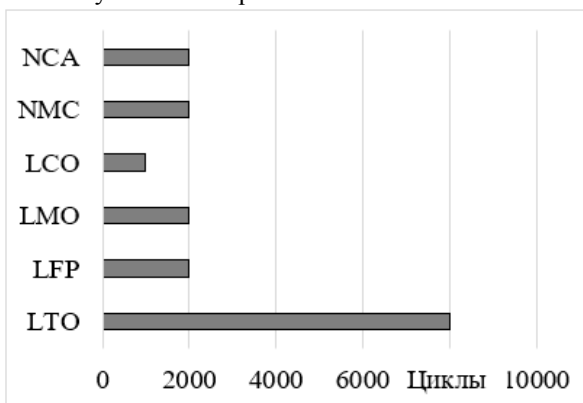


Рисунок 2 – Количество циклов до падения емкости батареи до 80%

Существует несколько вариантов исполнения литий-ионных батарей, однако цилиндрические наиболее предпочтительны как по стоимости изготовления, так и по долговечности.

Если целью создания электромобиля является повышенный запас хода, но при этом и важна экономия массы, то возможно применение NCA элементов. Но для обычного потребителя основным фактором является долговечность батареи, которую обеспечивает LTO технология, подкрепляя это возможностью наиболее быстрой зарядки, при этом со способностью работать при более суровых температурных условиях. Исходя из вышесказанного, используем для установки на транспортное средство литий-титанатную цилиндрическую батарею типоразмера 18650.

При упоминании запаса хода электромобиля необходимо оговаривать измерительные циклы, в результате которых этот запас был получен. Расхождения могут составлять до 25% для одного и того же электромобиля.

Для моделирования движения электромобиля необходимо знать его массу, которая предварительно принята равной двум тоннам, исходя из масс соразмерных электромобилей с прототипом Mazda CX-5 [3]. Далее зададимся определенной величиной емкости батареи. Основываясь на величинах запаса хода соразмерных электрокроссоверов и емкостях их батарей, предположим, что для преодоления дистанции 250 км без подзарядки потребуется батарея емкостью 42 кВт·ч  $\approx$  150 МДж.

В среде MATLAB Simulink создана имитационная модель движения электромобиля. На вход модели загружается один из четырех исследуемых циклов движения (NEDC, WLTC, JC08 и US06). Результаты моделирования сведены в таблицу 1.

**Таблица 1 – Результаты моделирования**

Параметр \ Цикл	US06	JC08	NEDC	WLTC
Диапазон времени, с	600	1200	1200	1800
Протяженность цикла, км	12,89	8,15	11,04	22,77
Удельный расход, Вт·ч/км	184	152	136	127
Расход энергии за цикл, МДж	8,5	4,5	5,4	10,4
Остаток заряда батареи, МДж	141,5	145,5	144,6	139,6
SoC, %	94,3	97	96,4	93,1
Запас хода, км	226	274	307	328

Полученный по различным циклам движения запас хода соответствует желаемому. Таким образом, емкость тяговой батареи выбрана верно.

Необходимо определить количество LTO элементов, которые бы образовывали данную величину. Запасаемая энергия одного элемента определяется по выражению (1):

$$E_{эл} = C \cdot U, \text{ Вт}\cdot\text{ч}, \quad (1)$$

где  $C = 1500 \text{ мАч}$  – емкость одного элемента;  $U = 2,4 \text{ В}$  – напряжение одного элемента.

$$E_{эл} = 1500 \cdot 10^{-3} \cdot 2,4 = 3,6 \text{ Вт}\cdot\text{ч}.$$

Требуемое количество элементов можно получить делением полной энергии на энергию одного элемента (2):

$$N = \frac{E}{E_{эл}}, \text{ шт.}, \quad (2)$$

$$N = \frac{41667}{3,6} = 11574 \text{ шт.}$$

Тяговая батарея разделена на 26 блоков по 444 элемента в каждом [4]. Размещение блоков в кузове прототипа показано на рисунке 3.

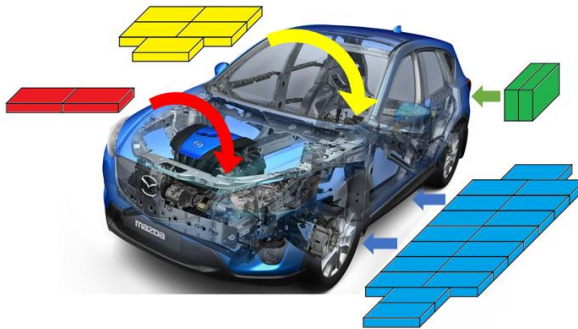


Рисунок 3 – Размещение модулей тяговой батареи

Таким образом, электрический кроссовер, оснащенный литий-титанатной батареей, с количеством элементов, равным 11574, способен преодолеть в зависимости от стиля вождения от 226 до 328 километров.

#### *Литература:*

1. Литий-ионный аккумулятор [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.ruselectronic.com/li-ion-battery/> – загл. с экрана.

2. Buchmann I. Batteries in a Portable World, Fourth Edition. – Cadex Electronics Inc., 2016. – 360 p.

3. Размеры кузова Mazda CX-5 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://razmery.info/tehnika/kuzova/razmery-kuzovov-mazda-cx-5.html> – загл. с экрана.

4. We're Going to Need More Lithium [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.bloomberg.com/graphics/2017-lithium-battery-future/> - загл. с экрана.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДАВЛЕНИЯ АРТЕФАКТА ЭОГ В СИГНАЛАХ ЭЭГ С ПОМОЩЬЮ ЭМПИРИЧЕСКОЙ МОДОВОЙ ДЕКОМПОЗИЦИИ И АДАПТИВНЫХ ФИЛЬТРОВ**

**А.В. Козин**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры систем сбора и  
обработки данных Ю.И. Щетинин**

**Новосибирский государственный технический университет,  
jasderor440@gmail.com**

*Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) – биомедицинский сигнал, отражающий изменения электрической активности коры головного мозга. Сигналы ЭЭГ по своей природе являются низкоуровневыми. Как следствие, процесс их регистрации сопровождается влиянием различных помех внеозгового происхождения - артефактов. Это приводит к значительным искажениям ЭЭГ записей, что вызывает серьезные проблемы при их интерпретации и анализе. Одним из самых распространенных является артефакт электроокулограммы (ЭОГ). В данной работе рассматривается применение основных разновидностей метода эмпирической модовой декомпозиции (ЭМД) для подавления ЭОГ-артефакта в ЭЭГ сигналах, а также проводится сравнение их эффективности с адаптивными МНК- и РНК-фильтрами.*

*Electroencephalogram (EEG) is a biomedical signal that represents changes in the electrical activity of the cortex. By its nature, EEG signals are low-level. As a result, the process of their registration is accompanied by the influence of various interference of extracerebral origin - artefacts. It produces significant distortions of EEG records, which causes serious problems in their interpretation and analysis. One of the most common artifacts is the electrooculogram artifact (EOG). This paper considers the application of the main types of the empirical mode decomposition (EMD) method to reject the EOG-artifact in the EEG signals and also compares their effectiveness with adaptive LMS- and RLS- filters.*

Электроэнцефалография - один из методов нейрофизиологических исследований, основанный на регистрации биоэлектрической

активности мозга. Регистрация сигналов ЭЭГ и их дальнейший анализ являются неотъемлемой частью при проведении различных психофизиологических исследований [1], изучении расстройств и стадий сна и т.д.

Сигналы ЭЭГ являются низкоуровневыми (их амплитуда составляет порядка 10-100 мкВ), поэтому процесс их регистрации сопровождается влиянием различных помех внеозгового происхождения - артефактов. Большинству из них свойственны высокая мощность и перекрытие по частотному диапазону с сигналами ЭЭГ. В результате происходит значительное искажение ЭЭГ сигналов, что снижает диагностическую ценность и затрудняет анализ [1, 3]. Влияние артефактов необходимо исключить или в достаточной мере снизить, избегая при этом потери полезной информации. Для проведения исследований по подавлению артефактов в ЭЭГ сигналах был выбран артефакт электроокулограммы (ЭОГ-артефакт), как наиболее распространенный из физиологических артефактов.

Большинству из разработанных на данный момент методов подавления артефактов свойственны различные ограничения и недостатки. Поэтому поиск универсального и эффективного метода все еще не завершен и остается актуальным.

Особый интерес при выполнении данной работы представил метод эмпирической модовой декомпозиции (ЭМД) (Empirical Mode Decomposition, EMD), предложенный Норденом Хуангом в 1995 году [2]. Отличительной особенностью ЭМД является адаптивность по отношению к обрабатываемым сигналам. Помимо базового метода ЭМД, в данной работе используются две его модификации: ансамблевый метод (EEMD) и полный ансамблевый с адаптивным шумом (CEEMDAN). Для обработки сигналов ЭЭГ эти методы пока практически не использовались. Их применение может дать новые результаты в данной области приложений.

Для сравнения эффективности подавления ЭОГ-артефакта были также задействованы зарекомендовавшие себя ранее адаптивные МНК- и РНК- фильтры. Использование адаптивных фильтров рассматривается в самых различных областях, в том числе для обработки биомедицинских сигналов [3].

Для проведения исследований была выбрана среда разработки MATLAB 2019b и использован созданный ранее полу-имитированный набор ЭЭГ-записей с ЭОГ-артефактами. Помимо зашумленной артефактом ЭЭГ записи, в данный набор также входят эталонный ЭЭГ сигнал и сигнал ЭОГ. Наличие эталонной записи позволяет объективно оценить эффективность подавления артефактов путем вычисления

отношения Сигнал/Шум (ОСШ), а благодаря сигналу ЭОГ появляется возможность использовать адаптивные фильтры. На рисунке 1 показаны эталонный и искаженный ЭОГ-артефактом сигналы ЭЭГ.

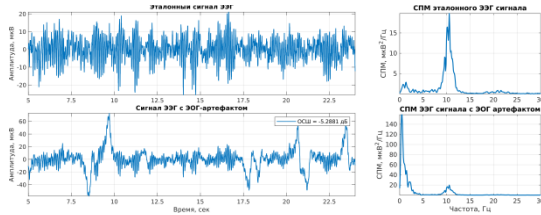


Рисунок 1 – Эталонная и загрязненная ЭОГ-артефактом ЭЭГ записи.

Величина ОСШ в зашумленном ЭЭГ сигнале составляет -5.29дБ. На рисунке 2 приведены результаты реконструкции чистой ЭЭГ записи из зашумленной для метода CEEMDAN, адаптивных МНК- и РНК-фильтров. Реконструированные методами EMD и EEMD сигналы визуально похожи, а потому не представлены.

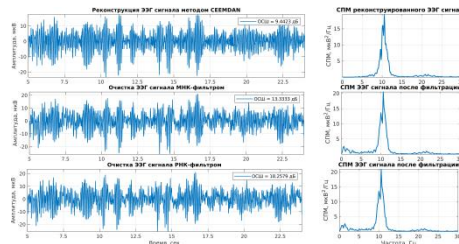


Рисунок 2 – Результаты реконструкции чистого ЭЭГ сигнала.

В результате выполнения реконструкции среди методов ЭМД лучшим оказался CEEMDAN (ОСШ после фильтрации = 9.44 дБ). Другие два метода ЭМД показали более низкие результаты по значениям ОСШ (EMD - 7.69 дБ, EEMD - 8.51 дБ). Результаты, полученные при помощи адаптивных фильтров, превосходят все рассмотренные методы ЭМД (13.33 дБ для МНК- и 18.26 дБ для РНК-фильтров). Но для работы адаптивных фильтров необходим сигнал ЭОГ на опорном входе. Во многих реальных ситуациях регистрация дополнительных сигналов ЭОГ не всегда возможна и не всегда достаточна. Так, на рисунке 3 продемонстрирован случай, когда наличие только горизонтальной ЭОГ (вертикальная не регистрировалась) не позволяет устранить все ЭОГ-артефакты

(отмечены красным цветом). Тем не менее, методы ЭМД (на примере СЕEMDAN) эффективны и в этом случае.

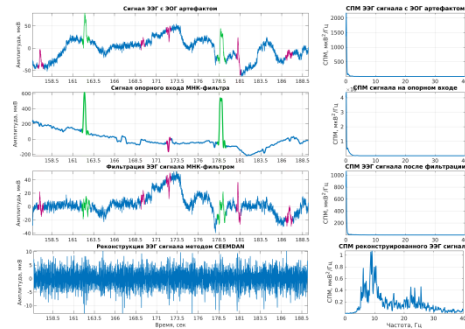


Рисунок 3 – Результаты очистки реального ЭЭГ сигнала.

Эффективность методов ЭМД не зависит от наличия и качества опорного ЭОГ сигнала, поскольку дополнительные сигналы просто не требуются. Это, несомненно, является их большим преимуществом.

Таким образом, основные результаты данной работы заключены в следующем:

1) ЭМД, как метод обработки нестационарных и нелинейных сигналов, показывает достаточную эффективность в задачах фильтрации сигналов ЭЭГ от ЭОГ-артефактов.

2) В процессе проведения исследований методы СЕEMDAN и EEMD обеспечивали сопоставимые по величине ОСШ результаты, однако последний оказался эффективнее. В то же время, адаптивные МНК- и РНК-фильтры превосходят все методы ЭМД.

3) Адаптивным фильтрам для работы обязательно требуется опорный ЭОГ сигнал. Однако одно его наличие еще не гарантирует удовлетворительный результат, что было продемонстрировано на рисунке 3. Методы ЭМД, в свою очередь, лишены данного недостатка, что дает им явное преимущество.

4) При проведении моделирования на широком наборе сигналов набора выяснилось, что адаптивные фильтры ведут себя неустойчиво при изменении порядка и параметров алгоритма. В то же время при использовании методов ЭМД нарушений работоспособности при изменении входных параметров не наблюдалось, что также является важным положительным моментом.

### *Литература:*

1. И.М. Прищепа, И.И. Ефременко *Нейрофизиология*. - Минск: Высшэйшая школа, 2013. - 285 с.
2. Norden E. Huang, Zheng Shen, Steven R. Long, Manli C. Wu, Hsing H. Shih, Quanan Zheng, Nai-Chyuan Yen "The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis." *Proceedings of the Royal Society of London. Series A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 1998. 454. 903-995. 10.1098/rspa.1998.0193.
3. P. He, G. Wilson, C. Russell "Removal of ocular artifacts from electroencephalogram by adaptive filtering". *Med. Biol. Eng. Comput.*, 2004, 42, 407-412.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ И АБРАЗИВНОЙ ПЫЛИ ПРИ ПЕСКОСТРУЙНОЙ ОБРАБОТКЕ**

**А.С. Копаненко**

**Научный руководитель: д.т.н., доцент А.В. Гуськов  
Новосибирский государственный технический университет,  
kopanenko12@mail.ru**

*В данной статье представлены замеры металлической и абразивной пыли при пескоструйной обработке деталей на рабочем месте чистильщика металла, отливок, изделий и деталей*

*This article presents measurements of metal and abrasive dust during sandblasting of parts at the workplace of a metal cleaner, castings, products and parts.*

Пескоструйная обработка — холодная абразивная обработка поверхности камня, стекла, металлических изделий путём повреждения её поверхности песком или иным абразивным порошком, распыляемым потоком воздуха, воздуха с водой (пневмогидропескоструйный метод), или только струёй воды или иной жидкости (гидроструйный метод) [1]. С помощью пескоструйной обработки можно произвести очистку от таких загрязнений как коррозия, мазут, окалина, нагар, старое лакокрасочное покрытие и т.п. Зерна абразива придаетеся кинетическая энергия воздухом, водой или другой средой. Твердые и острые зерна врезаются в поверхность, очищают ее от загрязнений, удаляя при этом поверхностные металлические частицы



К преимуществам пескоструйной обработки относится:

1. Высокая скорость очистки поверхности.
2. Абразивная обработка многократно улучшает адгезию наносимого материала.
3. Материал не требует предварительной подготовки.

Недостатками пескоструйной обработки являются:

1. При обработке струей образуется большое количество металлической и абразивной пыли [2].
2. Повышенный уровень шума [3].
3. Опасность попадания струи на работника.

В процессе обработки, при бомбардировке обрабатываемой поверхности, зерна песка фрагментируются на очень мелкие микрочастицы. Происходит разрушение не только поверхностного слоя обрабатываемой поверхности, но и абразивного зерна, формируется два потока микрочастиц: металлическая и абразивная пыли. Эти частицы, размером менее 5-10 микрон и почти невидимы, очень долгое время остаются в окружающем воздухе и вдыхаются рабочими и всеми, кто находится вблизи места проведения очистительных работ. Формируется воздушное облако с очень высокой концентрацией вредных веществ.

При введении данного технологического процесса регламентируемый подход к специальной оценке условий труда рабочего места не полностью идентифицирует вредные и опасные производственные факторы.

Согласно приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. N 33н (Приложение 2) [4] идентификация вредного и (или) опасного химического фактора производственной среды и трудового процесса, производится только на тех рабочих местах, где производят обогащение, добычу, производство и использование в технологическом процессе пылящих веществ, относящимся к аэрозолям преимущественно фиброгенного действия.

В соответствии с приказом N 33н определение концентрации вредных и опасных производственных факторов для рабочего места чистильщика металла, отливок, изделий и деталей должно производиться по следующим факторам [4]:

- физические факторы;
- микроклимат (температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, тепловое излучение);
- виброакустические факторы (шум, инфразвук, ультразвук воздушный, общая и локальная вибрация, световая среда);
- тяжесть трудового процесса (физическая динамическая нагрузка, масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную,

стереотипные рабочие движения, статическая нагрузка, рабочая поза, наклоны корпуса тела работника, перемещение в пространстве).

Проведя обзор научно-технической документации, было выявлено, что в процессе пескоструйной обработки, помимо перечисленных факторов, происходит выделение в воздух рабочей зоны абразивной и металлической пыли [2,3].

Поэтому помимо специальной оценки условий труда для рабочих мест, связанных с пескоструйной обработкой и абразивными материалами, необходимо проводить производственный контроль.

Для определения концентрации и уровня вредных и опасных производственных факторов, на всех рабочем месте чистильщика металла, отливок, изделий и деталей на предприятии АО «НПО НИИИП НЗиК» проводят специальную оценку условий труда и замеры лабораторий завода (производственный контроль).

С декабря 2018 г. по сентябрь 2019 г. замеры проводились по таким веществам, как:

- пыль металлическая;
- пыль абразивная.

Результаты замеров на рабочем месте чистильщика металла, отливок, изделий и деталей представлены на рисунке 1.

При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны

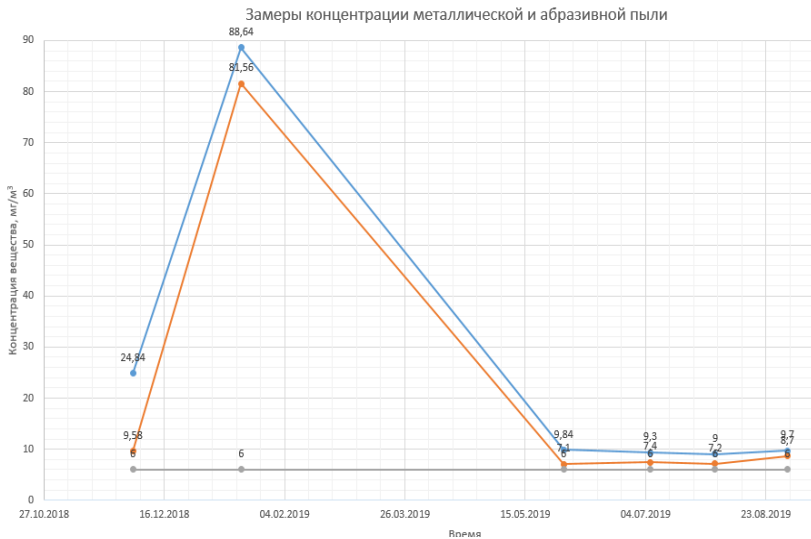


Рисунок 1 – Замеры металлической и абразивной пыли

нескольких вредных веществ разнонаправленного действия ПДК остаются такими же, как и при изолированном действии.

При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ однонаправленного действия сумма отношений фактических концентраций каждого из них ( $K, K_1, \dots, K_n$ ) в воздухе к их ПДК (ПДК, ПДК<sub>1</sub>, ... ПДК<sub>n</sub>) не должна превышать единицы

[5] формула 1):

$$\frac{K}{\text{ПДК}} + \frac{K_1}{\text{ПДК}_1} + \dots + \frac{K_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1 \quad (1)$$

Для замера 03.12.2018 произведем расчет отношения фактических концентраций металлической и абразивной пыли в воздухе рабочей зоны:

$$\frac{24,84}{6} + \frac{9,58}{6} = 5,74 > 1$$

Сумма отношения концентраций пыли к ПДК больше единицы, следовательно суммарная концентрация превышает предельно допустимую концентрацию

Результаты исследования позволят разработать мероприятия по улучшению условий труда, которые могут включать в себя изменение технологического процесса, применение средств индивидуальной защиты органов дыхания.

#### *Литература:*

1. Бластинг: Гид по высокоэффективной абразивоструйной очистке / Козлов Д.Ю.. — Екатеринбург: ООО «ИД «Оригами», 2007. — С. 216. — 1000 экз. — ISBN 978-5-9901098-1-0.

2. Пыль металло-абразивная: образование и опасность/ И.В. Лузгин: материалы III Всероссийской молодежной научно-практической конференции. [«Экологические проблемы промышленно развитых и ресурсодобывающих регионов: пути решения»], Кемерово, 20-21 декабря 2018 // Труды конф. – С. 505.1-505.4.

3. Лазаренков А.М. Исследование условий труда работающих в термических цехах/А.М.Лазаренков// Литье и металлургия. 2020. №1. С.125–128.

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. N 33н "Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении

специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению" (с изменениями и дополнениями).

5. Постановление от 13 февраля 2018 года N 25 Об утверждении гигиенических нормативов ГН 2.2.5.3532-18 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны"

## **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ГОРОДСКОГО ПОРТАЛА ДЛЯ РАЗВИТИЯ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ГОРОД»**

**В.Б. Копылов**

**Научный руководитель: к.э.н., доцент кафедры  
автоматизированных систем управления Г.И. Курчьева  
Новосибирский государственный технический университет  
viktorkopylov1997mail.ru**

*В данной статье рассматривается проблема развития концепции «Умный город», которая подразумевает необходимость анализа существующего развития сфер городской жизнедеятельности. Для решения данной проблемы предлагается разработка информационного портала, который позволит объединить себе показатели различных сфер городского хозяйства и давать комплексную оценку по каждой сфере и городу в целом. Предлагается перечень разрабатываемого функционала, а также возможный вариант структуры баз данных. Кроме того, в статье рассматриваются способы сбора и извлечения информации для заполнения базы данных.*

*This article discusses the problem of developing the concept of "Smart city", which implies the need to analyze the existing development of urban life. To solve this problem, it is proposed to develop an information portal that will allow you to combine the indicators of various urban areas and give a comprehensive assessment for each area and city. We offer a list of developed functionality, as well as a possible version of the database structure. In addition, the article discusses ways to collect and retrieve information to populate the database.*

Сейчас всё большую популярность в мире и в частности в России набирает концепция развития городской инфраструктуры в направлении «Умного города». На данный момент принято несколько программ и федеральных проектов, нацеленных на развитие информационного общества, например, проект цифровизации городского хозяйства «Умный город» для населённых пунктов свыше 100 тысяч человек, или же национальная программа «Жильё и городская среда».

В качестве определения понятия «Умный город» можно использовать определение в проекте программы «Цифровая экономика Российской Федерации». В нём данное понятие описывается

следующим образом, «Умный город» - инновационный город, который внедряет комплекс технических решений и организационных мероприятий, направленных на достижение максимально возможного качества управления ресурсами и предоставления услуг, в целях создания устойчивых благоприятных условий проживания и пребывания, деловой активности нынешнего и будущих поколений.

На сегодняшний день можно заметить, что информационные технологии, внедрение которых происходит при развитии концепции «Умного города» уже долгое время охватывают все сферы жизнедеятельности человека, к которым можно отнести образование, экономику, здравоохранение, экологию, транспорт, инфраструктуру и другие. Возникает необходимость определения, на каком уровне в данный момент находится развитие высоких технологий в каждой области, для возможности организации системного внедрения умных технологий во все сферы жизнедеятельности и избежания нерационального развития концепции.

Для решения данного вопроса было принято использовать систему показателей качества жизни, которая подразумевает под собой совокупность сформированных показателей по каждой сфере жизнедеятельности: экономике, транспорту, экологии и другим, которые также включали бы в себя и показатели, отражающие качество внедрения информационных технологий.

Для определения значений, сформированных показателей, на данный момент, наиболее всего подходит отчётность и информация, публикуемая в специализированных отделах городского управления. Рассматривая наукоград Кольцово, с точки зрения возможности развития в нём концепции «Умного города» и изучив публикуемую отчётность можно отметить следующее. На данный момент было определено, что официальный сайт наукограда содержит в себе веб-страницы различных отделов, например, отдел образования, отдел ЖКХ, отдел градостроительства и другие, которые в свою очередь публикуют соответствующие отчёты и планы деятельности в своей сфере. Но при всём при этом, не было найдено опубликованных в открытом доступе отчётов, которые можно было бы принять в качестве системы показателей качества жизни.

При необходимости изучения степени развития информационных технологий в городе, требуется анализ всей публикуемой информации для дальнейшего использования в качестве формирования значений для показателей. При ручной обработке данной информации возникают некоторые проблемы, к которым можно отнести необходимость высокой квалификации специалиста для каждой сферы городского

хозяйства, а также при необходимости использования одной информации в различных сферах происходит её дублирование, что приводит к увеличению количества без того большого объёма информации.

Для повышения эффективности и удобства развития концепции «Умный город» было решено создать городской информационный портал. К основным задачам которого можно отнести следующее:

- автоматизированный сбор данных из нескольких источников;
- предоставление информации в виде определённой системы разработанных структурированных показателей;
- демонстрация показателей в открытом доступе;
- проведение анкетированных опросов, с целью определения значений показателей без найденного источника;
- автоматизированное проведение комплексной оценки потенциала показателей и подсистем для формирования рекомендаций по развитию концепции

Важную роль для правильной и удобной работы информационного портала играет построение базы данных. Для разрабатываемого портала была сформирована база данных, содержащая сущности: подсистемы, показатели, значения показателей, документы, анкетирование, вопросы анкет, умные технологии.

Огромное значение играет способ и метод заполнения разработанной базы данных. Как было сказано, ручное заполнение данными не подходит для выполнения данной задачи, из-за ряда факторов, к которым можно отнести, необходимость назначения на данную работу отдельного специалиста. Кроме того, постоянный анализ большого объёма данных, представленных в виде большого числа отчётов, затрагивающих различные сферы жизнедеятельности, требует значительных временных ресурсов, что приводит к высоким затратам.

Поэтому для сбора информации, с целью заполнения разработанной базы данных, требуется использование автоматизированных средств поиска, сбора и извлечения данных из текстовой информации, представленной в различном виде, например, сводных таблицах, отчётах и информации на сайте.

Изучая возможность разработки инструментов продвижения концепции «Умного города» на примере наукограда Кольцова, источником информации был выбран официальный портал [www.kolcovo.ru](http://www.kolcovo.ru). При изучении данного ресурса было определено, что на страницах, которые относятся к определённым отделам городского хозяйства, размещаются различные отчёты. В качестве требуемых нам отчётов необходимо рассматривать те, которые публикуются с

определённой периодичностью, для возможности автоматического обновления данных на разрабатываемом портале.

Данные отчёты можно разделить на два вида, это структурированные отчёты в виде таблиц, а также слабоструктурированные отчёты в виде текстового массива. Исходя из этого были выделены автоматизированные способы заполнения баз данных:

- получение сформированных показателей из структурированных отчётов на основании их идентификатора;
- получение информации из слабоструктурированных отчётов методами машинного обучения.

Также для показателей, для которых сложно найти периодический источник, было принято решение формировать анкетированные опросы, данные из которых будут формировать значение показателей в системе.

В качестве дополнительного функционала предполагается создание интерактивной карты внедрённых информационных технологий, а также возможность жителям города оставлять онлайн заявки о проблемах и нарушениях в городской инфраструктуре, что является популярной практикой в развитых европейских странах.

В результате дальнейшей программной разработки городского информационного портала, с реализацией описанных задач и использованием разработанной базы данных, будет получен автоматизированный информационный портал, размещающий в себе значения показателей для развития концепции «Умного города», также позволяющий производить комплексную оценку подсистем. Кроме того, данный информационный портал подразумевает организацию связи с жителями города, для получения полной картины о состоянии инфраструктуры.

#### *Литература:*

1. ПРОЕКТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА «УМНЫЙ ГОРОД» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.minstroyrf.ru/trades/gorodskaya-sreda/proekt-tsifrovizatsii-gorodskogo-khozyaystva-umnyu-gorod/>
2. Национальный проект «Жильё и городская среда» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/846/events/>
3. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://government.ru/info/35568/>

# РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРА ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ПЛАВНОГО ПУСКА АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С УЛУЧШЕННОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТЬЮ

**Е.А. Косых**

**Научный руководитель: А. В. Удовиченко, к.т.н.  
Новосибирский государственный технический университет,  
Новосибирск, evkosykh97@gmail.com**

*Разработан алгоритм ограничения пускового тока асинхронных двигателей и способ разработки устройства плавного пуска асинхронных двигателей на основе многозонного транзисторного регулятора переменного напряжения с помощью анализа электромагнитных процессов. Достигнуты улучшенные показатели электромагнитной совместимости и снижено негативное влияние на сеть питания.*

Широкое использование асинхронных двигателей (АД) для бытовых и промышленных целей определяется простой и понятной структурой. Негативной характеристикой прямого запуска можно считать огромный пусковой ток статора, достигающий до семикратного от номинала. Скачки пускового тока влияют не только на сам двигатель, но и на сеть питания. Под отрицательным влиянием на сеть питания стоит понимать снижение напряжения во всей сети, что отрицательно влияет на работу и других устройств, подключенных к ней. Для уменьшения пусковых токов в настоящее время используются пусковые схемы частоты и реостата, а также принцип плавного увеличения электропитания, на котором основано многозонное регулирование [1]. Но все известные способы плавного пуска имеют низкую электромагнитную совместимость и плохое качество тока. А проблемы подобного рода являются первостепенными при работе с высоковольтными электроприводами.

Для получения качественной формы тока и высокой электромагнитной совместимости, предлагается использование многозонного транзисторного регулятора переменного напряжения (рисунок 1) для управления асинхронным двигателем с алгоритмом ограничения пускового тока. Моделирование однофазного асинхронного двигателя выполняется в MATLAB / SIMULINK. Используются конденсаторные делители напряжения подключенные параллельно с напряжением питающей сети для снижения класса полупроводниковых ключей и транзисторы для обеспечения низкого



коэффициента нелинейного искажения за счёт большой частоты коммутации.

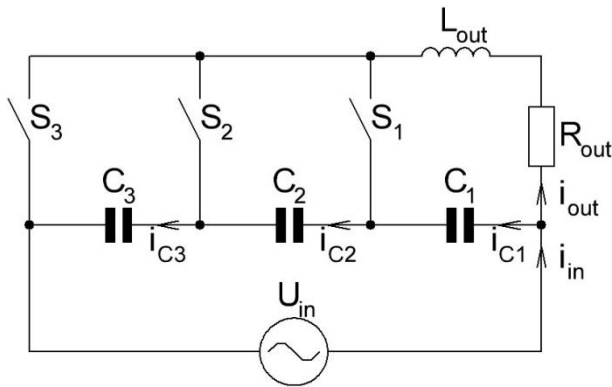


Рисунок 1 – Трёхзонный однофазный регулятор переменного напряжения

В качестве ключей используется параллельное соединение последовательных транзисторов и диода (рисунок 2).

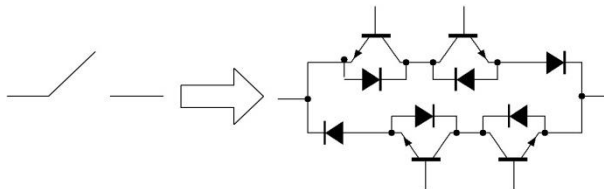


Рисунок 2 – Эквивалентная схема замещения ключей

Увеличение глубины модуляции приводит к увеличению действующего значения напряжения на нагрузке из-за увеличения коэффициента заполнения управляющих импульсов на переключателях [2]. В качестве нагрузки мы подключаем асинхронный однофазный двигатель и, учитывая значение ограничения пускового тока - его номинальное значение после ускорения, реализуем алгоритм, в котором эффективный пусковой ток будет сравниваться с номинальным значением и, если он выходит за границы, генерируется импульс, который смешивает глубину модуляции с определенной отрицательной частью.

Как видно из результатов моделирования:

1. Предложенный алгоритм ограничения пускового тока асинхронного двигателя, представляющий из себя обратную связь по току статора, основанный на управлении многозонным транзисторным регулятором напряжения переменного тока, обеспечивает плавный пуск высоковольтных асинхронных двигателей за счет разделения входного источника питания.

2. Максимальный пусковой ток при прямом подключении составляет 13,13 А и превышает максимальный номинальный ток (9,725 А) на 35,01% (рисунок 3). Время разгона составляет 0,8 с (рисунок 4). Форма тока, близкая к синусоидальной, приводит к уменьшению нагрева высокочастотными гармониками при запуске. Кроме того, время разгона двигателя зависит от величины ограничения тока.

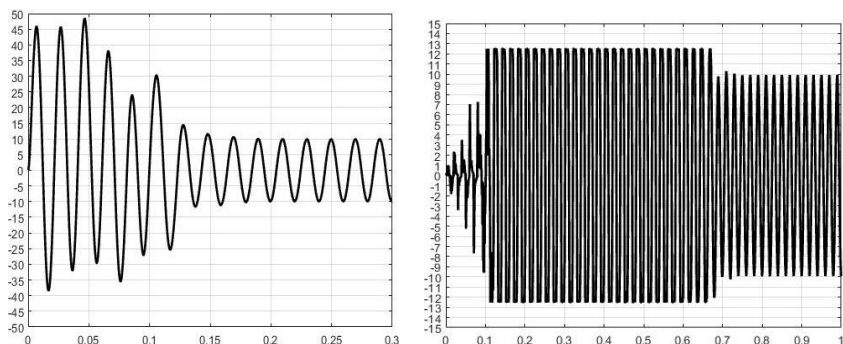


Рисунок 3 – Пусковой ток асинхронного двигателя с использованием алгоритма и без.

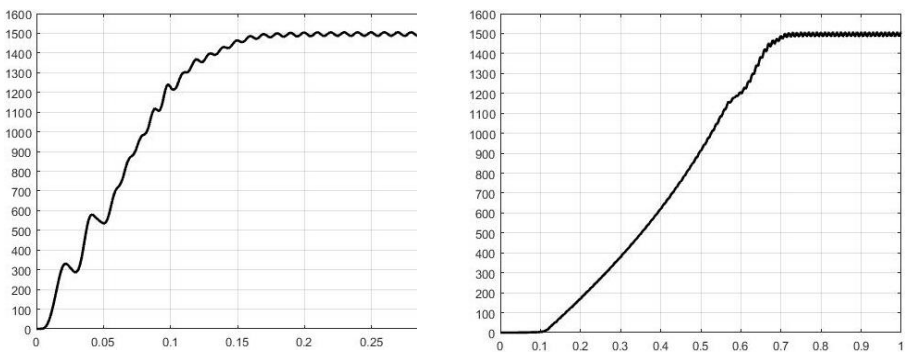


Рисунок 4 – Обороты асинхронного двигателя с использованием алгоритма и без.

3. Большая кратность частот коммутации и питающей сети обеспечивает низкий коэффициент нелинейного искажения, что в свою очередь улучшает качество тока.

4. Регулятор не искажает сеть. Использование емкостного делителя входного напряжения обеспечивает компенсацию реактивной мощности, тем самым улучшая электромагнитную совместимость с сетью.

Использование предлагаемого регулятора переменного напряжения для плавного пуска асинхронных двигателей поможет не только снизить значения пусковых токов, но и улучшить электромагнитную совместимость за счет уменьшения негативного влияния на питающую сеть посредством высокого качества формы синусоидального ограниченного по амплитуде пускового тока.

#### *Литература:*

1. Удовиченко А. В. New Energy Saving Multizone Alternating-Voltage Soft Starters of Induction Machines / А. В. Удовиченко // TWELFTH INTERNATIONAL CONFERENCE AND SEMINAR ON MICRO/NANOTECHNOLOGIES AND ELECTRON DEVICES EDM'2011, Erlagol, Altai – June 30 – July 4, 2011, p. 415-419.

2. Косых Е. А. Разработка и исследование устройства плавного пуска асинхронных двигателей на основе многозонного транзисторного регулятора переменного напряжения / Е. А. Косых, А. В. Удовиченко // Наука. Технологии. Инновации : сб. науч. тр. : в 9 ч., Новосибирск, 2–6 дек. 2019 г. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. – Ч. 6. – С. 27–30. – 100 экз. - ISBN 978-5-7782-4006-3, 978-5-7782-4012-4.

## РАЗРАБОТКА АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ МОНИТОРИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ДОМАШНЕГО ЖИВОТНОГО

**Д.А. Кривоногова**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры систем сбора  
и обработки данных З.Н. Педонова**

**Новосибирский государственный технический университет,  
krivdah@gmail.com**

*В работе рассматривались существующие приборы регистрации основных физических параметров домашних животных, такие как частота пульса и оксиметрия. Разбирались в основополагающем методе измерения и подчеркивались его недостатки. Предложен новый вид прибора на неиспользуемом методе, расписаны его достоинства и недостатки. Предложены компоненты для создания и построена схема на основе этих компонентов.*

*In this work were reviewed existent devices for monitoring major physical parameters of pets, such as heart-rate and oximetry. The basic method of measurement, which now used, was analyzed and their drawbacks were highlighted. There was propose new type of device on unused method, its advantages and disadvantages were described. Components were proposed for creating device and scheme was built on these components.*

Сердечно-сосудистые заболевания являются проблемой не только для людей, но и для животных, например, некоторые породы собак имеют предрасположенность к врожденным сердечным заболеваниям, которые не всегда проявляются, а могут существенно сократить срок его жизни. Также сердечным заболеваниям склонны животные зрелого и престарелого возраста, как, собственно, и люди. В таком случае регистрирование протекания заболевания только во время лечения в ветеринарной клинике может иметь условный характер, ведь во время повседневной жизни возможно ухудшение состояния питомца.

В качестве простого способа отслеживания состояния сердечно - сосудистой системы можно использовать измерение пульса. Данный метод является наиболее информативным и простым. Также к симптомам проблем с сердечно-сосудистой системой относится затрудненное дыхание, которое можно косвенно измерить с помощью оксиметрии (насыщения крови кислородом), что тоже не является особо проблематичным в плане аппаратуры в нынешних условиях электроники. Таким образом, у нашего прибора появляется вполне конкретное и знакомое название – пульсоксиметр, то есть прибор,

измеряющий значение пульса и насыщение крови кислородом одновременно.

Бесспорно, сейчас подобные приборы являются крайне распространенными и их можно купить во множестве магазинов, однако труднее обстоит дело с ветеринарными пульсоксиметрами. Их специфика, в основном, заключается в выбранных датчиках, которые обуславливают вид крепления. Существующие пульсоксиметры используют фотоплетизмографический метод измерения называемый «на просвет» и датчики в виде клипс надевают, в основном, на уши пациентов, что не очень удобно в более длительном плане для самих животных[3]. Очевидно, что данный способ не самый удобный и возможен только при длительном лежачем состоянии животного, поэтому данные приборы используют в большинстве случаев для регистрации состояния во время наркоза или после него.

Разберемся с фотоплетизмографическими методами и почему именно их используют в современных пульсоксиметрах. Фотоплетизмография основана на изменении объема кровеносных сосудов под действием пульсовой волны. Само это изменение регистрируется посредством инфракрасного и красного датчиков, где красный поглощается дезоксигемоглобином (то есть гемоглобином не связанном с кислородом), а инфракрасный – оксигемоглобином (то есть гемоглобином связанном с кислородом). Из-за этой разницы поглощений данный метод используется не только для подсчета частоты пульса (за счет нахождения разницы в оксигемоглобине), но и для определения насыщения крови кислородом (оксиметрии) за счет нахождения отношения оксигемоглобина к общему количеству гемоглобина в крови. Различие в методах измерения фотоплетизмограммы заключается в фотодатчике, который воспринимает пропускаемый («на просвет») или отраженный («на отражение») в зависимости от своего расположения относительно источника света. [2]

Вполне очевидно, что метод «на просвет» является более точным из-за охватываемого просвечиваемого диапазона (рис. 1), но по своей конструкции более сложен, так как требует тонкий участок ткани. Поэтому ветеринарные пульсоксиметры крепятся в большинстве случаев на язык или на губу. Из-за этого не только возникают неудобства для самого животного, но и свою погрешность вводит кожная пигментация, которая уменьшает точность измерения. [1]

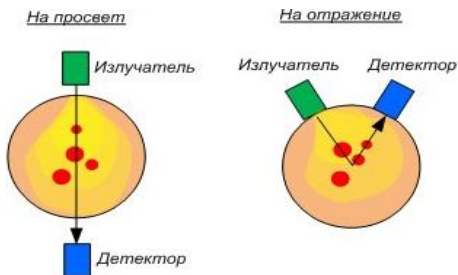


Рис. 2. Методы фотоплетизмографии

В предлагаемом мною приборе будет использован более удобный метод «на отражение», который менее точен, но может облегчить сам способ измерения.

Пульс у животных измеряется в двух местах: на груди рядом с сердцем под левой лапой и на внутренней стороне правого бедра. Очевидно, что в этих местах имеет смысл ставить пульсоксиметр, но с нынешней конструкцией это невозможно, для этого нужно уменьшить размеры. Самым большим препятствием может оказаться шерсть животного, поэтому в качестве места предлагается бедренная область, где шерсть реже и короче у всех видов животных (рис. 2). Расположение во внутренней области бедра можно достичь посредством использования интегрированных датчиков.



Рис. 2. Место расположения датчика показано черным квадратом

Возьмем в качестве такого датчика МАХ30102 от компании Maxim Integrated. В него встроен фотоприемник и два источника света: 660 нм (красный) и 940 нм (инфракрасный). Тем самым он обеспечивает пульсоксиметрию посредством метода «на отражение», что нам и нужно. Его размеры: 5,6x3,3x1,55 мм, что позволяет располагать его на любой части тела почти любого животного. Также он мало потребляет питание, что важно в рамках минимизации размера. [5]

Вывод на дисплей в данном случае не является важным, поэтому данные будут передаваться на телефон. Здесь решено использовать вид связи по Bluetooth LE для экономии заряда батареи на основе микроконтроллера BlueNRG-2, в котором находится интерфейс взаимодействия I2C, который нужен будет для связи с датчиком. Размеры микроконтроллера 6x6x1.5 мм, что также помогает уменьшить размер прибора.

За счет малых размеров компонентов получаем и малые размеры схемы, составляющие 51x35 мм, что позволяет располагать ее в желаемом месте почти любого животного. При необходимости возможно добавление дополнительного датчика с малыми размерами.

На рисунке 3 приведена упрощенная схема устройства.



Рис. 3. Структурная схема

Таким образом, мы имеем предложенные компоненты для реализации прибора мониторинга для длительного ношения домашним животным в уличных и домашних условиях. Также имеем разработанную плату на предложенных компонентах

#### *Литература:*

1. Gerardo Poli. Pulse oximetry is great, but know its limitations [Электронный ресурс] – URL: <https://www.vettimes.co.uk/pulse-oximetry-is-great-but-know-its-limitations> (дата обращения: 08.03.2020)
2. Крепе Е. М. Оксигеметрия. Техника, применение в физиологии и медицине // Л.: Государственное издательство медицинской литературы, 1959 год.

3. Принцип работы ветеринарного пульсоксиметра [Электронный ресурс] – URL: [dixion.ru/news/useful/printsip-raboty-veterinarnogo-pulsoksimetra](http://dixion.ru/news/useful/printsip-raboty-veterinarnogo-pulsoksimetra) (дата обращения 25.02.2020)
4. Datasheet BlueNRRG-2
5. Datasheet MAX30102

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК GaN В МАТРИЦЕ AlN

**Я.Е. Майдэбура, Т.В. Малин, В.Г. Мансуров**  
**Научный руководитель: д.ф.-м.н., Журавлев К.С.**  
**Новосибирский государственный технический университет,**  
**hnxr5@gmail.com**

*Представлены результаты исследований методов формирования квантовых точек GaN в матрице AlN. Установлено, что малое значение (около 2.3%) рассогласования параметров решеток GaN и AlN препятствует морфологическому переходу характерному для механизма роста Странского-Крастанова. Показано, что получение КТ методом капельной эпитаксии затруднено ввиду значительной поверхностной диффузии Ga. Продемонстрирована возможность формирования КТ, используя моду роста Вольмера-Вебера и 2D-3D переход при отключении потока аммиака.*

*The results of studies of the formation of GaN quantum dots in an AlN matrix are presented. It was found that a small value (about 2.3%) of the mismatch in the parameters of the GaN and AlN lattices prevents the morphological transition characteristic of the Stransky–Krastanov growth mechanism. It was shown that the preparation of QDs by the drop epitaxy method is difficult due to the significant surface diffusion of Ga. The possibility of QDs formation using the Volmer-Weber growth mode and 2D-3D transition when the ammonia flow is turned off is demonstrated.*

Полупроводниковый нанобъект, носители заряда в котором пространственно ограничены по всем трем направлениям, называют квантовой точкой (КТ). Электронные свойства КТ с нанометровыми размерами вызывают большой интерес исследователей, поскольку КТ применяются в разных областях науки и техники и обладают потенциалом для множества новых применений. КТ на основе GaN/Al(Ga)N могут служить источниками одиночных фотонов при комнатной температуре [1], что делает их перспективными для применения в квантовой криптографии. Помимо этого, структуры с КТ GaN/Al(Ga)N используются для создания светоизлучающих диодов и



лазерных диодов УФ и видимого диапазонов [2, 3], быстродействующих ИК фотоприемников [4].

Основными параметрами, определяющими область применения КТ, являются плотность и размер КТ. В типичной системе InAs/GaAs плотность и размер КТ можно варьировать в широком диапазоне значений, до 20 раз, благодаря большому несоответствию параметров решетки (7,2%) между InAs и GaAs. При таком рассогласовании параметров решеток реализуется ростовая мода Странского–Крастанова (С-К), которая заключается в 2D-3D морфологическом переходе, вызванным накоплением упругих напряжений в растущей пленке. Однако рассогласование решеток GaN и AlN составляет всего 2.3%, что может не привести к реализации 3D ростовой моды по механизму С–К. Таким образом, для формирования GaN КТ и точного контроля параметров необходимо установить наилучший способ их роста, опираясь на общепринятые методы и исследуя альтернативные методы роста.

Задача состоит в исследовании методов формирования КТ с точным контролем плотности и размеров КТ. В данной статье рассматриваются классические методы формирования GaN КТ различной плотности и размера в матрице AlN, и сообщается о новом подходе, предлагаемым авторами статьи.

Для формирования GaN КТ в матрице AlN исследовались несколько методов, таких как: механизм роста С–К, капельная эпитаксия, формирование КТ согласно моде роста Вольмера–Вебера (В–В) и формирование КТ из 2D слоя GaN при отключении потока аммиака с последующим термическим разложением 2D слоя GaN.

В ходе экспериментов по формированию КТ GaN в матрице AlN использовалось несколько методов: формирование по механизму С–К, капельная эпитаксия, формирование согласно механизму В–В, формирование КТ при отключении потока аммиака.

В случае роста по механизму С–К, 2D-3D морфологического перехода не происходило, наблюдался рост 2D слоя GaN, без образования КТ. При формировании КТ методом КЭ, металлический Ga на поверхности AlN во время нитридации в потоке аммиака выступал в качестве источника Ga, в результате чего попытки формирования КТ приводили к образованию тонкого 2D слоя GaN при попытках пронитридизовать капли Ga.

Эксперименты по формированию КТ, используя моду роста В-В, реализуемую при низких потоках аммиака (<100 sccm), демонстрируют образование трехмерных островков GaN высокой плотности, что в

изображениях просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) отображалось в виде «рваных» квантовых ям, рис. 1.

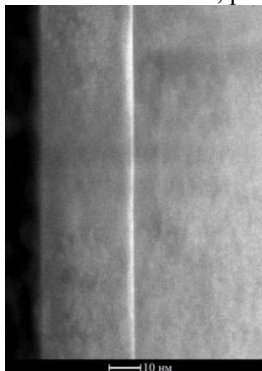


Рисунок 1. ПЭМ изображение плотно расположенных КТ GaN в матрице AlN, выращенного при реализации моды роста Вольмера–Вебера.

Во время проведения экспериментов с термическим разложением 2D слоя GaN обнаружен новый способ формирования КТ, который заключается в следующем: после остановки роста и отключения потока аммиака наблюдался 2D-3D морфологический переход, в результате которого слой тонкой пленки GaN толщиной около 4 нм перестраивался в 3D островки – КТ. Различную плотность КТ этим способом можно достигать благодаря термическому разложению GaN, путем изменения температуры роста. Формирование КТ подтверждалось изменением дифракционных картин, получаемых методом дифракции быстрых электронов, от поверхности, растущей плёнки. На рис. 2. показана смена отражательной дифракции характерной для 2D слоя на трансмиссионную дифракцию присущую 3D нано-объектам.

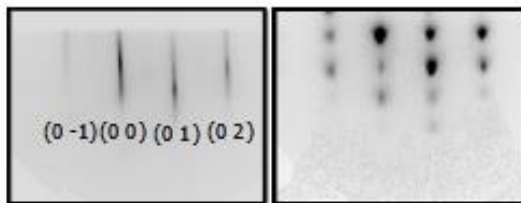


Рисунок 2. Дифракционные картины плёнки GaN, демонстрирующие 2D-3D переход при отключении аммиака.

В результате работы были исследованы механизмы формирования КТ GaN на поверхности AlN. Предложен и реализован новый способ формирования КТ GaN в матрице AlN, заключающийся в формировании КТ из 2D слоя GaN при отключении потока аммиака с последующим термическим разложением 2D слоя GaN, что позволяет получать КТ необходимой плотности.

#### *Литература:*

1. Mark J.Holmes et. al. “Room-Temperature Triggered Single Photon Emission from a III-Nitride Site-Controlled Nanowire Quantum Dot”. Nano Lett., vol.14, no.2, pp. 982-986. January 2014.
2. J. Verma, et.al. “Tunnel-injection GaN quantum dot ultraviolet light-emitting diodes”. Appl. Phys. Lett. vol.102. January 2013.
3. S. Tanaka, et.al. “A UV light-emitting diode incorporating GaN quantum dots”. Jpn. J. Appl. Phys. vol.42, part 2, no. 8A. August 2003.
4. A. Vardi et.al. “Room temperature demonstration of GaN/AlN quantum dots intraband infrared photodetector at fiber-optics communication wavelength”. Appl. Phys. Lett. vol.88. April 2006.
5. Silvia N. Santalla, Clement Kanyinda Malu Kabiena, Rosa M de la Cruz. “Stranski–Krastanov growth mode in Ge/Si(001) self-assembled quantum dots”. J. Cryst. Growth vol.253, pp.190-197. June 2003.
6. D. Leonard, K. Pond, and P. M. Petroff. “Critical layer thickness for self-assembled InAs islands on GaAs”. Phys. Rev. B vol.50. October 1994.
7. K. Watanabe, N. Koguchi and Y. Gotoh. “Fabrication of GaAs Quantum Dots by Modified Droplet Epitaxy”. Jpn. J. Appl. Phys. vol.39, part 2, no. 2A. December 1999.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕРАЦИИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ НОВЫХ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОГО И ХИМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

**Е.В. Милахина**

**Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Дм.Э. Закревский  
Новосибирский государственный технический университет,  
lena.yelak@gmail.com**

*Разработан источник низкотемпературной плазмы коаксиальной и планарной геометрии с изменяемым объемом плазменного образования; исследованы параметры генерации низкотемпературной плазмы и влияние*

*режимов функционирования источника на клеточную гибель злокачественных новообразований in vitro; разработан способ интенсификации воздействия низкотемпературной плазмы на биологические объекты.*

*The low-temperature plasma source of coaxial and planar geometry with a variable plasma formation size was created; the parameters of low-temperature plasma generation and the influence of source operating regimes on the cell death of malignant neoplasms in vitro were investigated; the intensification method of low-temperature plasma interaction with biological objects was developed.*

Применение низкотемпературной плазмы для диагностики и воздействия на биологические объекты является стремительно развивающимся направлением плазменной медицины. На данный момент можно выделить несколько областей биомедицинского применения низкотемпературной плазменной струи: деструктурирование инфекционных агентов; обработка ран; стерилизация; лечение грибковых поражений, герпеса, а также кожных заболеваний [1]. В последнее время особое внимание уделяется воздействию низкотемпературной плазмы на раковые клетки [2]. В связи с ростом заболеваемости раком любые способы лечения и новые методы электрофизического и химического воздействия на злокачественные образования должны быть исследованы.

Были разработаны и исследованы различные конструкции источников плазменной струи (Рисунок 1): коаксиальная конструкция представляла собой диэлектрический (кварцевый) коаксиальный канал длиной 100 мм и внутренним диаметром 8 мм, в центре которого размещен медный электрод длиной 50 мм и диаметром 2 мм и диэлектрический капилляр (Рисунок 1 (а)). Снаружи кварцевого канала располагался медный электрод в виде кольца. С целью увеличения площади воздействия плазменной струи с объектом аналогичным образом была разработана конструкция из совокупности 7 диэлектрических коаксиальных каналов, в центре которых размещены медные электроды и диэлектрические капилляры (Рисунок 1 (б)). Разрядный промежуток образован внутренними потенциальными медными электродами и наружным заземленным электродом; планарная конструкция представляла собой диэлектрический корпус вдоль которого организовывалась щель длиной ~ 40 мм со вставленными в нее кварцевыми пластинами, которые образовывали участок с зазором 2 мм (сопло) (Рисунок 1 (в)). На выходе сопла располагались регулируемые по толщине диэлектрические пластины, образующие капиллярный зазор 1 мм. Разрядный промежуток образован внутренним медным многоострийным электродом, расположенным вдоль щели, и наружным

заземленным электродом. Аналогичным образом была разработана многощелевая конструкция с тремя плоскими каналами.

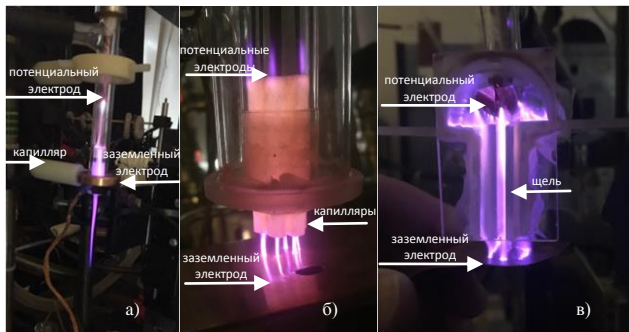


Рисунок 1 – Конструкции источников низкотемпературной плазменной струи: а) коаксиальная; б) планарная; в) на основе коаксиальных каналов.

Газовая система обеспечивала поступление рабочего газа *He/Ne/Ar* с типичными скоростями потока  $v = 0,5-15$  л/мин при избыточном давлении в газовой магистрали 1 атм. Генератор синусоидального напряжения с рабочей частотой  $f = 40$  кГц обеспечивал напряжение  $U$  до 10 кВ.

Методом оптической спектроскопии проведена диагностика состава низкотемпературной плазменной струи. Проведены исследования динамики изменения состава плазменной струи в различных условиях. Установлено, что помимо линий излучения рабочего газа в плазменной струе присутствуют линии гидроксида *OH*, молекулярного азота  $N_2$ , молекулярных ионов азота  $N_2^+$ , оксида азота *NO* и Бальмеровской серии водорода. Особое внимание уделялось исследованию поведения радикала *OH* (309 нм) в различных условиях функционирования плазменной струи, как наиболее активного радикала, образующего пероксид водорода  $H_2O_2$ , взаимодействующий с раковыми клетками [3]. Предложен метод интенсификации генерации радикала *OH*, заключающийся в организации специальной геометрии электрического поля в зоне распространения струи и в зоне ее взаимодействия с объектом, при помощи вспомогательного электрода, установленного под биологическими объектами. Фрагмент спектра плазменной струи при организации специальной геометрии электрического поля представлен на рисунке 2 (а). Исследовано изменение интенсивности свечения *OH* от напряжения горения (Рисунок 2 (б)) и от скорости потока газа (Рисунок 2 (в)).

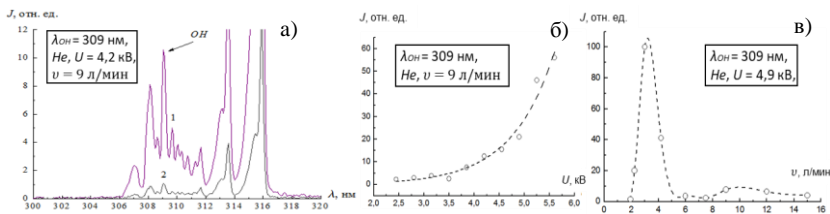


Рисунок 2 – а) фрагмент спектра плазменной струи при наличии вспомогательного электрода (1) и без него (2); б) изменение интенсивности свечения *OH* от напряжения горения; в) изменение интенсивности свечения *OH* от скорости потока газа.

Данный метод продемонстрировал искривление электрического поля и увеличение его напряженности. Увеличение напряженности поля привело к ускорению плазмохимических реакций и, как следствие, химико-биологических реакций в клетках, изменяя их жизнеспособность. На клеточных моделях показано, что прямое воздействие низкотемпературной плазменной струи способствует гибели раковых клеток. Продемонстрирована безопасность воздействия низкотемпературной плазменной струи на биологические ткани (Рисунок 3). Сравнительная характеристика обработанных раковых клеток гелиевой и аргоновой плазменной струей при наличии вспомогательного электрода и без него представлена на рисунке 4.

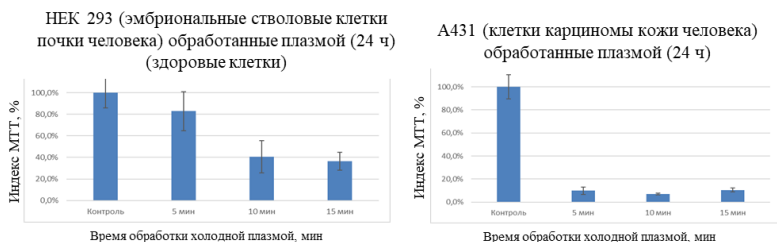


Рисунок 3 – Иллюстрация воздействия низкотемпературной плазменной струи на здоровые эмбриональные стволовые клетки почки и клетки карциномы кожи человека.

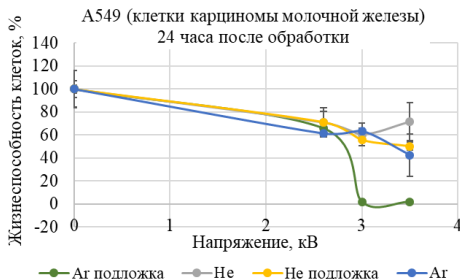


Рисунок 4 – Сравнительная характеристика обработанных раковых клеток при наличии вспомогательного электрода и без него.

Выводы: использование различных режимов энергетического воздействия на инертные газы позволяет генерировать плазменную струю с широким набором энергетических параметров и компонентным составом; оптимизация устройств позволила выявить оптимальные условия воздействия плазменной струи на клетки злокачественных образований; продемонстрирована безопасность воздействия низкотемпературной плазменной струи на ткани человека [4].

#### *Литература:*

1. G Fridman et al. Comparison of direct and indirect effects of non-thermal atmospheric-pressure plasma on bacteria// Plasma Processes and Polymers, Vol. 4, Issue 4, 2015, Pages 370-3754;
2. M. Keidar. Plasma for cancer treatment// Plasma Sources Science and Technology, Vol. 24, Issue 1, 2015, Pages 033001;
3. D. Xu et al. *In situ* OH generation from O<sub>2</sub> – and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> plays a critical role in plasma-induced cell death// PLoS One, Vol. 10, 2015, Pages e0128205;
4. Dm. Zakrevsky, E. Milakhina (Yelak) et al. Interaction of cold atmospheric argon and helium plasma jets with bio-target with grounded substrate beneath// Applied Sciences, Vol. 9, 2019, Pages 4528.

## ХОЛОСТОЙ ХОД ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ СВЕРХВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

**Л.А. Михайлишин, Р.Т. Каримов, А.И. Лактионов**  
**Научный руководитель: к.т.н., доцент. А.П. Долгов**  
**Новосибирский государственный технический университет,**  
**Leonid.leeshin@mail.ru**

*В статье определены напряжения установившегося режима, возникающие на разомкнутом конце линии электропередачи. Такие режимы появляются при постановке линии под напряжение, при отключении линии и в циклах автоматического повторного включения. Особое внимание следует уделять линиям сверхвысокого напряжения. Для воздушных линий 500-750 кВ напряжения часто могут превышать допустимые значения. Выделение основных влияющих факторов позволяет отказаться от проектных работ по выявлению опасных перенапряжений и оптимизировать состав оборудования электрических сетей, в частности шунтирующих реакторов.*

*The article determines the steady-state voltage that occurs at the open end of the power line. Such modes appear when the line is energized, when the line is turned off and in automatic re-enable cycles. Particular attention should be paid to high voltage lines. For power lines 500-750 kV, voltages can often exceed permissible values. The identification of the main influencing factors allows us to abandon design work to identify dangerous overvoltages and optimize the composition of the equipment of electric networks, in particular shunt reactors.*

При функционировании линий электропередач в режиме холостого хода на разомкнутом конце могут возникать напряжения, превышающие предельно допустимые значения. Превышения напряжений в этом случае связаны с генерацией емкостными проводимостями линий реактивной мощности. Особенно этот эффект проявляется в линиях сверхвысокого напряжения большой протяженности. Для линий 500 – 750 кВ предельные значения составляют 525 кВ и 787 кВ соответственно [1]. В данной статье выделены следующие влияющие на перенапряжения факторы: длина линии, сечение провода, напряжение в начале линии и наличие шунтирующих реакторов.

Рассмотрены линии 500 кВ протяженностью: 50, 100, 200, 300, 400 и 500 километров, для трёх проводов в фазе, параметры которых приведены в таблице 1. Параметры определены по известным соотношениям [2].

$$R = \frac{(r_0 \cdot L)}{n}, \quad X = \frac{(x_0 \cdot L)}{n}, \quad B = b_0 \cdot L \cdot n.$$

$r_0, x_0, b_0$  – табличные значения сопротивлений приведенные ниже [3].



**Таблица 1 - Параметры проводов ВЛ 500 кВ**

Номинальное сечение провода, мм <sup>2</sup>	Количество проводов в фазе	$r_0$ , Ом при +20 °С	500 кВ	
			$x_0$ , Ом	$b_0$ , мкСм
500/64	3	0,020	0,304	3,640
400/51	3	0,025	0,306	3,620
330/43	3	0,030	0,308	3,600

Расчетная схема сети представлена на рис. 1.



Рис. 1 Расчетная схема сети

Результаты расчетов представлены в таблицах 2, 3, 4. При выполнении расчетов принято, что размыкание линии обеспечивается отключением выключателя ВЗ, напряжение начала линии определяется источником С1 и задано в пределах 490, 510, 525 кВ соответственно. Мощность шунтирующего реактора составляет 180 МВАр.

**Таблица 2 - Расчет напряжений для сечения провода 500/64 мм<sup>2</sup>**

Длина ВЛ, км	490 кВ		510 кВ			525 кВ		
	1ШП	Нет ШП	2ШП	1ШП	Нет ШП	2ШП	1ШП	Нет ШП
50	-	490,69	-	-	510,72	-	520,44	525,82
100	-	492,74	-	-	512,86	-	517,27	527,94
200	-	501,13	-	-	521,58	-	515,16	536,92
300	-	515,73	-	502,55	536,78	-	519,27	552,57
400	502,36	537,66	-	512,74	559,61	474,83	530,8	576,07
500	505,96	568,74	451,08	532,28	591,95	475,82	551,81	609,36

**Таблица 3 - Расчет напряжений для сечения провода 400/51 мм<sup>2</sup>**

Длина ВЛ, км	490 кВ		510 кВ			525 кВ		
	1ШП	Нет ШП	2ШП	1ШП	Нет ШП	2ШП	1ШП	Нет ШП
50	-	490,69	-	-	510,72	-	520,4	525,74
100	-	492,75	-	-	512,86	-	517,2	527,94
200	-	501,14	-	-	521,59	-	515,02	536,93
300	-	515,76	-	502,14	536,81	-	519,06	552,6
400	488,16	537,71	-	512,46	559,66	474,03	530,53	576,12
500	505,59	568,81	449,82	531,94	592,03	474,69	551,48	609,44

**Таблица 4 - Расчет напряжений для сечения провода 300/43 мм<sup>2</sup>**

Длина ВЛ, км	490 кВ		510 кВ			525 кВ		
	1ШР	Нет ШР	2ШР	1ШР	Нет ШР	2ШР	1ШР	Нет ШР
50	-	490,69	-	-	510,72	-	520,37	525,74
100	-	492,75	-	-	512,86	-	517,13	527,95
200	-	501,15	-	-	521,6	-	514,88	536,94
300	-	515,78	-	501,93	536,84	-	518,85	552,62
400	487,85	537,75	-	512,17	559,7	473,23	530,26	576,16
500	505,2	568,88	448,54	531,59	592,1	473,55	551,15	609,52

Допустимые значения повышения напряжения представлены в таблице 5.

**Таблица 5 - Допустимое повышение напряжения промышленной частоты оборудования в электросетях 500 кВ**

Оборудование	Номинальное напряжение, кВ	Допустимое повышение напряжения при длительности воздействия, с			
		1200	20	1	0.1
Шунтирующие реакторы и электромагнитные трансформаторы напряжения	500	1,15	1,35	2,00	2,08

Актуальность рассмотренного вопроса обусловлена необходимостью перевода любой воздушной линии (ВЛ) 500 кВ в режим холостого хода при отключениях и включениях. Тема имеет практическую значимость, поскольку дает возможность персоналу энергосистемы: оценить возможность перевода каждой конкретной ВЛ 500 кВ в режим холостого хода, а также условия существования такого режима; оценивать необходимость размещения дорогостоящего оборудования (шунтирующие реакторы, выключатели) на линиях электропередачи 500 кВ и оптимизировать затраты; не повторять периодически специальные расчеты установившихся режимов энергосистемы в связи с изменением структуры системы, её параметров, режима работы электростанций, мощности нагрузок. Это сокращает затраты на исследовательские работы.

### **Выводы**

1. Расчеты показывают, что рассматриваемые факторы (напряжение в начале линии, длина линии, наличие шунтирующих реакторов), достаточно существенно влияют на величину напряжения в конце разомкнутой линии, возможны недопустимые по условиям эксплуатации значения.

2. Главным фактором, влияющим на напряжение в конце линии, является длина самой линии.

3. Наличие шунтирующих реакторов позволяет избежать перенапряжений и получать допустимые значения напряжения в конце линии.

4. Полученные результаты универсальны, имеют практическое значение, и дают возможность эксплуатационному персоналу принимать решение по допустимым коммутационным схемам как в паузах ТАПВ, так и в нормальных схемах.

5. Анализ вольт-секундных характеристик является важным экономическим вопросом, который необходимо учитывать на ВЛ 500 кВ.

#### *Литература:*

1. ГОСТ 721-77. Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения свыше 1000 В (с изменениями № 1,2,3). – М.: Изд-во стандартов, 2002.

2. Лыкин, А.В. Электроэнергетические системы и сети/ А.В. Лыкин, Ю.М. Сидоркин.-Новосибирск: 2014.- 69 с.: ил. (ред.)

3. Файбисович, Д.Л. Справочник по проектированию электрических сетей; под ред. Д.Л.Файбисовича/ Д.Л.Файбисович, И.Г.Карапетян, И.М.Шапиро. – М.:ЭНАС, 2012. – 376 с.: ил.

4. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. – М.: ЭНЕРГОСЕРВИС, 2003.

## **РАЗРАБОТКА НЕИНВАЗИВНОГО ГЛЮКОМЕТРА**

**Ж.М. Нишанов**

**Научный руководитель: к.б.н., доцент кафедры систем сбора и обработки данных А. В. Павлов**

**Новосибирский государственный технический университет  
jasur.nishanov2017@gmail.com**

*В данном проекте было рассмотрено и изучено метод спектроскопии и предложено применение данного метода для реализации неинвазивного, безболезненного и безопасного измерения глюкозы в крови. В основе этого метода были получены данные для селекции глюкозы, составлена схема блока измерения и блок-схема концептуального глюкометра, который определяет*

*содержание глюкозы быстро и безболезненно. Выбраны основные электронные компоненты для реализации проекта.*

*In this project, the spectroscopy method was considered and studied. And the application of this method for the implementation of non-invasive, painless and safe measurement of blood glucose is proposed. Using this method, I obtained the data for the selection of glucose and I have drawn up a diagram of a measurement unit and a flowchart of a conceptual glucose meter that detects glucose content quickly and painlessly. And so, the main electronic components for the project implementation were selected.*

Сахарный Диабет один из самых распространённых болезней, является хронической болезнью, при которой тело человека не производит в достаточном количестве инсулин - гормон, необходимый для переработки сахара и другой пищи в энергию. Для больных диабетом очень важно контролировать свой уровень сахара с помощью глюкометра. Глюкометр - небольшое компьютеризированное устройство, которое измеряет и показывает уровень сахара в крови человека.

Актуальность данной темы заключается в том, что все существующие на сегодняшний день глюкометры - инвазивные, необходимо сбор крови из пальца иголкой или ланцетом (болезненный метод), а также большой риск инфицирования. Такие проблемы делают данную тему актуальной.

#### **Цель:**

- Изучение неинвазивного метода анализа глюкозы.
- Анализ сведений для разработки аппаратно-программной системы—неинвазивного глюкометра.
- Разработка прибора для измерения уровня глюкозы неинвазивным методом.

#### **1. Спектральный метод измерения глюкозы**

Инфракрасная спектроскопия — раздел, изучающий взаимодействие ИК-излучения с веществами. При пропускании инфракрасного излучения через вещество происходит возбуждение колебательных движений молекул. При этом наблюдается ослабление интенсивности света, прошедшего через образец. Однако поглощение происходит не во всём спектре падающего излучения, а лишь при тех длинах волн, энергия которых соответствует энергиям возбуждения колебаний в изучаемых молекулах. Следовательно, длины волн (или частоты), при которых наблюдается максимальное поглощение ИК-излучения, свидетельствуют о наличии в молекулах образца тех или иных функциональных групп.[3]

ИК-излучение представляет собой электромагнитную волну и характеризуется длиной волны  $\lambda$ , частотой  $\nu$ , которые связаны следующей зависимостью:

$$\nu' = \frac{\nu}{c/n} = \frac{1}{\lambda} \quad (1)$$

где  $c$  — скорость света, а  $n$  — показатель преломления среды.

В спектроскопии происходит поглощение молекулами фотонов определённой энергии, которая связана с частотой электромагнитной волны через постоянную Планка  $h = 6,626 \times 10^{-34}$  Дж·с

$$E_p = h \cdot \nu \quad (2)$$

При поглощении фотона происходит возбуждение — увеличение энергии молекулы: она переходит из основного колебательного состояния  $E_1$  в некоторое возбуждённое колебательное состояние  $E_2$  так, что энергетическая разница между этими уровнями равна энергии фотона.[1]

$$E_2 - E_1 = \Delta E = h \cdot \nu = h \cdot c \cdot \nu \quad (3)$$

## 2. Концептуальная разработка глюкометра неинвазивного типа

Для решения поставленной задачи воспользуемся спектральным методом анализа вещества, так как данный метод отвечает всем требованиям задания данной работы, например: неинвазивность, быстроедействие и предел измерения.

Принцип работы прибора:

Сенсор прикладывается к пальцу или к уху пациента, так как в ней нет костей и без аномалий (препятствий или ошибок) можно обнаружить структуру крови и её вращения. Мы просвечиваем объект исследования ИК-излучением, при прохождении излучения через ткань, как описано выше в обзоре метода ИК-спектрометрии, электромагнитное излучение поглощается, например, белками, липидами, меланином ну и глюкозой. [1]

Поскольку, размер и структура молекул в крови разнообразны, поглощения могут быть на разных частотах и спектрах, за что мы можем зацепиться и получать информацию о типе и количестве вещества в крови, в нашем случае глюкозы. Величина регистрируемого при этом сигнала зависит от коэффициентов поглощения и рассеяния света перфузированной кровью ткани. [2]

У глюкозы спектры поглощения на длинах волн:

1.  $\lambda_1 = 1600$  нм при коэффициенте рассеяния света =  $14 \text{ см}^{-1}$ ,
2.  $\lambda_2 = 1025$  нм при коэффициенте рассеяния света =  $9 \text{ см}^{-1}$ ,
3.  $\lambda_3 = 930$  нм при коэффициенте рассеяния света =  $5 \text{ см}^{-1}$ ,
4.  $\lambda_4 = 840$  нм при коэффициенте рассеяния света =  $2 \text{ см}^{-1}$

Так как частота и длина волны связаны формулой (1), то выразив, можем посчитать частоту поглощения ИК-излучения глюкозой: (Получим все данные для селекции глюкозы). Например:

$$\nu_1 = \frac{c}{n \cdot \lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{1.34 \cdot 1600 \cdot 10^{-9}} = \frac{3 \cdot 10^{17}}{2 \cdot 10^3} = 1.5 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$$

Для крови показатель преломления  $n = 1,34$  определили с помощью рефрактометра Аббе[1]

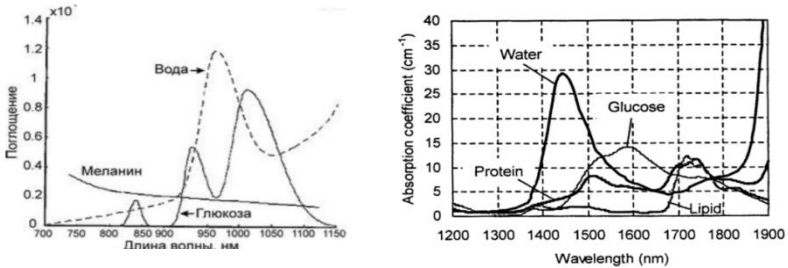


Рис.2. Спектры поглощения основных компонентов биологических тканей

Далее, после получения данных для селекции глюкозы в крови, можно нарисовать блок схему концептуального глюкометра (Рис.3).

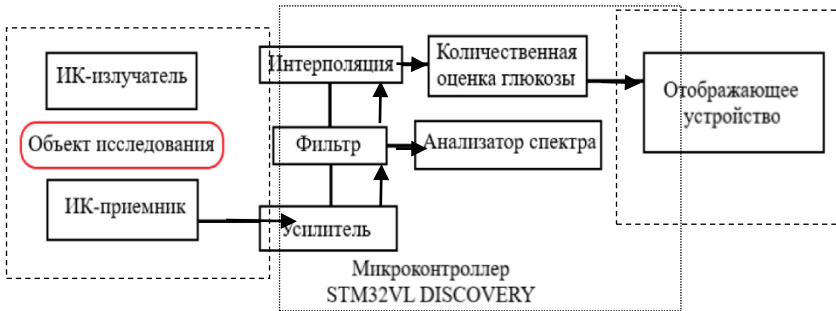


Рис.3. Блок – схема концептуального глюкометра

Данную схему можно разделить и рассмотреть, как подблоки:

1. Блок получения первичных сигналов: ИК-приемник и ИК-излучатель
2. Блок промежуточной обработки полученных сигналов

3. Блок отображения данных в доступном и понятном для пользователя виде (уровень глюкозы в крови пациента).

**Блок получения первичных сигналов: ИК-приемник и ИК-излучатель**

Данный каскад иллюстрирован на рис.4. Состоит из ИК-светодиода, ИК-приемника, а также резисторов, которые предназначены для настройки светодиода и фотодиода в рабочее напряжение. С резистора  $R_2$  снимается нужный нам (полезный) сигнал.

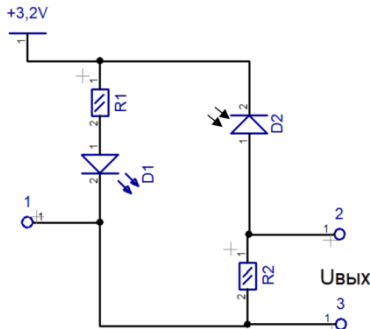


Рис.4. Принципиальная схема блока измерения глюкометра

**Блок промежуточной обработки полученных сигналов**

Данный блок – микроконтроллер, с помощью которого проводится промежуточная обработка полученных сигналов, а именно: усиление, фильтрация, интерполяция зависимости полученного сигнала (напряжения) от концентрации глюкозы в крови и т.д.

Основным этапом промежуточной обработки полезных сигналов является интерполяция зависимости полученного сигнала (напряжения) от концентрации глюкозы в крови.

Экспериментальным путем было выявлено, что зависимость напряжение на выходе датчика (ИК-приемника) от концентрации глюкозы в крови имеет нелинейный характер, который представлен ниже на рисунке 5.

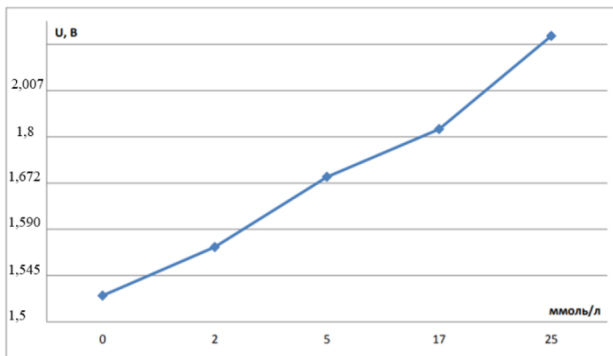


Рис. 5. Зависимость напряжения на выходе датчика от концентрации глюкозы

Как видим, зависимость сложная и нелинейная. Такую зависимость необходимо интерполировать для того, чтобы получать количественную оценку глюкозы. В качестве интерполяционной функции мной планируется использовать простейшую линейную интерполяцию.

Линейная интерполяция – простейший и часто используемый вид интерполяции. Она состоит в том, что заданные точки с координатами  $x_i, y_i$  при  $i=0, 1, 2, \dots, n$  соединяются прямолинейными отрезками, а функцию  $y(x)$  можно приближенно представить в виде ломаной.

Поскольку для селекции глюкозы мы берем четыре разные длины волн, то в качестве ИК **излучателей** и ИК **приемников** используем инфракрасные диоды типа:

1) L-34SF4C с длиной волны 840-880 нм, мощность излучения 20 мВт, ток потребления 20 мА;

2) IR314B-40 с длиной волны 930 нм, мощность излучения 40 мВт;

3) LED10HP-PRW с длиной волны 1025 нм, мощность излучения 90 мВт, ток потребления 100 мА;

4) LED15HP-PRW с длиной волны 1550 нм, мощность излучения 50 мВт, ток потребления 100 мА;

2. Далее нам требуется ИК-приемники типа **TSOP2256**, которые будут принимать полученный пакет поглощенных излучений на трех длинах волн, указанных выше.



$\lambda_2 = 1025$  нм при коэффициенте рассеяния света =  $9 \text{ см}^{-1}$ ,

$\lambda_3 = 930$  нм при коэффициенте рассеяния света =  $5 \text{ см}^{-1}$ ,

$\lambda_4 = 840$  нм при коэффициенте рассеяния света =  $2 \text{ см}^{-1}$

А для приема поглощенных излучений на длине волны  $\lambda_1 = 1600$  нм при коэффициенте рассеяния света =  $14 \text{ см}^{-1}$  используем ИК-приемник

#### **PD24-01-HS.**

Микроконтроллер STM32VLDISCOVERY

Устройство отображение – выбран дисплей LCD1602 I2C.

#### **Достоинства метода:**

- Неинвазивность прибора. Данный прибор не требует сбора крови для анализа пациента и проведения микроопераций для установки имплант. (безболезненный метод)

- Возможность непрерывного измерения (несколько десятков измерений за миллисекунды)

- Быстродействие прибора (не более 1-2 секунд)

- Широкий диапазон измерений 1 – 20 ммоль/л.

- Мобильность глюкометра

#### **Недостатки метода:**

- Сложная конструкция

- Сравнительно высокая стоимость

- Погрешность

#### **Вывод**

Сахарный диабет является одним из самых распространенных болезней и занимает второе место по количеству больных, является хронической и передается по наследству. Поэтому целью данного проекта было изучение основных методов измерения глюкозы, и выбрать из них того метода, который является неинвазивным, безболезненным и безопасным методом. В результате была составлена блок-схема концептуального глюкометра, который определяет содержание глюкозы быстро и безболезненно. Были подобраны самые основные электронные компоненты для реализации проекта. Достоинством прибора является простота обращения, безболезненное исследование и портативность. В дальнейшем можно реализовать усовершенствованную версию, которая позволяет синхронизировать глюкометр со смартфонами и постоянно отправлять уведомления и напоминания о здоровье пациента.

#### *Литература:*

1. Бабушкин А.А. Методы спектрального анализа / А.А. Бабушкин, П.А. Бажулин, Ф.А. Королев и др. – М.: Изд-во МГУ, 1962.

2. Попечителей Е.П., Корневский Н. Л. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника. – М.: Высшая школа, 2002.- С. 108-111.

3. Исимару А. Распространение и рассеяние волн в случайно неоднородных средах. – М.: Мир, 1981. – 280 с.

4. <http://med88.ru/diabet/gljukometr>

## **ВЛИЯНИЕ АПЕРИОДИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ КОММУТАЦИОННЫХ ТОКОВ НА РАБОТУ ЭЛЕГАЗОВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ**

**А.В. Новикова, Н.В. Гришин, П.Е. Полева**

**Научный руководитель: к.т.н., доц. А.П. Долгов**

**Новосибирский государственный технический университет**

**`novikova.aniuta2011@yandex.ru`**

*Выбранная тема посвящена изучению влияния токов короткого замыкания на элегазовый выключатель, коммутирующий линию сверхвысокого напряжения. Рассмотрены методы, позволяющие уменьшить значение и длительность аperiodической составляющей тока. Произведено компьютерное моделирование в программе MATLAB Simulink, получены осциллограммы токов.*

*The chosen theme is devoted to studying of influence of short-circuit currents on the gas-insulated switch that switches ultra-high voltage line. Methods allowing to reduce the value and duration of aperiodic component of a current are considered. We made computer simulation in MATLAB Simulink program, oscillograms of currents are received.*

Выключатель является основным элементом, который обеспечивает оперативные переключения отдельных цепей или электрооборудования в энергосистеме как в нормальном, так и в аварийном режимах. В настоящий момент в сетях 500 кВ и выше используются элегазовые выключатели. Современные элегазовые выключатели имеют замкнутый объем дугогасительной камеры, в которой интенсивность гашения дуги во многом зависит от энергии дуги, определяемой величиной отключаемого тока.

При коротких замыканиях в поперечно компенсированной линии сверхвысокого напряжения возможно появление аperiodической составляющей в токе отключения неповрежденных фаз линии. В случае, когда аperiodическая составляющая тока достигает больших значений, выключатель может не справиться с отключением, а длительное

протекание тока через дугогасительные камеры выключателя может привести к его разрушению.

Известны условия возникновения значительной апериодической составляющей в короткозамкнутой цепи: ток предшествующего режима равен нулю, короткозамкнутая цепь носит индуктивный характер, а угол между током и напряжением короткозамкнутой цепи составляет  $90$  градусов  $\varphi_k = 90^\circ$ , угол включения равен нулю  $\alpha = 0$  [1].

Для решения проблемы неотключения элегазовыми выключателями переходных токов при наличии длительных апериодических составляющих в здоровых фазах существует несколько способов:

- временное введение в цепь шунтирующих реакторов активных сопротивлений;
- введение задержки на отключение в здоровых фазах;
- коммутация присоединённых к ВЛ шунтирующих реакторов;
- управление фазой включения посредством включения ВЛ вблизи максимума напряжения со стороны источника питания (при постановке ВЛ под напряжение) или максимума напряжения на контактах выключателя (при циклах ТАПВ);
- использование выключателей с предвключаемыми резисторами;
- временное введение в фазные цепи ШР со стороны нейтралей активных сопротивлений;
- применение управляемых ШР [2].

В некоторых случаях эффективным мероприятием может оказаться только комбинированное применение перечисленных способов борьбы с апериодической составляющей отключаемого тока.

Введение в цепь шунтирующих реакторов активных сопротивлений преследует цель уменьшения постоянной времени затухания апериодической компоненты тока реактора до необходимого значения, при котором апериодическая составляющая ко времени отключения выключателя затухнет до безопасной величины.

Включение реактора происходит в момент короткого замыкания. До включения реактора в фазу А амплитуда ударного тока  $543,5$  А, а после включения реактора амплитуда уменьшилась до значения в  $453,9$  А (Рисунок 1). Время затухания свободной составляющей осталось прежним.

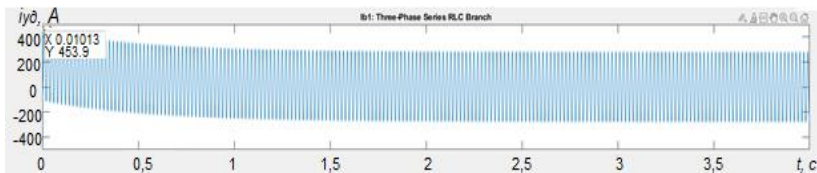


Рисунок 1 - Полный ток фазы А

Включения активного сопротивления в фазу А в некоторый момент после наступления КЗ (0,2 с) в разы уменьшило время свободной составляющей с 2,516 до 0,489 секунд (Рисунок 2).

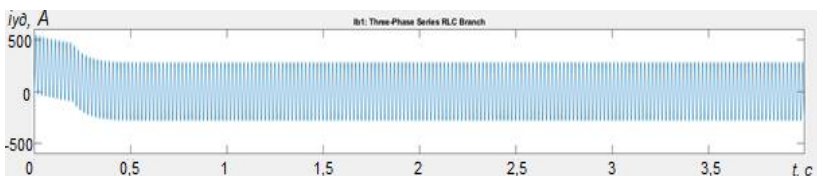


Рисунок 2 - Полный ток фазы А

Составленная компьютерная модель в пакете MATLAB Simulink позволяет исследовать существующие методы уменьшения аperiodической составляющей в коммутационных токах элегазовых выключателей. Данную модель планируется использовать для разработки новых способов повышения надежности работы выключателей.

#### *Литература:*

1. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах. Учебник для электротехнических и энергетических вузов и факультетов. М., «Энергия», 1970.
2. Наумкин И.Е. Опыт обеспечения работоспособности элегазовых выключателей при коммутации компенсированных линий электропередачи / И.Е.Наумкин, Л.И.Сарин, Д.В.Кочура, В.Н.Подъячев, Е.В. Ляпунов, А.И. Левковский, А.А. Новиков, В.Г. Алексеев // Ж. Энергетик. - 2015. - №3, - С. 40 -47.

# КРАТКОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЦЕН НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ С ПРИМЕНЕНИЕМ АНСАМБЛЕВЫХ АЛГОРИТМОВ

**А.В. Пешков**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры вычислительной  
техники О.К. Альсова**

**Новосибирский государственный технический университет,  
г. Новосибирск, mureskov1997@mail.ru**

*В данной статье рассматривается возможность применения ансамблевых алгоритмов для краткосрочного прогнозирования цен на электроэнергию. Объединение прогнозов, зарекомендовало себя как подход, который наиболее полезен в следующих ситуациях: имеется неопределенность в выборе наиболее точного метода прогнозирования, имеется неопределенность, связанная с ситуацией прогнозирования, необходимо избежать больших субъективных ошибок прогнозирования. В статье приведены результаты сравнительного анализа точности прогнозирования временного ряда (ВР) цен на электроэнергию с помощью одиночных и ансамблевых моделей.*

*This article discusses the possibility of using ensemble algorithms for short-term forecasting of electricity prices. The combination of forecasts has established itself as an approach that is most useful in the following situations: there is uncertainty in choosing the most accurate forecasting method, there is uncertainty associated with the forecasting situation, and large subjective forecasting errors must be avoided. The article presents the results of a comparative analysis of the accuracy of forecasting the time series (TS) of electricity prices using single and ensemble models.*

## **1. Введение. Постановка задачи**

После появления в России оптового рынка электроэнергии и мощности участники данного рынка функционируют в конкурентных условиях, где каждый день сталкиваются с проблемами формирования рыночной стратегии и планирования будущих финансовых потоков. В этих условиях прогнозирование цены на электроэнергию становится неотъемлемой и повседневной задачей для большинства участников рынка [1, 2].

Задача прогнозирования свободных почасовых цен на электроэнергию является новой для России. На настоящий момент не существует эффективных алгоритмов и методик для прогнозирования цен РСВ.

В рамках данной работы планируется решить следующие задачи:

1. Разработать различные модели, алгоритмы исследования и прогнозирования временного ряда цен на электроэнергию на основе ансамблевых методов.

2. Исследовать точность разработанных моделей, алгоритмов и их эффективность для решения задачи прогнозирования цен на электроэнергию.

3. Разработать программную систему для прогнозирования цен на электроэнергию на основе предложенных моделей и алгоритмов.

## **2. Построение комбинированной модели**

Обычно при прогнозировании процессов, описывающих динамику развития объекта или системы в разных предметных областях, предпочтение отдается более точному прогнозу, полученному путем использования того или иного метода. Однако каждый прогноз, полученный с помощью одного из методов, содержит полезную информацию, которая отсутствует в других прогнозах, поэтому трудно отдать предпочтение какому-либо из них.

Предполагается, что прогнозы, полученные разными методами, описывают лишь одну сторону динамики исследуемого процесса, отображаемого исследуемым временным рядом. Поэтому объединение независимо полученных прогнозов позволяет привлекать дополнительную информацию, которая может способствовать более полному и точному описанию прогнозируемого процесса, и позволяет тем самым получить более точные прогнозы. Однако это справедливо только при условии некоррелированности ошибок прогнозов (одиночные прогнозы дают ошибки в разные стороны) [3, 4].

## **3. Выбор методов и моделей для прогнозирования**

В данной работе будет использована методика однофакторного прогнозирования, так как некоторые факторы опосредовано уже учтены в ретроспективном временном ряду цен на электроэнергию (например, влияние температуры воздуха).

Для нахождения частных прогнозов будут использоваться методы ARIMA (модель авторегрессии скользящего среднего) и Хольта-Винтерса (тройное экспоненциальное сглаживание), как наиболее популярные.

В качестве первой ансамблевой модели будет использоваться уже готовая модель «OPERA» из одноименного пакета R. Функция комбинирования из пакета «orega» вычисляет веса одиночных прогнозов при их объединении, основываясь на том, насколько хорошо они работали на обучающей выборке [5].

В качестве второй ансамблевой модели используется собственная, построенная на основе адаптивного метода. Метод основывается на экспоненциальном сглаживании квадратов ошибок частных прогнозов.

Экспоненциальное сглаживание позволяет в большей степени учитывать точность и весомость прогнозных результатов, полученных на последних шагах прогнозирования, и учитывать изменение в динамике прогнозирования [3].

#### 4. Применение различных моделей прогнозирования

Для исследования моделей был использован почасовой ряд цен РСВ на электроэнергию за первые две недели марта 2017 года. Данный временной ряд был разделен на две части: период с 1 марта 2017 года по 13 марта 2017 года использовался в качестве обучающей части, данные за 14 марта 2017 года (по часам) использовались в качестве тестовой части. Результаты применения различных методов на тестовой части выборки представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Точность моделей на тестовой части ВР**

Статистическая характеристика	Модель			
	ETS	ARIMA	OPERA	Адаптивная
MAE	17.64	16.00	11.57	7.61
MPE	-1.83	0.89	-0.39	-0.39
MAPE	1.99	1.77	1.30	0.86
RMSE	20.56	17.64	14.12	10.22
DETERM	0.90	0.86	0.89	0.94

На рисунке 1 представлен график изменения цен на электроэнергию тестовой части с наложением прогнозных моделей временного ряда.

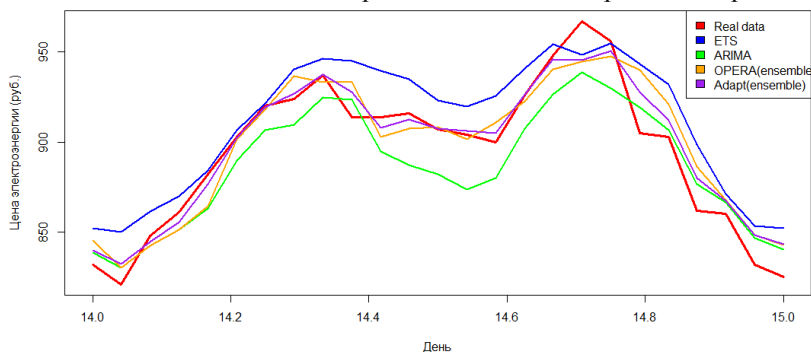


Рисунок 1 – Исходный ВР с наложением прогнозных моделей.

На приведенном выше рисунке хорошо видно, как в центральной части графика одиночные прогнозы (ETS и ARIMA) ошибаются в разные стороны. При этом ансамблевые прогнозы (OPERA и Адаптивный) очень близко приближаются к реальным данным.

На основании приведенных результатов можно сделать вывод, что ансамблевые модели прогнозирования превосходят по точности одиночные модели почти по всем характеристикам, причем собственная разработанная адаптивная модель показывает результаты лучше, чем модель из специализированного пакета. Следовательно, использование ансамблевых методов в прогнозировании временного ряда цен на электроэнергию является целесообразным решением.

### **Заключение**

В данной работе на примере временного ряда цен на электроэнергию показано преимущество использования ансамблевого подхода для формирования краткосрочного прогноза. Полученные результаты являются хорошей предпосылкой для его использования при решении прикладных задач прогнозирования временных рядов.

В результате дальнейшей работы планируется разработать еще несколько собственных ансамблевых моделей, построенных на основе различных методов (минимизация дисперсии ошибок, ретроспективные прогнозы).

По итогам работы должна быть создана программная система для прогнозирования цен на электроэнергию с применением различных ансамблевых алгоритмов.

### *Литература:*

1. Золотова И.Ю., Дворкин В.В. Краткосрочное прогнозирование цен на российском оптовом рынке электроэнергии на основе нейронных сетей // Проблемы ценообразования электроэнергии. 2014. № 9. С. 121–133.
2. Киреев С.В., Тюнин И.Б. Методика прогнозирования свободных цен на электроэнергию // Экономико-математическое моделирование. 2011. № 19 (226). С. 48–52.
3. Френкель А.А, Сурков А.А. Методологические подходы к улучшению точности прогнозирования путем объединения прогнозов // Вопросы статистики. – 2015. – №8. – С. 23-25.
4. Bates J.M, Granger C.W.J. The combination of forecasts // Operational Rsearch Quarterly. 1969. Vol. 20. P 451-468.



5. Opera v1.0. Online Prediction by Expert Aggregation [Электронный ресурс].–URL: <https://www.rdocumentation.org/packages/opera/versions/1.0> (дата обращения: 15.04.2020).

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЭС С ПРИМЕНЕНИЕМ ГАЗОТУРБИННОЙ НАДСТРОЙКИ**

**А.А. Раченкова**

**Научный руководитель: д.т.н., проф. П.А. Щинников  
Новосибирский государственный технический университет,  
alexandrarachenkova@mail.ru**

*В статье рассмотрены методы повышения КПД тепловых электрических станций при переводе их на газ, путем внедрения в существующие схемы станций газовых турбин. Представлены схемы возможных технических решений с применением газотурбинных надстроек для реальной станции в г.Неготино. Рассмотрена методика расчета такой схемы, и приведена таблица расчетов эффективности.*

*The article considers methods for increasing the efficiency of thermal power plants when they start using gas, by introducing gas turbine into existence schemes. Schemes of possible technical solutions with the use of gas turbine superstructures for a real station in Negotino are presented. The method of calculating such a scheme is considered and a table of efficiency calculations is provided.*

На сегодняшний день 67% всех станций постсоветского пространства используют паротурбинные установки, которые при применении в качестве топлива газа оказываются в неэффективных режимах работы. При приходе на станцию газа есть возможность использовать газ не только в энергетическом котле, но и в газовой турбине. При введении в схему газотурбинной надстройки снижается расход топлива на отпускаемую электроэнергию.

Однако в данный момент технические предложения по модернизации существующих схем не имеют достаточного распространения, так как, чтобы применить такую технологию на практике, нужно иметь универсальный метод анализа для нее. Из-за отсутствия технических предложений инвестирование в такие проекты оказывается невозможным, поэтому при переводе станции на газ его продолжают сжигать также как уголь или мазут.

Рассмотрим станцию с паротурбинной установкой, где сейчас КПД составляет 35%. При переводе такой станции на газ встает вопрос о возможности повышения эффективности его использования. Проведя анализ рынка оборудования, нами были представлены несколько

вариантов модернизации схемы: замена турбины (КПД до 36%), внедрение ГТ и вытеснение части воздуха из топки котла (КПД до 38%), использование ГТ с КУ и полное вытеснение воздуха (КПД до 43%), установка новой современной ПГУ (КПД до 50%). Однако в первом варианте эффективность использования газа все еще низкая, а последний требует слишком больших капиталовложений. Наиболее подходящими оказываются промежуточные варианты.

Далее были разработаны две схемы для ТЭС мощностью 210МВт в г. Неготино при переводе ее на газ, которые являются вариантами возможной модернизации станции в будущем. В первом варианте используется ГТ мощностью 14МВт и частичное вытеснение воздуха из котла (Рисунок 1.а). Во втором варианте ГТ в 52 МВт и полное вытеснение воздуха из топки котла, а так же использование КУ (Рисунок 1.б). В обоих случаях есть необходимость установки дополнительного оборудования и демонтажа старого.

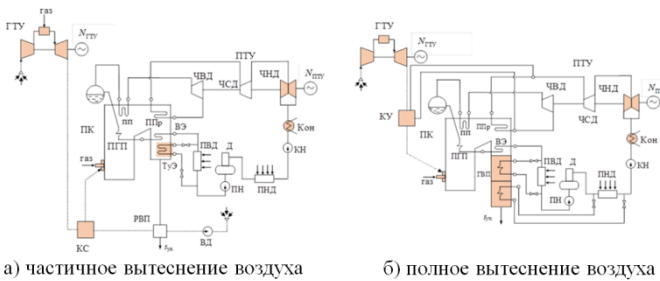


Рисунок 1-Схемы модернизации ТЭС с ГТ надстройкой.

Для анализа эффективности схем с газотурбинной надстройкой не существует единого метода. Однако с помощью известных уравнений термодинамики был разработан метод оценки эффективности для этих двух схем. На основании нового топочного баланса котла произведен анализ образовавшихся энергетических потоков и ввод в схему нового оборудования, для их эффективного использования. После чего с использованием известных методик проведен расчет новой схемы. Результаты расчетов приводятся в таблице (Таблица-1), где видно увеличение мощности, прирост КПД и экономию топлива в каждом варианте. Причем прирост КПД во втором варианте составляет 5,6 %

**Таблица 1-Результаты расчетов**

Характеристики	Мощность блока 279,6 МВт Установка турбины LM 5000 PD	Мощность блока 228,6 МВт Установка турбины LM 1600 PA
Увеличение мощности за счет ГТУ, МВт	52	14
Увеличение мощности за счет нового оборудования, МВт	17,6	4,6
Экономия топлива ,кг/с	1,67	17
Прирост КПД, %	5,6	0,5
КПД установки после модернизации, отн.ед.	0,41	0,358
УРУТ, кг/кВт.ч	0,3	0,343
Расход газа ГТУ, кг/с	4,17	1,36
Расход газа энергетическим котлом, кг/с	13,33	15

Вывод: Использование ГТ надстройки при модернизации газовых станций является наиболее простым и экономичным вариантом повышения КПД. На примере станции Неготино была рассмотрена возможность внедрения ГТ надстройки в схему реальной станции. Разработан метод анализа эффективности модернизированных схем. Проведены расчеты, в результате которых было получено увеличение КПД на 5.6%

*Литература:*

1. Расчет двухтопливной ПГУ с параллельной схемой работы: учеб. пособие / П.А. Щинников, О.В. Боруш, А.А. Францева, А.А. Зуева. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – 128 с.
2. Григорьева О. К. Расчет тепловых схем теплофикационных паротурбинных установок: методические указания к курсовому и дипломному проектированию / О. К. Григорьева, О. В. Боруш; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014 – 64 с

## СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ТИТАНОВОГО СТЕРЖНЯ, ПОДВЕРЖЕННОГО ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ

Е.А. Руденя, И.В. Иванов

Научный руководитель: д.т.н., доцент И.А. Батаев  
Новосибирский государственный технический университет,  
г. Новосибирск, [katya.rudenyay@mail.ru](mailto:katya.rudenyay@mail.ru)

*В работе были исследованы структура и свойства титанового стержня после ударного теста Тейлора. Наблюдается неравномерное распределение пластической деформации и, как следствие, микротвердости, размеров областей когерентного рассеяния (ОКР) и микроискажений кристаллической решетки.*

*The structure and properties of a titanium rod after the Taylor impact test were investigated. There is an uneven distribution of plastic deformation and, as a result, microhardness, the size of coherent scattering regions and micro-distortion of the crystal lattice.*

Большое количество исследований посвящено изучению квазистатической пластической деформации, однако исследований поведения титана при высокоскоростных деформациях существенно меньше. Изучение механизма формирования структур при больших высокоскоростных деформациях имеет важное значение как для технологических процессов, так и для развития теории пластической деформации. Накопление экспериментальных результатов позволит установить общие закономерности и механизмы деформирования, что особенно важно при проектировании ответственных конструкций в различных областях, например, в космической промышленности и авиационной [1].

Целью исследования являлось изучение структуры и механических свойств титанового стержня, подверженного ударной пластической деформации.

В качестве образца использовался титановый цилиндр марки *Grade1* (аналог ВТ1-0). Длина образца составляла 80 мм, диаметр – 10 мм. Перед проведением эксперимента материал отжигался при 620° С в течение 1 часа. Тест проводили с использованием пороховой пушки, скорость удара определялась с использованием высокоскоростной камеры и составила 234 м/с.

Для более детального понимания особенностей процесса соударения и его влияния на структуру материала, полученные экспериментальные данные сравнивались с результатами математического моделирования,

которое проводилось в среде *Ansys Autodyn*, построение модели осуществлялось в лагранжевой постановке.

На рисунке 1а показано распределение эффективной пластической деформации после процесса соударения. Видно, что она распределяется неравномерно по сечению стержня. Кроме того, за передним торцом цилиндра присутствует область, характеризующаяся меньшими значениями деформации, чем в окружающем ее материале. Исходя из данных, представленных на рисунке 1б, температура материала в области, близкой к переднему торцу цилиндра, повышается до  $312^{\circ}\text{C}$ , что может означать частичную рекристаллизацию в зоне удара. Кроме того, существуют данные, согласно которым температура в узких областях ударной поверхности может превысить температуру плавления титана ( $\sim 1670^{\circ}\text{C}$ ) [3].

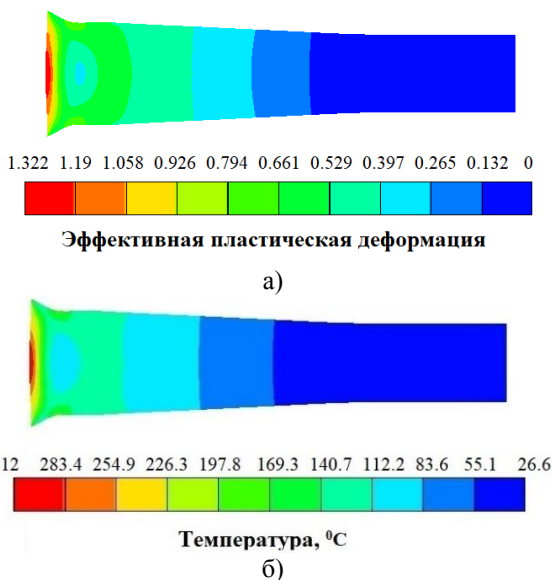


Рисунок 1 – Распределение а) эффективной пластической деформации; б) температуры

В результате динамического испытания цилиндр пластически деформируется, сжимаясь в осевом направлении и расширяясь в радиальном. Изменение формы бокового профиля свидетельствует о резкой неоднородности протекания пластической деформации и неравномерном распределении нормальных и касательных напряжений по длине образца. Результаты оптической металлографии показывают

наличие большого количества двойников и изменение формы зерен в ударной области, тогда как вблизи заднего торца форма зерен близка к равноосным (рисунок 2).

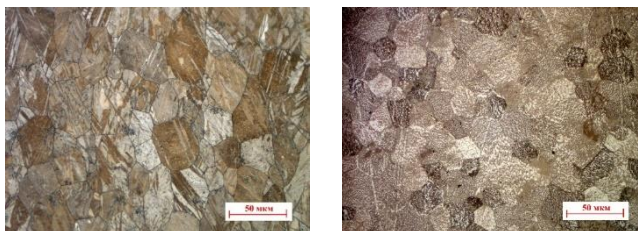


Рисунок 2 – Оптическая микроскопия: а) в ударной области; б) в конце стержня

Для оценки размеров ОКР и микроискажений кристаллической решетки использовался классический метод Вильямсона-Холла. Полученные результаты (рисунок 3) свидетельствуют о том, что микроискажения неравномерно уменьшаются от переднего торца к заднему. В то же время поведение размеров ОКР неоднозначно, что, вероятно, связано с дислокационными перестройками, инициированными повышением температуры при соударении.

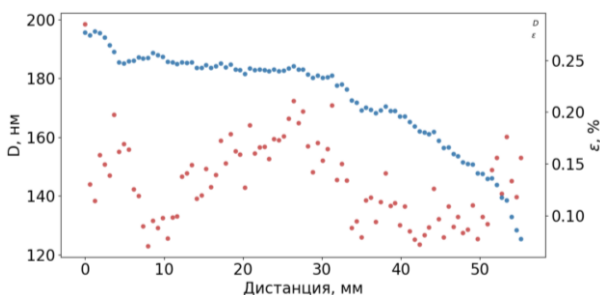


Рисунок 3 – Изменение размеров ОКР и микроискажений кристаллической решетки по длине образца

Картирование микротвердости показало неравномерное распределение данного параметра по сечению образца: наибольший уровень микротвердости наблюдается на ударной поверхности, а наименьший – на задней (рисунок 4). Такое поведение напрямую связано со сформированной дефектной структурой материала. При высокоскоростном соударении произошло неравномерное повышение плотности дислокаций и снижение размеров структурных единиц.

Кроме того, сформированные внутризеренные двойники также оказывают значительное влияние на твердость материала: они представляют собой практически такие же барьеры для движущихся дислокаций, как и границы зерен. Распределение микротвердости полностью согласуется с результатом моделирования: наибольшие деформации расположены ближе к переднему торцу (рисунок 1а).

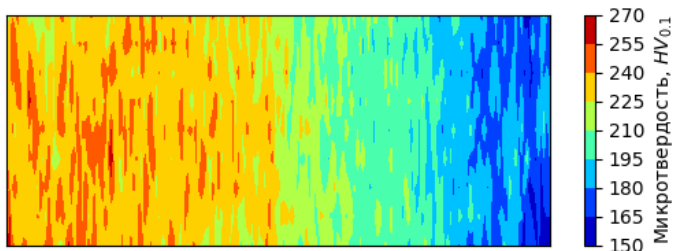


Рисунок 4 – Распределение микротвердости по сечению стержня

#### Выводы:

1. В результате воздействия высокоскоростной деформации на материал происходит повышение температуры в области удара и инициация процесса дислокационных перестроек, что оказывает влияние на неравномерное распределение пластической деформации и, как следствие, микротвердости и микроискажений кристаллической решетки.

2. Согласно результатам математического моделирования, структура титанового стержня после высокоскоростного соударения характеризуется локальными неоднородностями, связанными с распределением полей пластической деформации и температур.

3. Сравнение результатов моделирования и экспериментальных данных показывает возможность довольно точно описывать поведение  $\alpha$ -Ti при высокоскоростных нагрузках. В целом была получена хорошая корреляция теоретических данных с экспериментальными, а также совпадение формы бокового профиля стержня.

#### Литература:

1. Revil-Baudard B. et al. Plastic deformation of high-purity  $\alpha$ -titanium: model development and validation using the Taylor cylinder impact test. – // Mechanics of Materials. – 2015. – V. 80. – P. 264-275.

2. Holt W. H. et al. Experimental and computational study of the impact deformation of titanium Taylor cylinder specimens // Mechanics of materials. – 1994. – V. 17. – №. 2-3. – P. 195-201.

## **К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ СТАНЦИЙ ПОДЗЕМНОЙ ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЯ В РОССИИ**

**И.С. Садкин**

**Научный руководитель: д.т.н., проф. П.А. Щинников  
Новосибирский государственный технический университет,  
г. Новосибирск, sadkinvanya@mail.ru**

*Предложен метод оценки капиталовложений в энергоблоки для оценки применимости для них газа подземной газификации угля. Определена цена газа, при которой его использование в ПСУ имеет равную экономическую эффективность с традиционными угольными ТЭС*

*The method for evaluating investments in power plants to assess the applicability of underground coal gasification gas for them is proposed. The price of gas has been determined, at which its use in the steam power cycle has equal economic efficiency with a traditional coal-fired thermal power plant.*

Последняя в России станция подземной газификации угля, Южно-Абинская станция «Подземгаз», созданная в г. Киселевске Кемеровской области в 1955 году как опытно-промышленная и просуществовавшая более 40 лет, была окончательно закрыта новым руководством в 1996 году с формулировкой «бесперспективная и стабильно убыточная». Хотя кажется абсурдным оценивать с рыночной точки зрения предприятие, которое изначально создавалась в планово-убыточном порядке и для других целей – отработки технологического процесса, которые, во многом, были достигнуты и удалось добиться высоких показателей. Однако не был проработан вопрос включения станции в энергосистему, что вынуждало сжигать вырабатываемый газ на факелах.

Фактически, с тех пор масштабные работы в направлении подземной газификации в РФ не ведутся, а противники технологии нередко прибегают к аргументу о бесперспективности и убыточности технологии.

Тем не менее, за прошедшие годы накоплен достаточный объем новых теоретических разработок в области подземной газификации угля [1,2]; существенное развитие получили технологии бурения, недостаток развития которых приводил к снижению эффективности предприятий



«Подземгаз» в СССР, а также системы компьютерного моделирования, автоматизации и приборного учета, позволяющие повысить точность управления и контроля над процессом. Созданы действующие прототипы и успешно работающие предприятия за рубежом [3,4].

Вместе с тем, новые идеи и предложения требуют экспериментальной проверки. Однако проведение экспериментов в области подземной газификации угля затруднено, так как практически невозможно в лабораторных условиях достоверно смоделировать условия подземных пластов с особенностями их залегания. Поэтому создание высокоэффективной технологии невозможно без фактических полномасштабных исследований, т.е. возобновления деятельности опытно-промышленных станций. Кроме того, они необходимы и для подготовки квалифицированных кадров, потому что ни один институт сейчас не готовит таких специалистов, а сами станции могли бы создать новые высокотехнологичные рабочие места.

При этом возобновление деятельности возможно только при условии их рентабельности, потому что сегодня невозможно представить работу предприятий в режиме плановой убыточности.

Очевидно, что метод подземной газификации применим только для угольных регионов, основа энергетики которых, как правило, паросиловые установки. Однако при должном уровне очистки газ эффективнее сжигать в газотурбинных и парогазовых установках. А перспективным видится применение газа подземной газификации в цикле Аллама.

Говоря о рентабельности станций подземной газификации угля, следует понимать, что стоимость газа на выходе должна быть такой, чтобы его применение в конкретном типе энергоблока не приводило к удорожанию вырабатываемой электроэнергии относительно уже существующих электростанций. Для этого необходимо оценивать и сравнивать капиталовложений в тот или иной тип энергоблока. Эта задача осложняется тем, что рассматриваемые энергоблоки существенно отличаются составом и типом оборудования, а перспективные схемы для газа подземной газификации (например, в цикле Аллама) могут потребовать новых технических и компоновочных решений.

Поэтому конечной целью является определение стоимости газа подземной газификации, при которой его применение в конкретном типе энергоблока имело бы равную экономическую эффективность с традиционными угольными станциями; задачей - разработка универсального инструмента оценки капиталовложений в энергоблоки.

В качестве такого инструмента предлагается использовать степенную параметрическую функцию [5], где вложения в ту или иную систему вычисляются путем домножения базового значения на коэффициенты приведения, отражающие удорожание системы от применения конкретных технических решений, и коэффициенты, отражающие в степени зависимость стоимости от параметров энергоблока (мощность, расход топлива, термодинамические параметры рабочего тела и др.):

$$K_{\text{тех.сист}} = K_0 \cdot \prod_{i=1}^p c_i \cdot \prod_{j=1}^m \left( \frac{x_j}{x_j^0} \right)^{n_j}$$

где  $K_0$  – базовые капиталовложения;  $c_i$  – коэффициенты приведения, зависящие от технологической схемы и типа оборудования;  $x_j$  – определяющие параметры;  $x_j^0$  – базовые значения определяющих параметров.

Полная стоимость энергоблока складывается из стоимости его основных систем. Затраты на инжиниринг, строительство главного корпуса, пуско-наладочные и другие работы разнесены между основным и вспомогательным оборудованием энергоблока пропорционально величине капиталовложений в данное оборудование.

С использованием степенного метода [6] проведен сравнительный расчет паротурбинных энергоблоков на угле и газе подземной газификации применительно к российским условиям. Характеристики газа были взяты из среднеголетних значений Южно-Абинской станции «Подземгаз», но с допущением, что газ предварительно очищен от смолистых веществ и сероводорода, содержание которого в исходном газе не превышает 0,03 объемных %. В результате получено следующее.

Стоимость парового турбоагрегата и электрической одинаковая в обоих случаях, т.к. не зависит от вида топлива.

Стоимость вспомогательных систем, а также котлоагрегата с системой очистки дымовых газов для энергоблоков на газе подземной газификации существенно ниже, чем для любых угольных вариантов (пылеугольные; блоки с ЦКС; с наличием или отсутствием природоохранных систем очистки/подавления  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ ) за счет их упрощения и повышения экологических характеристик при сжигании газа. В общем случае разница стоимости составляет 23-40% для вспомогательных систем (топливоподача, тягодутьевое оборудование, золоудаление, газоотвод и др.) и 25-55% для котлоагрегата с системами очистки дымовых газов.

Поэтому и полная стоимость энергоблока на газе подземной газификации на 22-36% ниже, чем для иных рассмотренных вариантов.

На основе полученных оценок капиталовложений, при условии равенства прочих затрат, с учетом дисконтирования, посчитано, что использование газа подземной газификации в паросиловых блоках будет иметь одинаковую экономическую эффективность с традиционными угольными станциями при условии, что его цена в пересчете на условное топливо: будет на 11-17 \$/тонну выше, чем для угля, на станциях только с золоочисткой; на 23-30 \$/тонну выше, чем для угля, на станциях с очисткой оксидов азота и серы либо в блоках с ЦКС.

Таким образом, газ подземной газификации угля может быть ощутимо дороже, чем уголь, за счет упрощения технологической схемы его использования и лучших экологических характеристик при использовании на ТЭС.

При этом в сравнительном расчете не учитывалось, что газовое хозяйство требует меньшей численности персонала (затрат на оплату труда), издержек на обслуживание и ремонт, что дало бы возможность дополнительно увеличить цену газа, что говорит о том, что станции по его производству могут быть достаточно капиталоемкими и в целом не лишены рентабельности.

#### *Литература:*

1. Крейнин Е.В. Нетрадиционные термические технологии добычи трудноизвлекаемых топлив: уголь, углеводородное сырье. – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2004. – 302 с
2. Prospects for underground coal gasification in carbon-constrained world /S. Julio Friedmann, Ravi Upadhye, Fung-Ming Kong // Energy Procedia. – 2009. – Vol. 1, Iss. 1. – P. 4551-4557.  
doi:10.1016/j.egypro.2009.02.274
3. Прокопенко С.А. К вопросу развития газификации и сжигания угля без извлечения его из недр // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2013. №S6. – С. 390-404
4. Kreyenin E.V. An analysis of new generation coal gasification projects // International Journal of Mining Science and Technology. – 2012. – Vol. 22, Iss. 4. – P. 509-515. doi.org/10.1016/j.ijmst.2012.01.012
5. Ларионов В.С., Ноздренко Г.В., Щинников П.А., Зыков В.В. Техничко-экономическая эффективность энергоблоков ТЭС – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1998. – 30 с.

6. Садкин И.С., Щинников П.А. Способ оценки капиталовложений в генерирующее оборудование при использовании газа подземной газификации угля // Наука. Технологии. Инновации: сб. науч. тр., Новосибирск, 2–6 дек. 2019 г. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. Ч.4. С. 262-264.

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕЗИНВАЗИЯ ПОЧВЫ ОТ ПРОПАГАТИВНЫХ ФОРМ ГЕЛЬМИНТОВ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИХ ЭПИДЕМИЧЕСКУЮ ОПАСНОСТЬ**

**Ю.П. Седяшева**

**Научный руководитель: канд. ветеринар. наук,  
доцент Е.А. Удальцов**

**Новосибирский Государственный Технический Университет,  
[yulya\\_0907@mail.ru](mailto:yulya_0907@mail.ru)**

*Целью исследования является определение овицидного и ларвицидного действия биопрепарата на основе хищных грибов - гифомицетов. Данная статья посвящена комплексному исследованию биологической дезинвазии почвы от пропативных форм гельминтов *Toxocara canis*. Представлены данные по заболеваемости токсокарозом, рассмотрен механизм воздействия хищных грибов на нематоду.*

*The aim of the study is to determine the ovicidal and larvicidal action of a biological product based on predatory fungi - hyphomycetes. This article is devoted to a comprehensive study of biological soil disinvasion from propagative forms of *Toxocara canis* helminths. The data on the incidence of toxocariasis are presented, the mechanism of the effect of predatory fungi on the nematode is considered.*

Одной из форм биологического загрязнения почвы, его составной частью, является «геогельминтоз», который можно определить как привнесение в почву и последующее размножение инвазионных организмов - паразитов.

Особую актуальность данная тема приобретает в связи с тем, что доля проб почвы селитебной зоны с превышением гигиенических нормативов по паразитологическим показателям в 2018 году в Новосибирской области в 3 раза превышает общероссийские показатели [1]. Необходимо учитывать социально-эпидемический аспект данной проблемы, так как при контакте человека с загрязненной почвой он может заболеть рядом опасных глистных заболеваний.

Высокая численность собак в городских поселениях при несоблюдении правил их содержания, отсутствии мер дезинвазии экскрементов приводит к контаминации геогельминта - возбудителя

токсокароза в окружающей среде (почве) и возрастанию риска заражения. Согласно данным (Рисунок 1), дети более подвержены заболеваемости токсокарозом, в силу того, что собак в основном выгуливают во дворах и на детских площадках (песочницах). Отслеживается достоверная тенденция к увеличению заболеваемости.

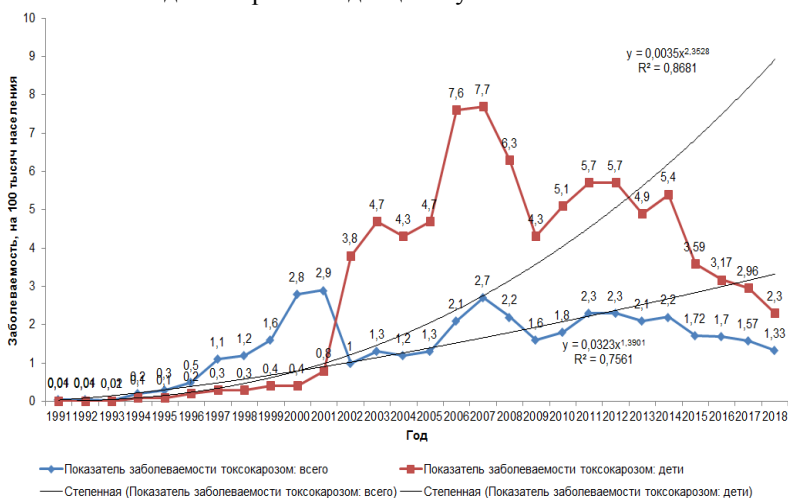


Рисунок 1 - Заболеваемость токсокарозом в РФ за период 1991-2018 гг., на 100 тысяч населения. [1]

В настоящее время для дезинвазии почвы и дегельминтизации животных используются химические препараты, что чревато дальнейшим химическим загрязнением биоценозов.

В Федеральном бюджетном учреждении науки Государственном научном центре вирусологии и биотехнологии «Вектор» доктором биологических наук Тепляковой Т.В. были проведены исследования, показавшие высокую эффективность биологической дезинвазии почвы от растительных нематод препаратом на основе хищных грибов – гельминтофагов (*Duddingtonia flagrans*, *Arthrobotrys oligospora*).

Исследования, проведенные в Институте экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока, показали высокую эффективность биологической дезинвазии почвы при геогельминтозах (нематод подотряда *Strongylata*) препаратом на основе хищных грибов (*Duddingtonia flagrans*).

Грибы-гельминтофаги - это космополитические микроорганизмы, которые способны изменять свое сапрофитное поведение на

плотоядное, что позволяет им питаться нематодами в различных условиях. Они являются естественными врагами нематод [3].

Существует более 700 видов гельминтофаговых грибов. Традиционно эти грибы подразделяются на три группы в соответствии с характером хищничества: хищные, условно-патогенные, эндопаразитные [3].

Улавливание нематод хищными грибами-гифомицетами происходит при помощи специальных ловчих аппаратов, клейких петель. Также, гриб вырабатывает парализующие вещества и аттрактанты, привлекающие нематоду [4].

Гибель нематоды происходит вследствие проникновения через кутикулу в тело нематоды небольшого выроста гриба, который пузыревидно расширяется и увеличивается в размере. Доходя до противоположной стенки, полностью закупоривает полость тела. В результате чего прекращается движение нематоды. Затем от пузыревидного расширения отходят гифы, посредством которых гриб ассимилирует содержимое паразита. Движение личинки прекращается, когда гифами заполняется две трети тела [4].

*Duddingtonia flagrans* является перспективным видом грибов для ветеринарно-биологического контроля нематод из-за их способности продуцировать грибковые структуры (конидии и хламидоспоры), эффективности роста в лабораторных твердых средах и особенно их хищной способности.

Существует два принципиально разных способа развития инвазионной личинки: стронгилятный и аскаридатный типы. Особенность гельминтов подотряда Strongylata состоит в том, что для заражения личинка должна «выйти» из яйца. Яйцо попадает вместе с фекалиями в почву. В грунте или навозе личинка выходит из яйца, претерпевает ряд метаморфоз и становится инвазионной.

К другому, представляющему эпидемическую опасность, виду геогельминтов относится *Toxocara*. Она имеет аскаридатный тип развития личинки. Особенность состоит в том, что инвазионная личинка «не выходит» из яйца.

Заражение человека токсокарами происходит при контакте с землей, загрязненной яйцами токсокар, а также при контакте с собаками. [5]. Из яиц токсокар, попавших в человека (орально), в тонком кишечнике выходят личинки, которые через слизистую оболочку проникают в кровеносные сосуды и мигрируют через систему воротной вены. Личинки токсокар могут локализоваться в различных органах и тканях человека: глазах, печени, почках, легких и др [5]. Особую опасность

представляет глазная форма токсокароза, так как она может привести к слепоте.

Согласно данным (Рисунок 2) с 2002 года заболеваемость токсокарозом возросла в 11 раз, а показатель заболеваемости в 1,5 раза превышает общероссийский. В 2018 году заражение токсокарозом произошло при контакте с собаками – в 67,2% случаев и не соблюдении правил личной гигиены при контакте с почвой – в 32,8% случаев [2].

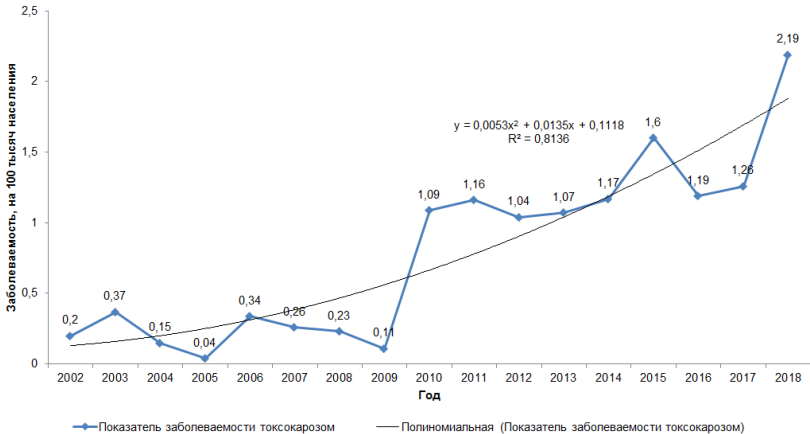


Рисунок 2 - Заболеваемость токсокарозом жителей Новосибирской области за период 2002-2018 гг. [2]

Результаты исследования позволят осуществлять более экологичную дезинвазию почвы от пропативных (личиночных) форм гельминтов на селитебных территориях, в особенности в наиболее загрязненных и представляющих опасность местах (выгула собак, детских площадках).

#### *Литература:*

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: Государственный доклад.–М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019.–254 с.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Новосибирской области в 2018 году: Государственный доклад. - Территориальное управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Новосибирской области, 2019 - 275 с.

3. Теплякова Т. В. Биоэкологические аспекты изучения и использования хищных грибов-гифомицетов. Новосибирск.1999. 252 с.
4. de Freitas Soares F. E., Sufiate B. L., de Queiroz J. H. Nematophagous fungi: Far beyond the endoparasite, predator, and ovicidal groups // Agriculture and Natural Resources. 2018. Vol. 52. P. 1-8.
5. Токсокароз. Клиника. Диагностика. Лечение. Профилактика. Информационно-методическое пособие-Новосибирск, 2004. - 48 с.

## **АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АЛГОРИТМОВ ДИНАМИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ В ПАССИВНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ СЕТИ СВЯЗИ**

**В.С. Симонов**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры вычислительной  
техники А.Н. Малявко  
Новосибирский государственный технический университет,  
г. Новосибирск, [simonws@ya.ru](mailto:simonws@ya.ru)**

*Для восходящей передачи необходимы алгоритмы распределения полосы пропускания, чтобы предотвратить столкновение передачи данных. В литературе описан ряд алгоритмов распределения пропускной способности. В работе приводится сравнение существующих алгоритмов, таких как «Keris DBA» алгоритм, алгоритм «Min», алгоритм «Матрешка». Алгоритмы моделируются с помощью имитатора дискретных событий, реализованного с использованием языка Си и разработанного специально для сетей GPON.*

*For uplink transmission, bandwidth allocation algorithms are needed to prevent data transmission collisions. The literature describes a number of bandwidth allocation algorithms. The paper provides a comparison of existing algorithms, such as the Keris DBA algorithm, the Min algorithm, and the Matryoshka algorithm. Algorithms are modeled using a discrete event simulator implemented using the C language and developed specifically for GPON networks.*

Требования к пропускной способности для предоставления новых телекоммуникационных услуг возрастают. Кроме того, различные типы пользователей испытывают различные потребности в отношении размера полосы пропускания и задержек при передаче. Сетевые провайдеры вынуждены задумываться о новых механизмах, которые будут распределять пропускную способность между пользователями.

Одной из технологий, обеспечивающих высокую пропускную способность, небольшие задержки и улучшенное управление шириной полосы, является гигабитная пассивная оптическая сеть. (GPON) [1]. GPON предназначен для передачи пакетов Ethernet через оптический носитель с использованием метода инкапсуляции GEM (GPON



Encapsulation Method) [2]. Физическая связь фрагментирована на кадры GEM, как указано в [1] [2]. Кадры нисходящей линии связи распространяют карту полосы пропускания (BWMap) для будущего кадра восходящей линии связи [2].

В рамках работы был разработан имитатор дискретных событий с помощью языка Си. Он является иерархическим и имеет 3 очереди на ONU, каждая для голоса, видео и данных. Имитационная модель – сеть GPON. Каждая очередь модели получает разные типы трафика и может буферизировать до 10 МБ. Сообщение отчета от ONU к OLT содержит запрос от всех трех очередей ONU в одном сообщении. Стандарт позволяет отправлять до четырех грантов в одном сообщении о состоянии. На практике каждое сообщение OLT о состоянии несет грант для трех очередей ONU. Сообщение шлюза от OLT содержит время начала передачи данных и количество байт, которые могут быть переданы ONU из каждой очереди. Поскольку алгоритм требует, как легкой, так и тяжелой нагрузки, имитатор варьирует нагрузки разных видов трафика и поддерживает целевую нагрузку системы на желаемом уровне. Эти показатели анализируются с учетом трех различных сценариев моделирования и продемонстрированы в таблице 1.

**Таблица 1 — Сценарии имитационного моделирования**

Сценарий	Голосовой трафик	Видео трафик	Данные
1	20%	20%	60%
2	20%	60%	20%
3	60%	20%	20%

Исследовательская работа сравнивает существующие и предлагаемые алгоритмы в трех сценариях, используя дискретно-событийное моделирование. Моделируемая сеть ориентирована на голос, видео или данные. Она послужит базисом для исследования возможностей минимизации задержек при распределении полосы пропускания в GPON. Отмечено, что для сети, ориентированной на передачу данных и голос, предложенный алгоритм RDM является благоприятным. Для видео-ориентированной сети, алгоритм RDM тоже благоприятный. Сеть адаптивна при использовании любого из алгоритмов, рассмотренных в работе.

*Литература:*

1. ITU-T,G.984.1 Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): General characteristics, Mar. 2003. — с. 3-4.
2. ITU-T,G.984.3. Gigabit-capable Passive Optical Networks (G-PON): Transmission convergence layer specification, Mar. 2008. — с. 8.

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УЧАСТКОВ С ПОВЫШЕННЫМ  
НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННЫМ СОСТОЯНИЕМ**

**И.И. Смирнягин**

**Научный руководитель: ст. преподаватель А.А. Бизяев  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования Новосибирский государственный  
технический университет,  
Ocelot2501@gmail.com**

*Приведены результаты натурных испытаний регистратора электромагнитного излучения, проведенные на шахте им. С.М. Кирова, АО «СУЭК-КУЗБАС», расположенной в г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровской области. Исходя из полученных результатов, выводится взаимосвязь между глубиной растущей трещины, повышением уровня фона электромагнитного излучения и расстоянием, на котором оно наблюдается. Располагая данными о граничных условиях данных параметров, становится возможным спрогнозировать динамическое проявление и классифицировать его по уровню опасности: шелушение, стрельание или горный удар.*

*The results of field tests of the electromagnetic radiation recorder conducted at the mine named after SM. Kirov, «SUEK-KUZBAS», located in the city of Leninsk-Kuznetsk, Kemerovo region. Based on the results obtained, the relationship between the depth of a growing crack, an increase in the background level of electromagnetic radiation and the distance at which it is observed is derived. Having data on the boundary conditions of these parameters, it becomes possible to predict the dynamic manifestation and classify it according to the level of danger: peeling, shooting or rock blow.*

С каждым годом объемы добычи полезных ископаемых увеличиваются и горные выработки на шахтах и рудниках уходят в глубину. Чем глубже выработка – тем более нестабильно её состояние и велика вероятность динамического проявления горного давления, которое может привести к человеческим жертвам. В связи с этим актуальным является разработка методов по повышению безопасности горнодобывающих работ [1]. Одним из перспективных методов является метод электромагнитного излучения (ЭМИ) [2] – суть которого

состоит в том, что порода перед своим разрушением излучает ЭМИ, по параметрам которого возможно спрогнозировать динамическое проявление заранее. За последние два года НГТУ совместно с Институтом горного дела имени Чинакала был разработан и протестирован регистратор электромагнитного излучения РЭМИ-4С, который может фиксировать уровень ЭМИ, отображать его в реальном времени на встроенном индикаторе и позволяет детально анализировать результаты для прогнозирования в программном обеспечении на персональном компьютере (Рисунок 1).

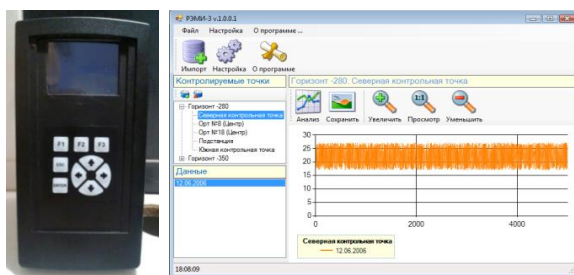


Рисунок 1 – Внешний вид регистратора и программного обеспечения электромагнитного излучения РЭМИ-4С

Данный прибор был апробирован шахте им. С. М. Кирова, АО «СУЭК-КУЗБАСС», расположенная в г. Ленинск-Кузнецке, Кемеровской области. На основе полученных экспериментальных данных была разработана методика прогнозирования опасных напряженно-деформированных участков. Было связано расстояние, на котором наблюдается повышенный уровень ЭМИ с глубиной магистральной трещины в глубине породы (Рисунок 2). Если имеется наблюдение повышенного уровня фона до определённого порога расстояния, на котором наблюдается повышенный уровень ЭМИ, то можно предположить, что трещина находится не глубоко и порода осыплется в виде безопасного динамического проявления в виде шелушения. Если же порог расстояния будет превышен, то и трещина находится глубже, а динамическое проявление может проявиться в более опасной форме.

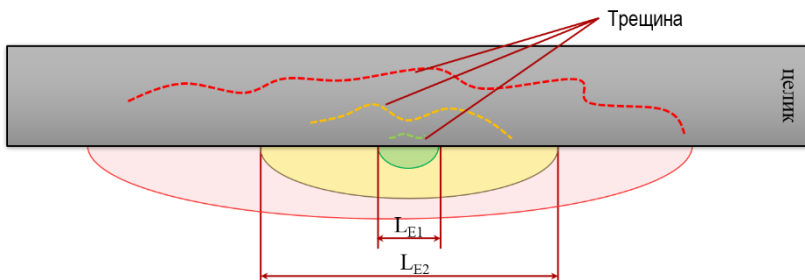


Рисунок 2 – Взаимосвязь глубины трещины с излучаемым электромагнитным излучением

$L_E$  – Расстояние, на котором наблюдается повышение энергии.  $L_E < L_{E1}$  – наблюдается шелушение.  $L_{E1} < L_E < L_{E2}$  – наблюдаются стреляния.  $L_E > L_{E2}$  – предполагается, что возможно будет горный удар. Но расстояние, на котором наблюдается превышения уровня фона ЭМИ – это лишь одно из граничных условий определения опасности. О глубине трещины можно судить также и непосредственно по самой энергии ЭМИ, которую излучает трещина. Так располагая информацией о значении граничных условий энергии ЭМИ и расстоянии, на котором наблюдается её повышенный уровень, можно спрогнозировать динамическое проявления горного давления.

### Выводы

Были проведены натурные испытания регистратора электромагнитного излучения РЭМИ-4С в натуральных условиях на шахте им. Кирова в г. Ленинск Кузнецкий. На основе полученных данных была разработана модель прогнозирования опасных зон в горном массиве, с помощью взаимосвязи информации о повышении уровня фона ЭМИ, расстояния, на котором оно наблюдается и глубины трещины. Для нахождения пороговых значений этих параметров необходимо проведение дополнительных натурных испытаний.

### Литература:

1. Яковичкая Г.Е. Прогноз динамических проявлений массива горных пород на основании регистрации сигналов электромагнитного излучения // Физические проблемы разрушения горных пород. Сб. трудов третьей международной научной конференции 9–14 сентября 2002 г. – Новосибирск. – Наука. – 2003. – С.98–103.

2. Куксенко В.С. Физические и методические основы прогнозирования горных ударов. Куксенко В.С., Инжеваткин И.Е., Манжиков Б.Ц. // ФТПРПИ. – 1987. – №1. – С.9–22.

## **ЭЛЕКТРОННЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ С ДВУМЯ ПРИВОДНЫМИ КОЛЕСАМИ**

**М.Е. Мосин**

**Новосибирский государственный технический университет,  
г. Новосибирск, mosin.for.work@yandex.ru**

*В последнее время в мировой автомобильной индустрии наблюдается интенсивный рост количества выпускаемых и продаваемых электромобилей и, согласно прогнозам, их доля на рынке будет только увеличиваться. Как известно, ни один современный автомобиль не выпускается без дифференциала. Целью данной статьи является разработка электронного дифференциала (ЭД) для электромобиля, оснащенного двумя задними ведущими колесами, приводящимися во вращение отдельными электродвигателями. ЭД имеет преимущество перед более тяжёлым механическим дифференциалом и обеспечивает более оптимальное управление при применении относительно лёгких двигателей (в случае если их 2 или более), наиболее предпочтителен ЭД при применении мотор-колёс. Электронный дифференциал должен полностью обеспечивать функции механического дифференциала.*

*Recently, the global automotive industry has seen an intensive growth in the number of manufactured and sold electric vehicles and, according to forecasts, their market share will only increase. As you know, no modern car is produced without a differential. The purpose of this paper is to develop an electronic differential (ED) for an electric vehicle equipped with two rear driving wheels driven by separate electric motors. ED has the advantage of replacing loose and heavy mechanical differentials and transmissions with lighter and smaller electric motors directly coupled to the wheels via a single gear or an in-wheel motor. The electronic differential must fully support the functions of the mechanical differential.*

В общем случае в большинстве современных электромобилей асинхронный двигатель приводит во вращение колеса посредством редуктора и механического дифференциала. В некоторых моделях возможно использование высокооборотистых маломоментных двигателей, которые тоже требуют использование редуктора. Дальнейшее упрощение устройства привода транспортного средства приводит к устранению редуктора, что в свою очередь требует применение электронного дифференциала. Электронный дифференциал позволит улучшить массо-габаритные показатели транспортного средства, а также позволит более оптимально использовать энергию

двигателя, благодаря тому, что будут исключены потери энергии в механических передачах.

В момент совершения поворота задние приводные колеса вращаются с разной скоростью. Если в системе не применяется электронный дифференциал, и колеса вращаются с одинаковой скоростью, то такое условие существенно ухудшает управляемость автомобиля, что может привести к заносам, потери управления, следственно, к аварии. Во избежание этого электронный дифференциал должен менять скорость вращения колес при повороте.

Когда транспортное средство совершает поворот налево, то его левое колесо должно замедляться, правое, соответственно, ускоряться. На рисунке 1 представлена модель траектории повороте, где  $\delta$  – это угол поворота руля,  $V_1$  и  $V_2$  – линейные скорости соответствующих колес,  $\omega$  – угловая скорость поворота,  $R$  – радиус траектории,  $L$  и  $d$  – длина и ширина колесной базы соответственно.

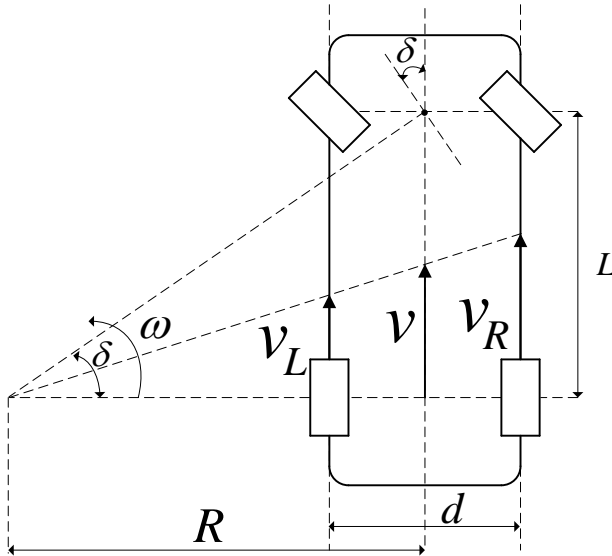


Рис. 3 – Модель траектории движения.

Структурная схема формирования сигналов задания на скорости левого и правого колес представлена на рисунке 2. Сигнал задания на общую скорость вращения колес  $\omega_{\text{зад}}$  формируется датчиком положения педали газа (соответственно, чем сильнее нажата педаль, тем больше должна быть скорость). При повороте сигнал задания скорости на каждое колесо уменьшается либо увеличивается на величину  $\Delta\omega$ , соответственно, при повороте налево сигнал задания скорости левого

колееса уменьшается, правого – увеличивается и наоборот. Величина  $\Delta\omega$  является функцией угла поворота руля  $\delta$  и угловой скорости поворота автомобиля  $\omega_V$ . Соответственно, чем больше скорость поворота транспортного средства, тем больше должна быть разница скоростей левого и правого колес, аналогично чем угол больше поворота, тем больше должны отличаться скорости колес. Сигналы текущих скоростей  $\omega_L$  и  $\omega_P$  приходят от датчиков скорости либо вычисляются, тогда в системе электронного дифференциала должен быть дополнительно синтезирован наблюдатель скорости. Когда автомобиль движется прямо, сигнал с датчика положения руля равен нулю, тогда  $\Delta\omega = 0$ , оба колеса вращаются с заданной скоростью  $\omega_{зад}$ .

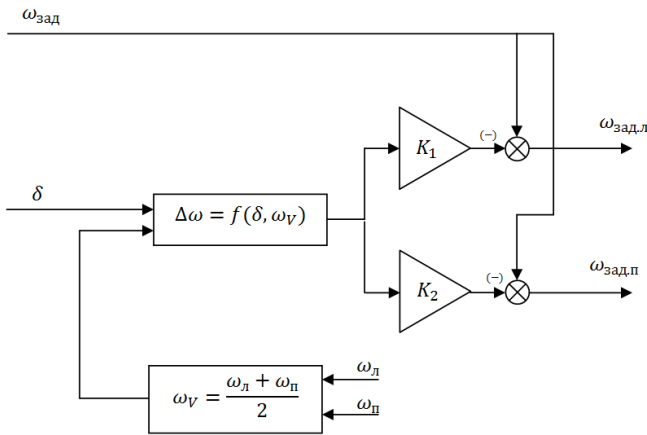


Рис. 4 – Формирование сигналов задания скорости на левое и правое колеса.

Величина  $\Delta\omega$  является функцией угла поворота руля  $\delta$  и угловой скорости поворота автомобиля  $\omega_V$ . Уравнение, описывающую данную зависимость, было получено путем анализа модели траектории движения (рисунок 1). В результате были получены следующие уравнения:

$$\Delta V = \frac{V \cdot d \cdot \operatorname{tg}(\delta)}{L} \quad (1)$$

$$\Delta\omega = \frac{\omega_R + \omega_L}{2} + \frac{d \cdot \operatorname{tg}(\delta)}{L} \quad (2)$$

Из данных уравнений видно, что  $\Delta\omega$  тем больше, чем больше скорость движения транспортного средства (скорости левого и правого

колес  $\omega_R$  и  $\omega_L$ ), а также эта величина увеличивается при большем угле поворота руля (увеличивается  $tg(\delta)$ ).

Далее было проведено цифровое моделирование (структурная схема привода изображена на рисунке 3), в результате чего были получены графики переходных процессов по скорости каждого двигателя и по моменту на каждом двигателе (рисунки 4 и 5).

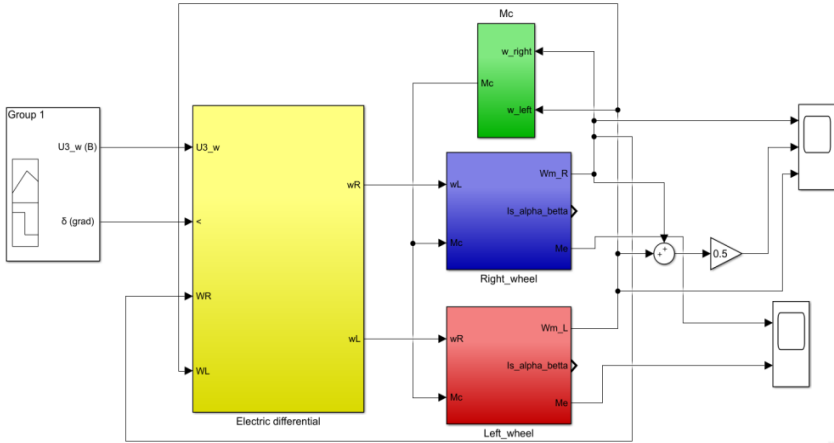


Рисунок 5 – Структурная схема привода с электронным дифференциалом

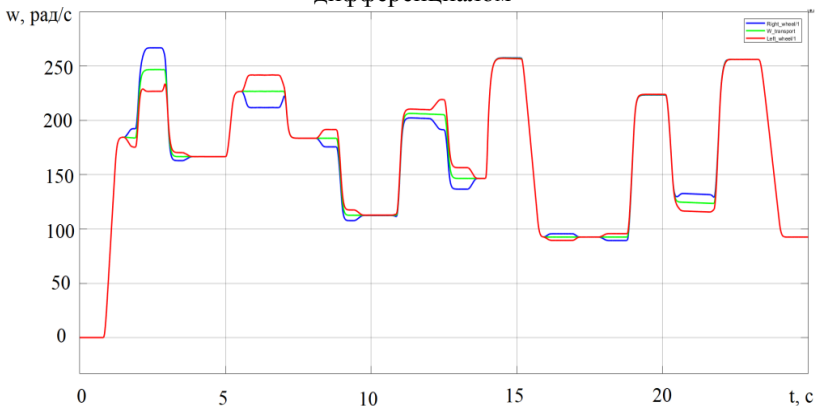


Рисунок 6 –Графики переходных процессов по скорости



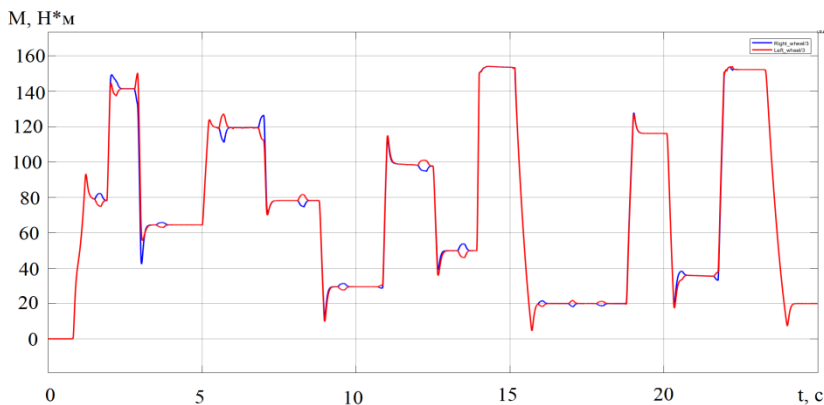


Рисунок 7 – Графики переходных процессов по моменту

Результаты моделирования показывают, что система работает с необходимым быстродействием, а также перерегулирование сведено к минимуму, что позволяет достичь необходимой степени управляемости транспортным средством, что и являлось целью данной работы.

#### *Литература:*

1. A. Haddoun et al., “Modeling, analysis and neural network control of an EV Electrical Differential,” IEEE Trans. Industrial Electronics, vol. 55, n°6, pp. 2286-2294, June 2008.
2. A. Haddoun, F. Khoucha, M. E. H. Benbouzid, and D. Diallo, “SDTC neural network traction control of an electric vehicle without differential gears,” in Proc. IEEE VPPC, Arlington, TX, Sep. 2007, pp. 259–266.

## **КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ**

**А.А. Темляков**

**Научный руководитель - к.т.н., доцент В.В. Гречкин  
Новосибирский государственный технический университет,  
г. Новосибирск, [maksidor@inbox.ru](mailto:maksidor@inbox.ru)**

*В работе рассмотрены конструктивно-технические особенности проектирования асинхронных двигателей специального назначения*

напряжением до 1000В на примере асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором мощностью 45 кВт; приведены результаты расчета рабочих характеристик.

*The paper discusses the design and technical features of the design of special-purpose asynchronous motors with voltages up to 1000 V using the example of a 45 kW squirrel cage rotor; shows the results of the calculation of performance*

К асинхронным двигателям с короткозамкнутым ротором, составляющим основу большинства электрических приводов переменного тока, предъявляется ряд специфических требований. Эти специфические требования, как правило, предопределяются условиями функционирования электрической машины в электромеханической системе [1, 2, 3].

Цель работы заключается в определении алгоритмов проектирования асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором, соответствующих следующим требованиям:

1. Требование определенных значений конкретных характеристик.
2. Вписывание габаритов электрической машины в заданное месторасположение.

Результаты исследования рассматриваются на примере асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором мощностью 45 кВт.

**Таблица 1**

$D$ , м	0,214	0,237	0,261	0,284	0,308
$l_{\delta}$ , м	0,258	0,21	0,173	0,146	0,124
$\lambda$ , о.е.	1,535	1,128	0,844	0,655	0,513
$P_{эл.1}$ , Вт	1605,27	1706,87	1869,43	2031,99	2275,83
$\eta$ , %	92,09	92,06	91,77	91,35	90,01

Наилучшие результаты по соотношению главных размеров определены путем электромагнитных расчетов конструктивных модификаций и приведены в таблице 1. Наилучшие результаты выбраны по основному критерию: диапазон соотношения внутреннего диаметра якоря и расчетной длины воздушного зазора обеспечивает возможность поиска целесообразного соотношения коэффициента полезного действия и теплового состояния.

Важно отметить, что достижение максимального значения коэффициента полезного действия базируется на конструктивно-техническом приеме, использование которого обеспечивает примерное равенство постоянных и переменных потерь электрической машины, что, в свою очередь, достигается путем обеспечения рационализации формы и размерных отношений пазов и зубцов зубцово-пазовых структур статора и ротора.

При разработке асинхронных двигателей специального назначения эффективным средством, позволяющим в достаточно коротком временном промежутке обосновать оригинальные конструктивно-технические решения для получения заданных технических характеристик, является применение современных компьютерных средств [1, 2, 3]. В качестве примера на рисунке 1 показаны рабочие характеристики двигателя при отношении внутреннего диаметра статора к наружной длине равно 1,535 (таблица 1), при котором достигнуто наибольшее значение коэффициента полезного действия равным 0,92

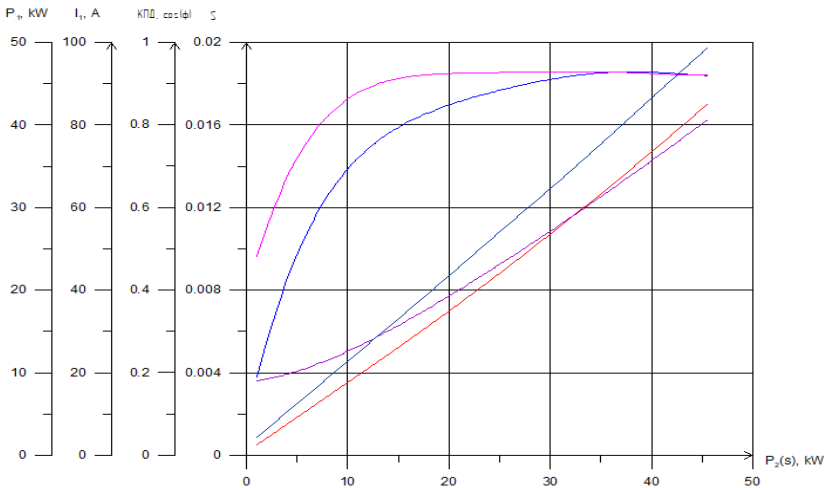


Рисунок 1. Рабочие характеристики

#### Закключение.

1 Состояние и развитие электротехнической промышленности имеют большое значение для решения задач во многих сферах народного хозяйства. Анализ выполненных расчетов показал, что наиболее распространенным приемом повышения энергоэффективности (коэффициента полезного действия и коэффициента мощности)

является уменьшение уровня электромагнитных нагрузок. Однако, такой подход сопровождается увеличением материалоемкости. На современном этапе целесообразно использовать прием одновременного определения рациональной геометрической формы, размерных соотношений активного объема электрической машины и обоснования уровня электромагнитных нагрузок (расчетной индукции в воздушном зазоре и линейной нагрузки).

2 Для разрабатываемой электрической машины за счет изменения конструкции поперечного сечения активного объема достигнут диапазон изменения коэффициента полезного действия 0.917 – 0.922.

#### *Литература:*

1. Темлякова З.С., Шевченко А.А., Гречкин В.В. Исследование эксплуатационных свойств асинхронного двигателя на основе численного моделирования // Электротехника. Электротехнология. Энергетика (ЭЭЭ-2015) = Electrical engineering. Electrotechnology. Energy (EEE-2015) : сб. науч. тр. 7 междунар. науч. конф. молодых ученых, Новосибирск, 9–12 июня 2015 г. В 3 ч. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. – Ч. 1. Секция «Электротехника». – С. 79-82.

2. Темлякова З.С., Гречкин В. В., Соловейчик Ю. Г., Персова М. Г. Компьютерная поддержка проектирования высоковольтных асинхронных двигателей // Электротехника, 2014. - № 12. - С. 33-35.

3. Зимогляд А. Д., Темляков А. А. Энергоэффективные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором напряжением до 1000 В // Наука. Технологии. Инновации : сб. науч. тр. : в 10 ч., Новосибирск, 4–8 дек. 2017 г. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. – Ч. 5. – С. 81-83.

## **ТЯГОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ГРУЗОВОГО МОТОРОЛЛЕРА**

**М.Ю. Ужва**

**Научный руководитель: к.т.н., доц. В.В. Бирюков**  
**Новосибирский государственный технический университет,**

**[ritaa1998@mail.ru](mailto:ritaa1998@mail.ru)**

*В статье рассмотрены вопросы необходимости модернизации оборудования и автоматизации технологического процесса на нефтебазах, что связано с требованиями по соблюдению экологической и технологической безопасности и также с эффективностью ведения бизнеса в нефтепромышленности. Проведенная реконструкция поможет значительно*

*ускорить технологических процесс и также снизить потери благодаря точности измерений.*

*The article discusses issues related to the need to improve the process and the oil and gas industry. The reconstruction will significantly accelerate the process and reduce losses due to the accuracy of measurements.*

Грузовой мотороллер представляет собой двух- или трёхколёсное одноместное транспортное средство, использующее электродвигатель с питанием от аккумулятора.

Применяется для перевозки груза на небольшие расстояния и для хозяйственных нужд. Актуальность применения заключается в следующих факторах:

1) Компактные габариты; Грузовой мотороллер способен добраться до труднодоступных местоположений, чего не всегда можно достичь с помощью другого более крупногабаритного ТС.

2) Стоимость ТС; Грузовой мотороллер с тяговым электродвигателем можно приобрести от 120 000р. и выше, в ценах на 2020 год.

3) Большая грузоподъемность, что находит применение в промышленных, хозяйственных отраслях. Чаще всего, грузовой мотороллер находит своё применение на заводах, совершая перевозки строительных, хозяйственных объектов на короткие расстояния.

4) Экологичность; Самое главное преимущество грузового мотороллера с тяговым электродвигателем, т.к. есть возможность использования в закрытых помещениях, что является решением экологической проблемы внутри производства.

Грузовой мотороллер с тяговым электроприводом пользуется спросом. Заряжается от сети 220В. Не требует расходных материалов.

Прежде всего «электрическая революция» – это возникший на фоне финансового кризиса и постоянного увеличения стоимости нефти массовый интерес к электрическим транспортным средствам. Практически все они заявили о разработках и серийном производстве гибридных и электрифицированных машин.

В ходе информационного поиска, на основании других исследований были выявлены следующие недостатки у грузовых мотороллеров с тяговым электродвигателем:

1) Грузовой мотороллер не может ехать по трудно проходимой трассе;

2) Долгий заряд батареи, составляющий 6-8 часов, емкость аккумуляторной батареи - 100 Ah.

3) Низкая максимальная скорость движения – 30 км/ч.

4) Ограниченный запас хода – 40 - 50км.

Как показали проведенные поисковые исследования, при движении ТС по маршруту на запас автономного хода влияют следующие факторы:

- 1) Температура воздуха
- 2) Масса груза (нагрузка)
- 3) Влажность воздуха
- 4) Угол наклона дорожного профиля
- 5) Пробег
- 6) Емкость АКБ

*Литература:*

1. Бирюков В.В. Тяговый электрический привод: учеб. пособие для вузов / В.В. Бирюков, Е.Г. Порсев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 315 с.

2. Акбердин А.М., Гумеров А.Г., Гумеров Р.С. - Эксплуатация оборудования нефтеперекачивающих станций - Издание:2001 г., 470 стр.

3. Самхарадзе, Т. Г. Приборы и средства автоматизации: Каталог (Приборы для измерения температуры). [Текст]. в 10 ч. Ч. 1. - М.: Издательство «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ», 2004. – 276 с.

## **ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ КОМБИНИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ НАПЛАВКОЙ**

**А.С. Федорино**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент. А.А. Никулина  
Новосибирский государственный технический университет,  
Nastiy1999@gmail.com**

*В работе представлены результаты исследования разнородных соединений из углеродистой стали Э76 и хромоникелевой аустенитной стали Sv-04X19N9, полученных методом дуговой наплавки неплавящимся вольфрамовым электродом. Анализ наплавленных швов, проведенный методом световой микроскопии, показал особенности фазовых превращений в зоне термического влияния (ЗТВ), а также зависимость толщины наплавленного слоя и протяженности ЗТВ от режимов наплавки. Выполнены исследования влияния режимов наплавочного нагрева на твердость соединений.*

*This work presents the results of a study of heterogeneous compounds made of carbon steel E76 and chromium-nickel austenitic steel SV-04H19N9, obtained by the method of arc surfacing with a non-consumable tungsten electrode. The analysis of deposited welds, made by light microscopy, showed the features of phase*

*transformations in the heat affected zone (HAZ), it also showed the dependence of the thickness of the deposited layer and the length of the HAZ on the surfacing conditions. Studies of the effect of surfacing modes on the hardness of joints were made too.*

Наплавка разнородных сталей и сплавов, позволяет существенно экономить дорогостоящие материалы. Также благодаря наплавке, можно соединить те материалы, которые ранее невозможно было сварить: послойная наплавка позволит плавно приблизиться к необходимому химическому составу соединения. Наплавка легированной стали на высокоуглеродистую очень сложная проблема и на данный момент до конца не решенная. Ярким примером конструкции, где используется данная комбинация сталей, является сварная железнодорожная крестовина [1].

Задача повышения качества рельсового пути немалого моложе самой железной дороги. Сорок процентов стоимости железнодорожного полотна приходится на рельсы и крестовины. Продление срока их службы – важнейший способ экономии, за 2013-2018 гг. выполнено ремонтных работ на сумму 344,4 млрд рублей. Самые частые причины разрушения железнодорожного полотна возникают в месте сварки крестовин стрелочных переводов и рельсов. А именно в месте соединения хромоникелевой стали, которая необходима для совмещения условий сваривания стали Гадфильда и рельсовой стали.

Таким образом, исследование влияния режимов наплавки и количества проходов позволит получить минимальную зону термического влияния с необходимой структурой и обеспечить изделие требуемыми функциональными свойствами.

Разнородное соединение получали электродуговой наплавкой неплавящимся вольфрамовым электродом в среде защитного газа – аргона. Хромоникелевую проволоку Св-04Х19Н9 диаметром 1,2 мм наплавляли на пластины из стали Э76 в один и два слоя. В качестве изменяемого параметра выступали ток дуги и количество проходов. Слои наплавлялись на токах – 125, 150 и 175 А. После проведения наплавки образцы охлаждались на воздухе.

На рисунке 1 представлены образцы, полученные при различных режимах наплавки. Наплавленный металл (1) имеет дендритное строение. Область (2) – наплывы на границе раздела сталей. Зона термического влияния (3) преимущественно состоит из мартенсита, в образцах 1 и 2 встречается структура бейнита. Область (4) указывает на переход от мартенситной структуры к перлитной. В образцах 1 и 2 резкой границы между этими участками нет, а в 3 образце наблюдается четкий переход. В области (5) преимущественно располагаются

колонии пластинчатого перлита, соответствующие структуре перлитной стали Э76.

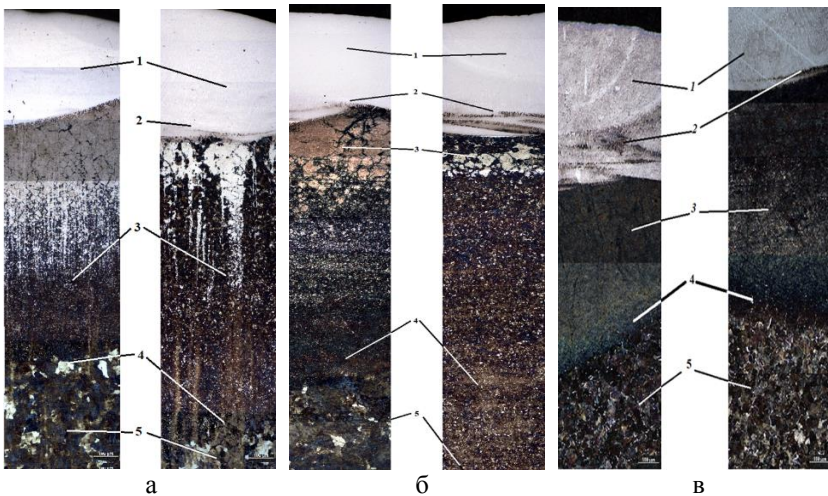


Рисунок 1 – Общий вид наплавленных слоев на сталь Э76 (слева – один слой, справа – два слоя): а – режим 1 ( $I = 125 \text{ A}$ ); б – режим 2 ( $I = 150 \text{ A}$ ); в – режим 3 ( $I = 175 \text{ A}$ )

При однослойной наплавке (Рисунок 1, а) в ЗТВ глубина мартенситного слоя достигает 500 мкм, в то время как при двуслойной она соответствует значению 350 мкм – данная структура является наиболее благоприятной. При однослойной наплавке (Рисунок 1, б) ЗТВ наблюдается высокое значение мартенсита  $\sim 500 \text{ мкм}$  от границы сплавления. При двуслойной, глубина мартенситной прослойки составляет 250 мкм + бейнит. При однослойной и двуслойной наплавке (Рисунок 1, в) ЗТВ состоит полностью из мартенсита – самая неблагоприятная структура, которая получилась при наплавке с силой тока 175 А.

При однослойной наплавке с силой тока 175 А образуются продольные микротрещины (Рисунок 2). Протяженность одного дефекта в поперечном сечении шлифа составляет 0,2 мм. Данные дефекты можно отнести к «сердинным» трещинам, образование которых обусловлено высоким уровнем сварочных напряжений и низкими пластичными свойствами наплавленного слоя.



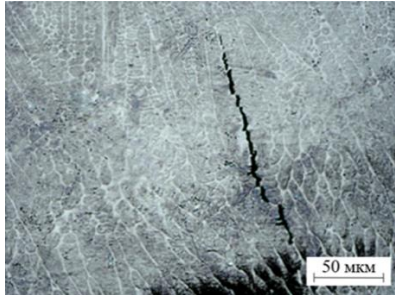


Рисунок 2 – Трещина при однослойной наплавке: режим 4 ( $I = 175 \text{ A}$ )

В таблице 1, согласно результатам структурных исследований, представлена зависимости толщины наплавленного слоя и зоны термического влияния от количества наплавленных слоев и силы тока. Линейной зависимости при увеличении тока не наблюдается [2]. Минимальными значениями толщины ЗТВ характеризуются образцы, полученные при режимах 1 (один проход) и 3 (один проход).

**Таблица 1 – Зависимость толщины слоя и протяженности ЗТВ**

Режим	Ток дуги, А	Количество слоев	Толщина слоя, мм	Толщина ЗТВ, мм
1	125	1	0,76	0,95
		2	0,81	1,14
2	150	1	0,85	1,14
		2	0,90	2,58
3	175	1	0,93	0,98
		2	1,48	1,69

На рисунке 3 представлены результаты микротвердости соединения аустенитной стали с углеродистой. При наплавке на сталь Э76 структура получается очень неоднородной. Максимальная микротвердость 950 HV указывает на низкую пластичность швов и ЗТВ [3].

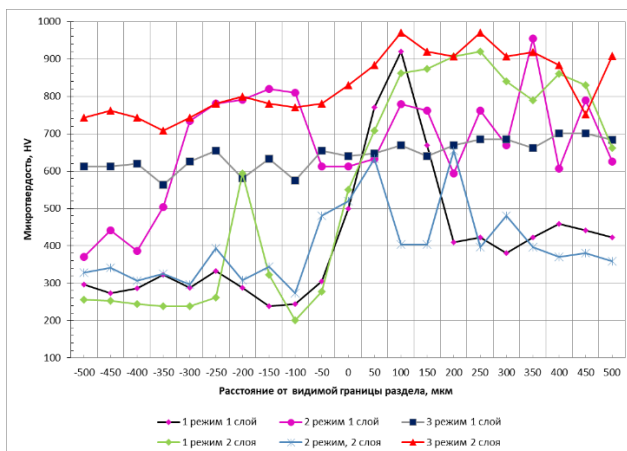


Рисунок 3 – Микротвердость соединения Св-04Х19Н9-сталь Э76

Т.О. использование технологии предварительной наплавки позволяет добиться малой зоны термического влияния (1-2 мм), наиболее лучшие результаты показал образец с однослойной наплавкой при  $I=175$  А (ЗТВ – 0,98 мм, шов – 0,93 мм). Однако нужно исследовать промежуточные значения тока, так как на шве образуются трещины. Наиболее негативное влияние на склонность к охрупчиванию наплавленных слоев оказывает высокопрочный легированный мартенсит, твердость которого в ЗТВ достигает 900 HV.

#### *Литература:*

1. Хасуй А., Моригаки О. Наплавка и напыление. М.: Машиностроение. 1985. 240 с.
2. Бородулин А.А., Петров Ю.Л., Бородулин И.А., Каратыш В.В., Язовских В.М. Исследование влияния параметров режима наплавки под флюсом на геометрические характеристики наплавленных валиков // Перспективные технологии и материалы. 2012. №3. С. 107-114.
3. Кравцов Т.Г. Электродуговая наплавка электродной лентой. М.: Машиностроение. 1978. 168 с.

## РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ ДЛЯ УЧЕБНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

**В.А. Фёдорова**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Г.В. Глазырин  
Новосибирский государственный технический университет,  
г. Новосибирск, win.victoria08@mail.ru**

*Имеющаяся в НГТУ учебная электростанция введена в эксплуатацию в 1975 году и выполнена на базе электромеханических реле. Дальнейшая модернизация учебной электростанции и ее эксплуатация будет сопровождаться некоторыми требованиями, которые имеющаяся общестанционная система синхронизации будет не в силах выполнить в силу ее морального и физического устаревания и других трудностей. Требуется разработка новой системы синхронизации, которая будет согласовываться с ведущимися на данный момент работами по модернизации учебной электростанции на базе устройств микропроцессорной противоаварийной автоматики КПА-М (производство АО «ИАЭС»), а также решить проблему по переходу к автоматическому управлению процессом производства электроэнергии.*

*The NSTU educational power plant was put into operation in 1975 and is based on electromechanical relays. Further upgrading of the educational power plant and its operation will be accompanied by some requirements. The existing station-wide synchronization system will not be able to fulfill them, because it is morally and physically outdated, and due to other difficulties. It is necessary to develop a new synchronization system, which will be consistent with the ongoing work on modernization of the educational power plant based on microprocessor emergency automation devices, as well as to solve the problem of transition to automatic control of the power generation process.*

Объект исследования - имеющаяся в НГТУ учебная электростанция, введенная в эксплуатацию в 1975 году и имеющая в составе один явнополюсный синхронный генератор.

В дальнейшем планируется техническая модернизация учебной электростанции с введением второго синхронного генератора и нагрузки (рисунок 1). В условиях эксплуатации и при проведении учебных лабораторных работ возникает задача по синхронизации генератора с сетью.

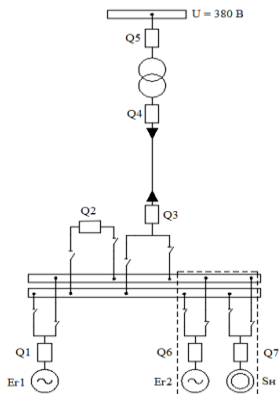


Рисунок 1 – Электрическая схема учебной электростанции  
(планируемые объекты выделены пунктиром)

Синхронизация – это совокупность действий по включению синхронных генераторов на параллельную работу с другими синхронно вращающимися машинами станции или электроэнергетической системой (ЭЭС). Синхронизация является неотъемлемой частью процесса выработки электроэнергии.

Процесс синхронизации можно осуществить следующими способами: точной синхронизации и самосинхронизации [1].

Синхронизация имеющегося генератора учебной электростанции осуществляется методом точной ручной синхронизации. При выполнении данного процесса необходимо соблюдать следующие требования, обеспечивающие оптимальные условия для включения [1]:

- 1) равенство амплитуд ЭДС генератора и системы;
- 2) равенство частот вращения генератора и системы;
- 3) совпадение фаз ЭДС генератора и системы в момент включения выключателя.

В настоящее время включение генераторов на параллельную работу может осуществляться как вручную персоналом, так и при использовании автоматического управления с помощью специальных устройств – автоматических синхронизаторов [2]. Данная операция является весьма сложной и ответственной. Исходя из возможных последствий неправильного включения генератора на параллельную работу, можно обозначить проблему – процесс синхронизации должен быть полуавтоматическим, либо полностью автоматическим, чтобы исключить влияние человеческого фактора [3].

После модернизации возникнет необходимость обеспечивать синхронизацию двух генераторов (рисунок 1) как на генераторных выключателях (Q1 и Q6), так и на выключателе трансформатора (Q3 или Q5). Существующая система синхронизации будет неспособна справиться с поставленными задачами не только в силу того, что она устарела морально и физически, но и потому что использование одного имеющегося синхронизатора потребует установки переключателей в цепях напряжения. Такое решение снижает надежность вторичных цепей и приводит к неудобству в эксплуатации. Установка же синхронизаторов на каждом из выключателей является экономически невыгодной.

Данные причины и обуславливают актуальность поставленной цели по разработке новой системы синхронизации. Планируется осуществить модернизацию общестанционной системы синхронизации с применением современных интеллектуальных устройств. Так как модернизация учебной электростанции уже ведётся с использованием микропроцессорных терминалов автоматики КПА-М, целесообразно выполнить синхронизатор в виде одной из подсистем в составе КПА-М.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд сопутствующих задач:

1. Установка шкафа КПА-М и монтаж цепей измерения и управления, необходимых для реализации функций синхронизации;
2. Разработка алгоритмов регулирования угла сдвига фаз и напряжения генератора учебной электростанции и ЭЭС;
3. Разработка и отладка программного обеспечения для шкафа КПА-М;
4. Проверка функционирования системы синхронизации имитацией сигналов напряжения от установки РЕТОМ-61 и рабочими напряжениями.

Шкаф КПА-М установлен, монтаж цепей измерения и управления выполнен, согласно второй задаче разработан алгоритм выполнения программы точной синхронизации. Для обеспечения условия по равенству фаз ЭДС генератора и системы, в двух точках электростанции установлены датчики, которые снимают мгновенные значения напряжения. Далее с помощью цифрового фазовращателя выделяются мнимые и действительные части напряжения синхронного генератора и ЭЭС. Встроенная стандартная функция программы, используемой для написания алгоритмов, определяет угол между векторами напряжений. Данный алгоритм может быть скорректирован и в дальнейшем использован для выполнения автоматического процесса самосинхронизации.

Для обеспечения условия по равенству амплитуд действующих значений ЭДС синхронной машины и сети разработан блок RMS, который выполняет следующие действия: снятые напряжения возводятся в квадрат, далее с применением фильтра скользящего среднего усредняется ряд снятых мгновенных значений, извлекается корень, получается искомое значение действующего напряжения.

При помощи сумматора определяется разница двух значений напряжений (генератора и системы) и берется ее модуль. При превышении уставки срабатывания ( $0,05 \cdot U_{ном}$ ) отработывает блокировка по напряжению. Из представленных задач на данный момент реализованы первые две, остальные находятся на стадии выполнения.

Разрабатываемая микропроцессорная система синхронизации согласуется с осуществляемой на данный момент модернизацией учебной электростанции. Она позволит выполнять автоматическую синхронизацию обоими возможными методами, что позволит решить проблему по необходимости автоматизации процесса производства электроэнергии, а также удовлетворит финансовой стороне вопроса, так как будет возможна синхронизация на нескольких выключателях.

Практическая значимость работы заключается в необходимости цифровой системы синхронизации для проведения научно-исследовательских работ и учебного процесса. Кроме того, разрабатываемые решения могут быть использованы на реальных объектах электроэнергетики.

#### *Литература:*

1. Овчаренко Н.И. Автоматика энергосистем: Учебник для вузов / Под ред. А.Ф. Дьякова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016. – 476 с.
2. Романов Ю.В., Воронов П.И. Устройство точной автоматической синхронизации синхронного генератора // Релейщик. - 2017. - №2. - С. 14-15.
3. Мелешкин Г.А., Меркурьев Г.В. Устойчивость энергосистем. – Книга 1 изд. – СПб.: НОУ «Центр подготовки кадров энергетики», 2006. – 369 с.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНОВ ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ

С.А. Химич

Научный руководитель: к.т.н., доцент А.А. Осинцев  
ФГБОУ ВО Новосибирский государственный технический  
университет, г. Новосибирск  
khimichsergey@inbox.ru

*Частота является важным системным параметром. На контроле данной величины основана работа автоматической частотной разгрузки (АЧР). Срабатывание АЧР происходит при достижении определенного уровня частоты, но нередко это действие является запоздалым, что приводит к увеличенному числу отключений, более тяжелому и долгому восстановлению или лавине частоты. Частота связана с инерцией ротора генератора, она не может изменяться скачками, поэтому есть возможность установить ступени АЧР не только по частоте, но и по скорости её изменения. При таких установках, АЧР будет выдавать управляющие воздействия до достижения пониженной частоты, что поможет избежать недостатков, описанных ранее.*

*Frequency is an important system parameter. Under-frequency load shedding (UFLS) is based on the control of this value. The UFLS is triggered when a certain frequency level is reached, but this action is often delayed, resulting in an increased number of shutdowns, a heavier and longer recovery, or a collapse of frequency. The frequency is associated with the inertia of the generator rotor, it cannot change in leaps, so it is possible to set the steps of the UFLS not only by frequency, but also by the speed of its change. With these settings, the UFLS will issue control actions until a reduced frequency is reached, which will help avoid the disadvantages described earlier.*

Для таких установок АЧР требуется орган измерения частоты, который сможет рассчитывать скорость её изменения с достаточной точностью. Поэтому необходимо провести анализ возможных методов измерения частоты и скорости изменения частоты. Рассмотрим методы измерения частоты сигнала напряжения с частотой дискретизации 1200 Гц. Первый метод измерения частоты, основан на переходах сигнала через ноль. Алгоритм фиксирует количество положительных и отрицательных точек сигнала между переходами из отрицательной полуплоскости в положительную. Поскольку в период может укладываться не целое кол-во шагов дискретизации, необходимо применять интерполяцию. Расчет частоты производится по формуле 1.

$$f = \frac{1}{dT^+ + (k_+ + k_-) \cdot \frac{1}{f_d} + dT^-}, \quad (1)$$

где  $k_+$  – количество положительных точек отсчитанных за период;  $k_-$  – количество отрицательных точек отсчитанных за период;  $dT^+$  – интервал между левой границей периода и его первой точкой (с);  $dT^-$  – интервал между правой границей периода и его последней точкой (с).

Следующий метод основан на квадратурной демодуляции (Рисунок 1). Принцип действия основан на последовательном выделении частотных компонентов входного сигнала путем его перемножения с ортогональными друг к другу гармоническими сигналами. Выходные сигналы умножителей содержат низкочастотный полезный сигнал и высокочастотные помехи. Для выделения полезного сигнала используют различные фильтры. На выходе получены активная и реактивная составляющие. С помощью полученной фазы сигнала, рассчитывается частота по формуле 2.

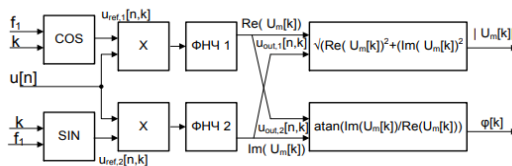


Рисунок 1 – Метод, основанный на квадратурной демодуляции.

$$f(k) = \frac{(\varphi(k) - \varphi(k-1))}{2\pi} \cdot f_d + f_H \quad (2)$$

Производная  $\varphi(k)$  равна увеличению частоты относительно значения  $f_1$ , которое выбирается равное номинальному значению промышленной частоты (50 Гц). Последний метод, основан на преобразованиях Парка и Кларка. В нем происходит переход из трехфазной системы координат в двухфазную, а потом во вращающуюся двухфазную (Рисунок 2). Последняя система координат вращается с частотой 50 Гц. Отклонение частоты исходного сигнала от 50 Гц равно частоте вращения вектора  $U_{xy}$ , которая определяется с помощью угла  $\phi$ .



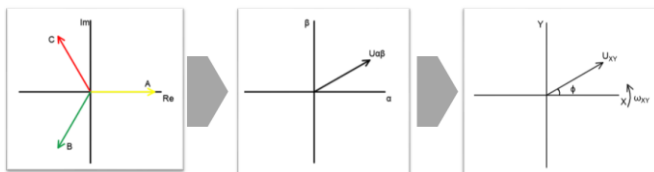


Рисунок 2 – Последовательные преобразования систем координат.

Для оценки всех методов необходимо тестирование на реальном сигнале. Смоделируем трехфазный дискретный сигнал напряжения с заданной функцией скорости изменения частоты. Сигнал с помощью многофункционального испытательного комплекса РЕТОМ был подан на АЦП комплекса противоаварийной автоматики КПА-М. Рассмотрим характеристику частоты сигнала и её значения, полученные с помощью рассматриваемых методов (Рисунок 3). Для большей наглядности рассмотрим увеличение участков с постоянной и изменяющейся частотой (Рисунок 4).

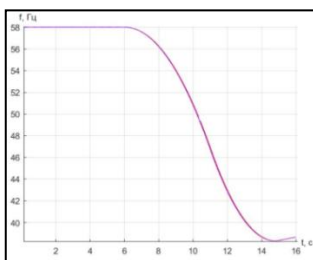


Рисунок 3 – Характеристика частоты.

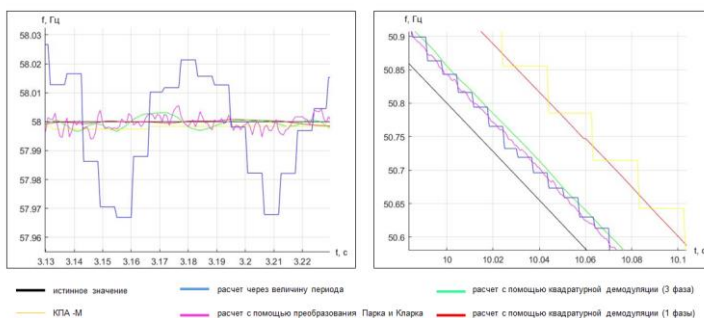


Рисунок 4 – Увеличенные участки характеристик частоты.

Для сравнения на характеристике показана частота, измеряемая КПА-М. Для снижения погрешности, вызванной искажением синусоидальности сигнала, необходима фильтрация выдаваемых значений от ВЧ составляющих. Задержка в выдаче значений имеется во всех методах, но она существенно меньше, чем у КПА-М. Однако при постоянном значении частоты КПА-М обладает меньшей погрешностью, но все методы, кроме основанного на переходах через 0, обеспечивают ее меньше допустимой (0,01 Гц). Рассмотрим характеристику скорости изменения частоты сигнала и её значения, полученные с помощью рассматриваемых методов (Рисунок 5). Также рассмотрим отдельные участки (Рисунок 6).

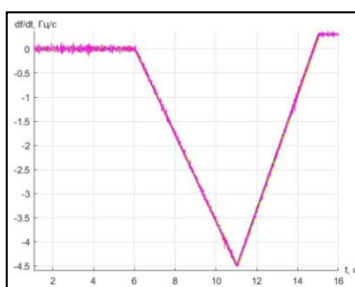


Рисунок 5 – Характеристика скорости изменения частоты.

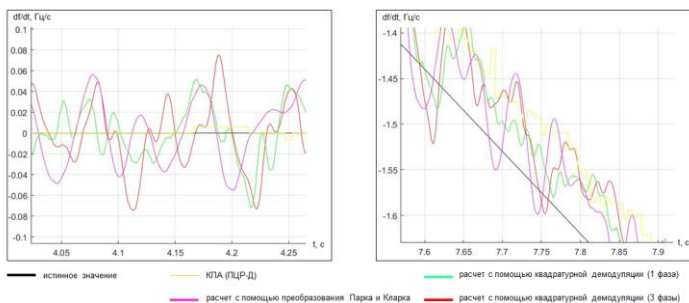


Рисунок 6 – Увеличенные участки характеристик скорости изменения частоты.

Характер распределения в целом повторяет результаты определения частоты. Рассмотренные способы имеют большую погрешность по сравнению с КПА-М, но они имеют меньшую задержку, что делает их точнее при увеличивающейся скорости изменения частоты.

## *Литература:*

1. Калачев Ю.Н. Векторное регулирование (заметки практика). ЭФО, 2013. 63 с.

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОТОТИПА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕЖИМОВ КОММУНАЛЬНЫХ СЕТЕЙ**

**А.О. Хуснутдинов**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. ТПИ, В. С. Карманов  
Новосибирский Государственный Технический Университет,  
г. Новосибирск, [evolext@gmail.com](mailto:evolext@gmail.com)**

*Работа посвящена решению проблемы моделирования коммунальных сетей и расчета основных режимов функционирования. Разработан программный прототип, позволяющий моделировать водопроводные сети небольшого размера. На базе программного прототипа реализован один из видов гидравлических расчетов.*

*The article focuses on the issue of modeling utility networks and their characterization. A software prototype has been developed, that provides to simulate of small network models. This software prototype implements one of the types of hydraulic calculations.*

### **Цель работы**

Реализовать прототип приложения, позволяющего создавать модели сетей водоснабжения, а также проводить на них гидравлические расчеты, используя данные, указанные пользователем.

### **Введение**

В настоящей работе объектом исследования являются коммунальные сети теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения. Моделирование коммунальных сетей является сложной инженерной задачей. На рынке программного обеспечения существуют пакеты программ, которые решают подобные задачи, но они имеют несколько недостатков:

1. Подобные пакеты поставляются с рядом других программ, предназначенных для работы в смежных отраслях: расчет газовых сетей, расчет паропроводов, работа с географическими данными, всё это увеличивает стоимость использования программ;

2. Данные программы не ориентированы на сети небольшого размера, чтобы провести расчеты на простой сети необходимо указать большое количество вспомогательных данных, что затрудняет процесс моделирования;

3. В большинстве случаев подобные пакеты программ не являются кросс-платформенными, в связи с чем могут возникнуть проблемы с переносом данных.

Возможным решением данной проблемы является создание веб-приложения, которое бы позволяло достаточно просто создавать сети водоснабжения и при этом позволяло указывать минимум исходных данных, для проведения гидравлических расчетов.

### **Математическая постановка задачи**

Водопроводная сеть представляет собой связный граф, структуру, состоящую из конечного числа вершин (источник, тепловая камера, ответвление, потребитель), связанных между собой ребрами (участками). В связном графе каждая его вершина соединяется некоторой цепью ребер с любой другой вершиной, ребра графа пересекаются между собой только в узлах.

Конечный потребитель только принимает поток и не может являться началом водопроводной сети. Источник является началом сети и не может принимать поток, остальные узлы являются точками соединения, они являются началом одного и концом другого участка одновременно.

Водопроводная сеть является взвешенным графом, каждому ребру ставится в соответствие расход на участке, источнику ставится в соответствие объем воды, подаваемый в сеть, конечному узлу – объем потребления, остальным узлам ставится в соответствие величина утечки (если таковая имеется).

В результате гидравлического расчета определяются расходы на каждом участке водопроводной сети, исходными данными для расчётов являются значения расходов (утечек) на всех узлах сети.

Для определения названных величин используется первый закон Кирхгофа: сумма расходов, втекающих в каждый узел равна нулю (или утечке).

Граф водопроводной сети можно представить с помощью матрицы инцидентности, в которой столбцы соответствуют ребрам, а строки вершинам. С использованием матрицы инцидентности первую систему уравнений Кирхгофа можно записать в виде [2]:

$$A \cdot q = Q \quad (1)$$

где  $A$  – матрица инцидентности графа сети без последней строки;

$q$  – вектор расходов на участках;

$Q$  – вектор утечек в узлах.

Система (1) является линейной, матрица инцидентности  $A$  невырожденная, решение системы уравнений можно формально записать в виде:

$$q = A^{-1}Q. \quad (2)$$

Результатом решения полученной системы является вектор-столбец расходов на участках водопроводной сети.

### Пример работы приложения

Построим коммунальную сеть небольшого размера, состоящую из пяти узлов (источник, тепловая камера, ответвление и два потребителя) и четырёх участков.

Каждому узлу поставим в соответствие значение расхода и вычислим расходы на участках сети.

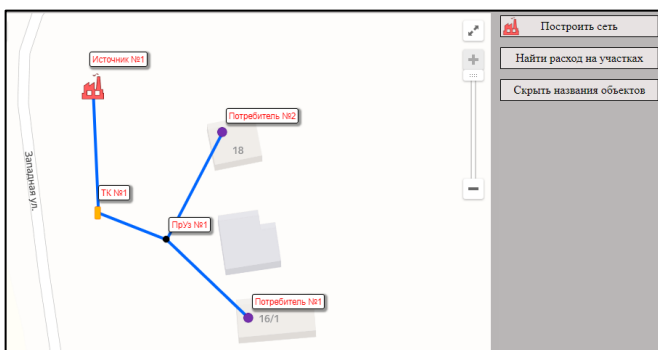


Рисунок 1. Схема коммунальной сети

Исходные данные, задаваемые пользователем, приведены на Рисунке 2. На тепловой камере утечек нет (расход равен нулю). Промежуточный узел имеет утечку 0.2 кубометра воды в час. Оба потребителя расходуют 1.9 кубометра воды в час.

Название геообъекта	Расход (м <sup>3</sup> /час)
Источник №1	4
ТК №1	0
ПрУз №1	-0.2
Потребитель №1	-1.9
Потребитель №2	-1.9

Рисунок 2. Исходные данные, задаваемые пользователем.

Выполнив гидравлический расчет, получим результаты, представленные на Рисунке 3.

Участок 1	4.0
Участок 2	4.0
Участок 3	1.9
Участок 4	1.9

Рисунок 3. Вычисленная величина расхода на каждом участке (Участок 1 – от источника до ТК №1, Участок 2 – от ТК №1 до Пр. Уз. №1, Участок 3 – от Пр. Уз. №1 до Потребителя №1, Участок 4 – от Пр. Уз. №1 до Потребителя №2).

### **Заключение**

В результате работы был создан прототип программного комплекса для моделирования коммунальных сетей и выполнения гидравлических расчетов. В дальнейшем планируется добавить гидравлический расчет для нахождения значений напора на участках сети и потребителей. Следующим большим этапом разработки является реализация конструкторских и поверочных расчетов, с помощью которых определяются диаметры трубопроводов, зная значения расходов воды и напоров в участках и величин потокораспределения в водопроводной сети.

### *Литература*

1. Н.Н. Абрамов, М.М. Поспелова, М.А. Сомов и др. Расчет водопроводных сетей: учебное пособие для вузов – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1983. – 278 с.
2. Меренков А.П., Хасилев В.Я. Теория гидравлических цепей, – М.: Наука, 1985. – 294 с.
3. А.М. Курганов, Н.Ф. Федоров Гидравлические расчеты систем водоснабжения и водоотведения– Л.: Стройиздат, 1986. – 440 с.

# ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ НАВИГАЦИОННОГО СПУТНИКА С УЧЕТОМ НЕКОТОРЫХ МОДЕЛЕЙ РАДИАЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ

Ю.С. Четвертакова

Научный руководитель: к.т.н., доцент О.С. Черникова  
Новосибирский государственный технический университет,  
[julia\\_ch98@mail.ru](mailto:julia_ch98@mail.ru)

*На основе сигма-точечного фильтра Калмана была выполнена процедура параметрической идентификации нелинейных непрерывно-дискретных систем, что позволило с достаточной точностью вычислить оценки параметров нескольких моделей радиационного давления солнечного излучения. Полученные результаты позволили повысить качество прогнозирования траектории движения навигационного спутника.*

*Based on the unscented Kalman filter, the procedure of parametric identification of nonlinear continuous-discrete systems was performed, which made it possible to calculate with sufficient accuracy the estimates of the parameters of several models of radiation pressure of solar radiation. The results obtained made it possible to improve the quality of predicting the trajectory of the navigation satellite.*

Качество эфемеридно-временного обеспечения для ГНСС технологий в значительной мере зависит от степени адекватности применяемых математических моделей, описывающих движение навигационных спутников (НС). При формировании таких моделей проблемным остается учет возмущений от радиационного давления (РД) на спутник солнечного излучения.

Разработанные в ходе наземных испытаний модели РД, учитывающие особенности конструкции спутников, либо эмпирические модели, построенные по результатам измерительных данных, не всегда обеспечивают требуемую точность построения орбит спутников и требуют дальнейшего совершенствования.

Данная работа посвящена решению задачи идентификации разных моделей РД на спутник солнечного излучения на основе применения современных математических методов.

Движение НС в инерциальной системе координат (ИСК) в гравитационном поле Земли можно описать следующей нелинейной непрерывно-дискретной моделью в пространстве состояний [1]:

$$r''(t) = f(r(t), \dot{r}(t), \theta) + w(t), \quad t \in [t_0, t_N], \quad (1)$$

$$s(t_{k+1}) = r(t_{k+1}) + v(t_{k+1}), \quad k = 0, 1, \dots, N-1. \quad (2)$$

Здесь  $r(t)$  – вектор координат КА в ИСК;  $f(\cdot)$  – нелинейная вектор-функция, учитывающая влияние на траекторию движения КА радиационного давления (РД) солнечного излучения, несферичности геопотенциала Земли, гравитационного воздействия Луны, Солнца и других планет;  $\theta$  – вектор неизвестных параметров модели РД;  $s(t_{k+1})$  – вектор измерения;  $w(t)$  и  $v(t_{k+1})$  – взаимно некоррелированные гауссовские векторы шумов системы и измерения соответственно с нулевыми математическими ожиданиями и ковариационными матрицами

$$E[w(t)w^T(\tau)] = Q(t)\delta(t-\tau), \quad E[v(t_{k+1})v^T(t_{i+1})] = R(t_{k+1})\delta_{ki}.$$

Относительно функции  $f(\cdot)$  в правой части уравнения состояния (1) заметим, что в настоящее время можно с незначительной погрешностью учесть несферичность геопотенциала и гравитационное влияние Луны, Солнца и других планет (см., например, [2]). Иначе обстоит дело с моделированием воздействия сил РД.

Следуя результатам работ [3,4], для вычисления возмущений от РД на НС в ИСК были выбраны следующие модели РД.

$$BERNE(\theta) = \begin{cases} c \cdot \rho^{-2}(r_{oc}(\tau)) \cdot [x_{oc}(\tau) \cdot D(\sigma(r_{oc}(\tau)), \theta) + y_{oc}(\tau) \cdot Y(\sigma(r_{oc}(\tau)), \theta) + \\ + z_{oc}(\tau) \cdot B(\sigma(r_{oc}(\tau)), \theta)], \end{cases}$$

$$D(\sigma(r_{oc}(\tau)), \theta) = \Lambda(r_{oc}(\tau))\theta_1 + \theta_2 \cos \sigma(r_{oc}(\tau)) + \theta_3 \sin \sigma(r_{oc}(\tau))$$

$$Y(\sigma(r_{oc}(\tau)), \theta) = \theta_4 + \theta_5 \cos \sigma(r_{oc}(\tau)) + \theta_6 \sin \sigma(r_{oc}(\tau))$$

$$B(\sigma(r_{oc}(\tau)), \theta) = \theta_7 + \theta_8 \cos \sigma(r_{oc}(\tau)) + \theta_9 \sin \sigma(r_{oc}(\tau))$$

Данная модель применяется в центрах обработки международной службы International GNSS Service. Здесь  $\Lambda(r_{oc}(\tau))$  – фактор затмения;  $c$  – фактор, зависящий от формы НС;  $\rho(r_{oc}(\tau))$  – расстояние между спутником и Солнцем;  $r_{oc}(\tau) = (x_{oc}(\tau), y_{oc}(\tau), z_{oc}(\tau))$  – координаты НС в ОСК;  $\sigma(r_{oc}(\tau))$  – аргумент широты НС.

Также были выбраны модели  $BERN1(\theta)$  и  $BERN2(\theta)$ , с подробным описанием которых можно ознакомиться в работе [3].

Традиционно для оценивания параметров стохастических моделей в пространстве состояний прибегают к расширенному фильтру Калмана



(Extended Kalman Filter, EKF). Однако в данном случае такой подход к оцениванию является неподходящим, так как вектор-функцию  $f(\cdot)$  вычислить достаточно сложно, исходя из чего и вычисление матриц Якоби, необходимых для EKF, тоже будет вызывать трудности. Эту проблему в некоторой степени позволяет решить сигма-точечный фильтр Калмана (Unscented Kalman Filter, UKF), который не требует проведения линеаризации, а основывается на построении определенным образом вычисленных точек (сигма-точек), на основе которых происходит оценивание параметров распределения вектора состояния.

В качестве измерительных данных были выбраны суточные срочные эфемериды НС центра обработки международной службы IGS. В этом случае НС совершает более одного оборота вокруг Земли (проходит различные световые зоны). Расчет скорости НС в начальный момент времени осуществлялся на основе срочных эфемерид с использованием интерполяции Эверетта. Оценивание параметров РД по данным траекторных наблюдений осуществлялось с помощью метода максимального правдоподобия на основе сигма-точечного фильтра Калмана, ознакомиться с алгоритмом которого возможно в работе [5].

Качество найденных оценок параметров определялось по точности прогнозирования траектории движения НС:

$$RMSE = \frac{\sqrt{\sum_{k=0}^{N-1} \|s(t_{k+1}) - \hat{s}(t_{k+1})\|^2}}{\sqrt{N}}$$

Здесь  $\|\cdot\|$  евклидова норма вектора,  $\{s(t_{k+1}), k = 0, 1, \dots, N-1\}$  финальная эфемерида, полученная на следующие сутки;  $\{\hat{s}(t_{k+1}), k = 0, 1, \dots, N-1\}$  предсказанная орбитальная траектория на следующие сутки на основе найденных параметров  $\hat{\theta}$ . Полученные результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Результаты оценивания параметров моделей РД на основе сигма-точечного фильтра Калмана**

Модель РД	Найденные оценки неизвестных параметров $\hat{\theta}$		
	<i>BERNE</i> ( $\theta$ )	<i>BERN1</i> ( $\theta$ )	<i>BERN2</i> ( $\theta$ )
Спутник 1	0.94372	0.89998	0.89999
	-0.04578	$2.70269 \times 10^{-7}$	$-5.79442 \times 10^{-8}$
	0.01053	$2.3341 \times 10^{-5}$	$-1.44738 \times 10^{-6}$
	-0.02929	$1.505 \times 10^{-5}$	$-2.48493 \times 10^{-8}$
	-0.00959	$2.38592 \times 10^{-5}$	$-8.87835 \times 10^{-7}$

	0.15934	$1.54373 \times 10^{-7}$	$-1.43695 \times 10^{-6}$
	0.15346	$2.15384 \times 10^{-5}$	
	-0.0296	$3.07691 \times 10^{-5}$	
	0.00987	$6.08157 \times 10^{-5}$	
RMSE, $10^{-8}$	3.6685	3.9391	3.6377
Спутник 2	0.94908	0.93955	0.95241
	-0.0474	0.02786	0.04069
	-0.01731	0.00448	0.00142
	0.1361	-0.00676	0.00308
	-0.0061	0.01629	-0.0578
	-0.06211	-0.02213	0.00113
	-0.01825	0.00582	
	0.13407	0.00586	
0.11712	0.01245		
RMSE, $10^{-8}$	3.4481	3.6927	3.6852

Проведенные исследования показали целесообразность применения методов параметрической идентификации (метода максимального правдоподобия) при прогнозировании траектории движения космического аппарата. Поскольку для рассмотренных НС наивысшая точность прогнозирования орбитальной траектории достигалась при разных построенных моделях РД, то не представляется возможным рекомендовать к использованию одну из моделей, а осуществлять подбор модели в зависимости от регистрируемых измерительных данных.

#### *Литература:*

1. Дубошин Г.Н. Небесная механика. Методы теории движения искусственных небесных тел. М.: Наука, 1983. 352 с.
2. Бордовицына Т.В., Авдюшев В.А. Теория движения искусственных спутников Земли. Аналитические и численные методы: учеб. пособие. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2007. 178 с.
3. Chen J., Wang J. Models of Solar Radiation Pressure in the Orbit Determination of GPS Satellites // Chinese Astronomy and Astrophysic, № 31, 2007, p 66-75.
4. Springer T. NAPEOS Mathematical Models and Algorithms, Document № DOPS-SYS-TN-0100-OPS-GN, 1.0, 5 November 2009, 150 p.
5. Särkkä S. On unscented Kalman filtering for state estimation of continuous-time nonlinear systems. IEEE Transactions on Automatic Control, 2007, vol. 52, issue 9, pp. 1631-1641.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ СТУДЕНТА НГТУ-НЭТИ

**Ю.В. Шибалова**

**Научные руководители: к.т.н., доцент В.М. Стасышин,**

**О.Е. Аврунев, М.А. Городничев**

**Новосибирский государственный технический университет,**

**[juli.shibalova@gmail.com](mailto:juli.shibalova@gmail.com)**

*Работа посвящена проектированию и реализации адаптированной для мобильных устройств версии личного кабинета студента НГТУ-НЭТИ. Проводились исследования сервисов прототипирования, проектирование дизайн-макетов основных страниц будущего приложения, а также велась разработка MVP личного кабинета обучающегося. В результате работы была предложена платформа для отображения адаптированной для мобильных устройств версии личного кабинета студента. Приложение включает в себя минимально необходимую для учащихся функциональность.*

*The article is dedicated to the design and implementation of a version of the student's personal account NSTU-NETI adapted for mobile devices. Research was carried out on prototyping services, designing design layouts of the main pages of the future application, and the MVP of the student's personal account was also being developed. As a result of the work, a platform was proposed for displaying a version of the student's personal account adapted for mobile devices. The application includes the minimum necessary functionality for students.*

В 2019 году была запущена адаптированная для мобильных устройств версия сайта НГТУ-НЭТИ. Разработка не коснулась личного кабинета, что обеспокоило учащихся, ведь в процессе обучения им требуется регулярно его отслеживать. Большинство студентов пользуется мобильными устройствами, однако существующая версия личного кабинета сайта НГТУ-НЭТИ не соответствует современному подходу к проектированию приложений и не адаптирована для них: страницы перегружены избыточной навигацией и отображаются на смартфонах некорректно [3]. Именно поэтому было принято решение о создании приложения, позволяющего учащимся беспрепятственно пользоваться им на любом устройстве.

На подготовительном этапе разработки основных требований были проведены следующие работы:

- анализ ключевых потребностей студентов на информационных порталах НГТУ-НЭТИ;
- исследование официальных страниц НГТУ-НЭТИ в сети Интернет;

- изучение текущей функциональности личного кабинета студента НГТУ-НЭТИ.

В результате подготовительного этапа были сформированы требования, часть которых стала приоритетной для настоящей разработки. В MVP личного кабинета были включены основные потребности студентов, согласованные с учащимися НГТУ-НЭТИ, а именно:

- 1) авторизация пользователя;
- 2) просмотр расписания;
- 3) просмотр сообщений от тьютора, преподавателей и иных служб;
- 4) заявки в профилакторий и оздоровительные лагеря;
- 5) генерирование титульных листов для основных видов работ;
- 6) просмотр текущей успеваемости (результатов сессии и контрольных недель);
- 7) доступ к электронно-библиотечной системе НГТУ-НЭТИ;
- 8) просмотр индивидуального плана студента.

Дизайн-макет личного кабинета студента был спроектирован в кросс-платформенном online-сервисе Figma.

На сегодняшний день наиболее популярными фреймворками для разработки клиентской части веб-приложения являются React.js и Vue.js. Каждый из приведенных инструментов основан на компонентном подходе, что существенно упрощает реализацию задуманных многостраничных проектов: все похожие элементы (например, однотипные блоки меню) проектируются однократно и достаточно просто внедряются на требуемые страницы. Vue.js [5] является прогрессивной библиотекой для разработки пользовательских интерфейсов, поэтому именно этот фреймворк был использован для реализации новой версии личного кабинета студента.

Вспомогательные технологии:

- язык гипертекстовой разметки HTML;
- формальный язык описания CSS (метаязык Sass);
- JavaScript [1];
- Node.js [4].

Веб-версия адаптирована для мобильных устройств медиа-запросами (media-query), что позволяет в случае отсутствия мобильного приложения воспользоваться Webview для просмотра веб-контента.

Для удобства иностранных студентов проводилась разработка многоязычности в веб-приложении. Информация отображается в приложении в зависимости от выбранного языка. Данная возможность реализуется с помощью плагина vue-multilanguage.

Взаимодействие с API НГТУ-НЭТИ осуществляется посредством JavaScript-библиотеки Axios, представляющей собой HTTP-клиент, основанный на промисах. Основная информация о студенте: его расписание, данные об успеваемости, сообщения от преподавателей и служб, получена через новое API, спроектированное студентами НГТУ-НЭТИ.

В результате работы спроектировано и реализовано адаптированное для мобильных устройств приложение студента НГТУ-НЭТИ с возможностью авторизации, просмотра расписания (Рисунок 1), успеваемости (как результатов сессии и итоговых оценок, так и баллов за контрольные недели), учебного графика текущего семестра, отображением сообщений от деканата, преподавателей и служб, генерированием титульных листов для ВКР и производственной практики, а также регистрацией заявок в профилакторий и оздоровительные лагеря. Платформу дополняет пользовательский профиль с личными данными и возможностью их редактирования.

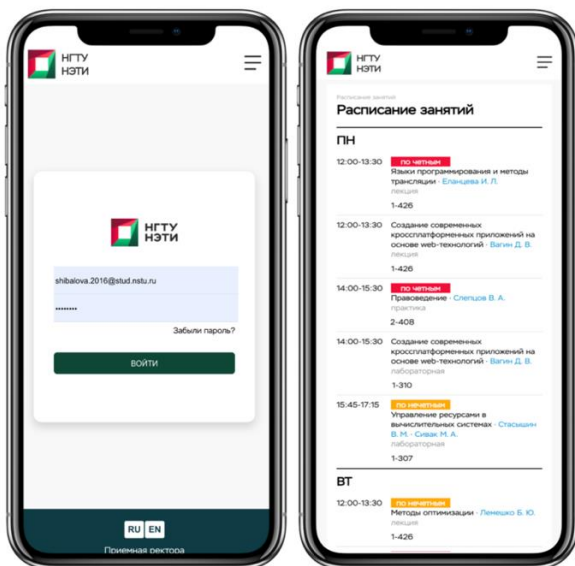


Рисунок 1 – Отображение авторизации и расписания студента на мобильном устройстве

Кроме того, интерфейс личного кабинета полностью соответствует функциональным [2] и нефункциональным требованиям

проектирования приложений и сделан в стиле текущего сайта университета.

Платформа разработана на одном из самых прогрессивных фреймворков для веб-разработки, что не только позволит студентам беспрепятственно пользоваться личным кабинетом на любом девайсе, но и обеспечит стабильность поддержки приложения на долгие годы.

#### *Литература:*

1. Веб-документация MDN [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://developer.mozilla.org/ru/>.
2. Коберн А. Современные методы описания функциональных требований к системам: Пер. с англ. // Под редакцией А. Вендрова – М.: Лори, 2002. – 265 с.
3. Шибалова Ю. В., Коваленко А. П. Разработка мобильного приложения обучающегося НГТУ-НЭТИ // Информационные технологии : Материалы 58-й Междунар. науч. студ. конф. 10–13 апреля 2020 г. // Новосиб. гос. ун-т. — Новосибирск : ИПЦ НГУ, 2020. – С. 24.
4. Node.js [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://nodejs.org/en/>.
5. Vue.js: TheProgressiveJavaScriptFramework [электронныйресурс] – Режим доступа: <https://vuejs.org>.

## **ВЛИЯНИЕ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА СТОИМОСТЬ УСЛУГ ПО ПЕРЕДАЧЕ ЭНЕРГИИ**

**Д.И. Шинкарюк**

**Научный руководитель: к.э.н. Ю. В. Дронова**  
**Новосибирск, Новосибирский Государственный Технический**  
**Университет, [shinkaryuk.dasha@mail.ru](mailto:shinkaryuk.dasha@mail.ru)**

*Стоимость услуг по передаче энергии во всех странах мира контролируется государством. В РФ снижение сетевой платы является одним из приоритетных показателей деятельности энергетики. Этого можно добиться, реализуя новые подходы к организации производственных процессов. Рассматривается переход от нормативного срока эксплуатации оборудования к фактическому и достижению экономического эффекта за счет изменения только учетной политики предприятия.*

*In all countries of the world, the government regulates the cost of energy transmission services. In Russia, reduction of the grid fee is one of the priority indicators within the energy sector. This can be achieved by implementing new approaches to organizing production processes. The issue under consideration is the*

*transition from nominal life span of the equipment to its actual lifespan and the economic effect achieved by changing only the accounting policy of the enterprise.*

В российской энергетике, как и в большинстве стран мира, для услуг и продукции энергетического сектора используются два вида ценообразования - свободное и регулируемое. На протяжении продолжительного периода времени основным подходом к регулированию цен в электрических сетях являлся метод экономически обоснованных расходов. Начиная с 2008 года, происходит переход к новому механизму ценообразования, который более распространен в мире. Это, так называемые методы долгосрочной индексации цен, основанные на принципе эталонных практик или бенчмаркинга.

Новые методы ценообразования направлены на повышение эффективности управления и снижение стоимости услуг по передаче. Это достигается за счет следующих пунктов:

- Установление предельных затрат, и на эти затраты компании повлиять не могут;
- Сокращение перечня статей, которые компании могут формировать по своему усмотрению;
- Внедрение новых методов оценки контролируемых величин.

Государство обозначило основную задачу для всех электросетевых компаний – снижение (или, точнее сказать, не повышение) стоимости услуг по передаче при сохранении высокого уровня надежности системы и качества услуг.

Одной из самых затратных статей любой электросетевой компании являются затраты на обслуживание оборудования. Поэтому, начиная с 2014 года, Министерством Энергетики обозначены новые принципы организации этого процесса, основанные на широко распространенной зарубежной практике управления производственными активами (СУПА).

СУПА это широко распространенный метод, который представляет собой концепцию организации процесса содержания актива. Основной идеей метода является предоставление собственнику более широких полномочий по формированию затрат на свой актив исходя из стремления к сохранению и увеличению стоимости своего капитала в активе[1].

Во всем мире СУПА занимается определением оптимального срока замены оборудования или его технического обслуживания. Однако в России данная система не работает должным образом по нормам нашего законодательства. Налоговый и бухгалтерский учет в нашей стране организован таким образом, что:

1. затраты ТОиР, включаемые в тариф, планируются постоянными на весь срок службы оборудования, вне зависимости от ресурса этого оборудования.

2. амортизация рассчитывается в зависимости от нормативного срока службы, а не от его фактического срока службы

3. стоимость актива переоценивается только при проведении капитальных ремонтов, что сейчас выполняется крайне редко, поэтому стоимость снижается вне зависимости от эксплуатации оборудования.

В ситуации действующих нормативно-правовых актов задача определения оптимального срока эксплуатации оборудования с помощью СУПА решена быть не может.

Необходимо перестроить практику налогообложения и учета, что позволит достичь цели по снижению стоимости услуг по передаче электроэнергии.

В рамках системы бухгалтерского учета России система управления сетевыми активами рассматривается в двух основных процессах. Это процесс, связанный с техническим обслуживанием и ремонтов оборудования (ТОиР), а также с системой технического перевооружения и реконструкции (ТПиР). Основное отличие этих процессов с точки зрения экономики это источники финансирования (рис.1).

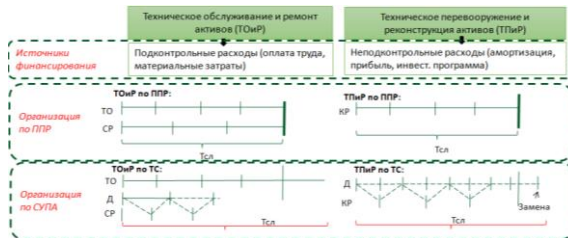


Рисунок 1 - Основные процессы управления активами в РФ

Для оценки ожидаемых эффектов была построена математическая модель, позволяющая оценить экономический эффект от реализации новой концепции обслуживания оборудования.

Модель предполагает достижение целевой функции остановки роста стоимости услуг по передаче энергии с вышеуказанным уровнем инфляции.

Модель должна учитывать, что основные элементы процесса: техническое обслуживание и все виды ремонтов выполняются в соответствии с нормами ПТЭ (правил технической эксплуатации), но с учетом данных диагностики оборудования и получения оценок о его



фактическом состоянии, перераспределения статей затрат в рамках фактического срока эксплуатации.

Изменение учетной политики должно иметь положительный экономический эффект.

Мы определили, что СУПА строится в рамках двух процессах работы ТООиРа и процесса ТПиРа. Если рассматривать процесс ТООиРа, то коэффициент эффективности следует определять как разницу между затратами на планово-предупредительный ремонт, минус затраты на техническое обслуживание и минус ущерб, на затраты на оценку состояния оборудования (1). И если коэффициент эффективности больше 1, то эффект положительный. С точки зрения технического перевооружения и реконструкции следует отметить, что коэффициент эффективности есть амортизация (нормативная), минус капиталовложения, отнесенные к фактическому сроку службы электрооборудования и отнесенное, также, к затратам диагностики (1).

$$K_{\text{эфТООиР}} = \frac{Z_{\text{ппр}} - Z_{\text{тс}} - Y}{Z_{\text{диаг}}}; K_{\text{эфТООиР}} > 1 \quad K_{\text{эфТПиР}} = \frac{A_{\text{норм}} - \frac{K}{T_{\text{факт}}}}{Z_{\text{диаг}}}$$

(1)

Для расчета экономического эффекта было выбрано несколько модельных объектов. Это участки ВЛ, которые были обследованы после нормативного срока эксплуатации, т.е. после 40 лет. Для каждого из представленных модельных объектов, в соответствии с нормативно-технической документацией, была рассчитана производственная себестоимость содержания данного актива (рис.2). Для этого были учтены:

- стоимость объекта, которая была оценена с учетом агрегированных показателей строительства в ценах 1 квартала 2020 г
- норма амортизации, исчисляемая по правилам ПАО Россети линейным методом
- стоимость ТООиР, определенная для каждого вида ремонтов – текущего, среднего и капитального в соответствии с объемами и нормами указанными в ПТЭ.

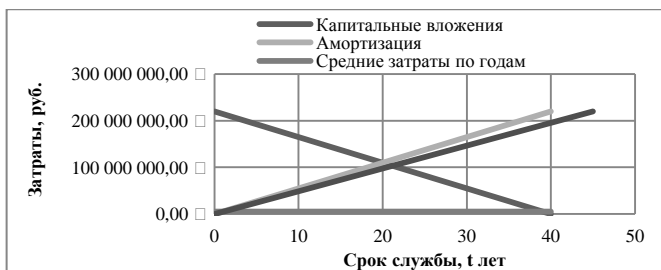


Рисунок 2 - Стоимость содержания актива

Результаты диагностики состояния оборудования и рекомендуемые меры воздействия на оборудование, позволили оценить возможные фактические сроки эксплуатации ЛЭП.

Многу были проведены расчеты производственной себестоимости ВЛ при условии проведения соответствующих диагностических мероприятий и проведения текущих ремонтов.

Изменение срока службы на фактический и перераспределение финансовых ресурсов на ремонты исходя из фактического состояния оборудования приведет к снижению производственных затрат. Таким образом, мы можем говорить о том, что реализация СУПА в России может привести к ожидаемым эффектам.

*Литература:*

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 г. N 511-р г. Москва. [Электронный ресурс] - URL: <https://rg.ru/2013/04/08/elektroseti-site-dok.html> (Дата обращения: 20.05.2020)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЛЁНОЧНЫХ АТТЕНУАТОРОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ НА МИКРОПОЛОСКОВЫХ ЛИНИЯХ**

**Д.А. Юзвик**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент М.А. Степанов  
Новосибирский государственный технический университет,  
zetanicestar@gmail.com**

*Основная идея плёночных аттенуаторов заключается в том, что на проводник микрополосковой линии и по его краям напыляется диэлектрик с высоким значением тангенса угла диэлектрических потерь. Электромагнитное*

поле будет проходить через диэлектрик с высокими потерями, и это будет вносить затухание в микрополосковой линии. Целью данной работы был синтез плёночных аттенуаторов на микрополосковых линиях. Задачами является: определение аналитического выражения, для нахождения затухания в аттенуаторе; обеспечение согласования; определение необходимой ширины поглощающего материала; поиск конструкции аттенуатора, не приводящей к его разрушению.

*The main idea of film attenuators is that a dielectric with a high dielectric loss tangent is sprayed onto the conductor of the microstrip line and along its edges. The electromagnetic field will pass through the dielectric with high losses, and this will introduce attenuation into the microstrip line. The purpose of this work was the synthesis of film attenuators on microstrip lines. The objectives are: determination of the analytical expression for finding the attenuation in the attenuator; impedance matching; determination of the necessary width of the absorbing material; search for attenuator design that does not lead to its destruction.*

За основу в поиске аналитического выражения в плёночном аттенуаторе была взята формула определения затухания в классической микрополосковой линии. В ходе моделирования аттенуаторов в CST Microwave Studio, с различными параметрами поглощающего материала и расчета затухания по формуле для классической микрополосковой линии. Стало очевидно, что значение затухания, получаемое по формуле для классической МПЛ постоянно отличается на некоторый коэффициент. Путем размышлений пришли к весовой дроби, которая приводит значение затухание, получаемое по формулам к результатам моделирования с незначительной погрешностью.

На рисунке 1 показаны результаты моделирования аттенуатора для различных длин, для поглощающего материала с параметрами  $\epsilon_{r,a} = 1.1$   $\text{tg}\delta = 1.5$ . В таблице 1 представлено сравнение результатов, полученных в результате выведенной формулы и значениями, полученных при моделировании. Как видно, погрешность незначительная.

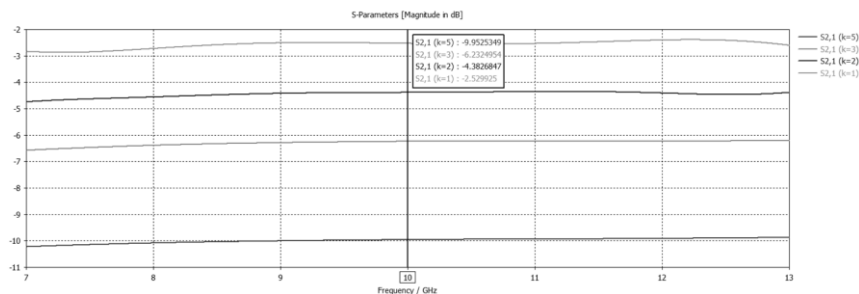


Рисунок 1 – Результаты моделирования аттенуатора с различными длинами для материала с параметрами  $\epsilon_{r,a} = 1.1$   $\text{tg}\delta = 1.5$

**Таблица 1 – Сравнение результатов моделирования и  
рассчитанных**

L, мм	Теоретические результаты, дБ	Результаты моделирования, дБ	Абсолютная погрешность
k	2.27	2.52	0.099
2k	4.53	4.38	0.033
3k	6.809	6.23	0.085
5k	11.348	9.95	0.12

Где k = 12 мм; 2k = 24 мм; 3k = 36 мм; 5k = 60 мм.

Еще одним интересующим аспектом является определение влияния ширины поглощающего материала на параметры аттенюатора. Известно, что волновое сопротивление МПЛ определяется по выражению (1), оно во много зависит от величины  $\epsilon_{эф}$ . Эффективная диэлектрическая проницаемость определяется по формуле (2). Проанализировав литературу, изучив вопрос, выяснилось, что слагаемое 1 в выражении для эффективной диэлектрической проницаемости – это относительная диэлектрическая проницаемость воздуха. Заменяем значение для воздуха, на значение для поглощающего материала и получим выражение актуальное для нашего аттенюатора.

$$Z_B = \begin{cases} \frac{60}{\sqrt{\epsilon_{эф}}} \cdot \left[ \ln\left(\frac{8h}{w} + \frac{\left(\frac{w}{h}\right)^2}{32}\right) \right], w/h < 2 \\ \frac{120\pi}{\sqrt{\epsilon_{эф}}} \cdot \left[ \frac{w}{h} + \frac{2}{\pi} \cdot \ln(17.08 \cdot \frac{w}{2h} + 0.92) \right]^{-1}, w/h > 2 \end{cases} \quad (1)$$

$$\epsilon_{эф} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \sqrt{1 + \frac{10h}{w}} \quad (2)$$

Далее на рисунке 2 построили зависимость волнового сопротивления от отношения w/h – ширины проводника к толщине подложки. Для разных отношений относительных диэлектрических проницаемостей поглощающего материала и подложки.

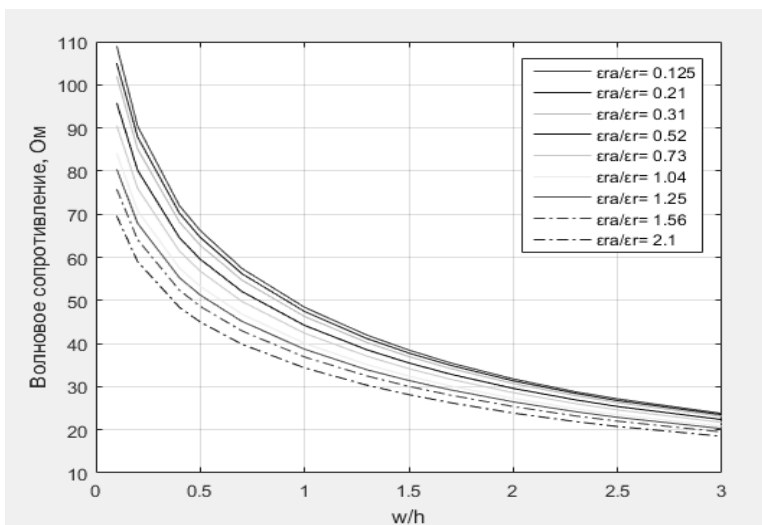


Рисунок 2 – Зависимость волнового сопротивления от отношения  $w/h$ .

Далее на рисунке 3 показаны параметры аттенуатора для разных отношений  $Wd$  (ширина поглощающего материала) к  $w$  (ширина проводника).

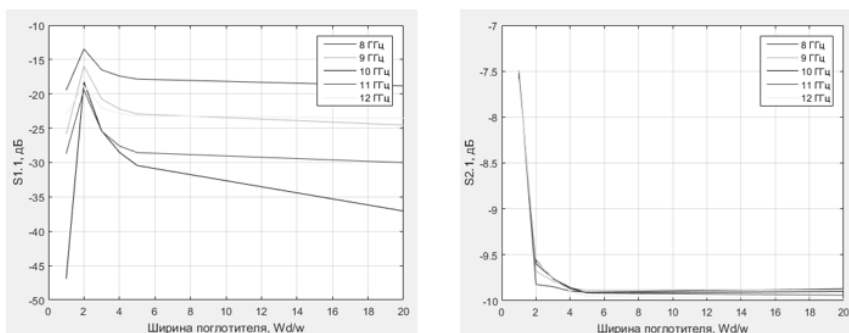


Рисунок 3 – Параметры аттенуатора

Очевидно, что при отношении  $Wd/w$  от 3 и более, обеспечивается согласование и ТЕМ-волна полностью распространяется в поглощающем материале, и это обеспечивает максимально возможное затухание при фиксированной длине аттенуатора.

В ходе данной работы было выполнено:

Было определено аналитическое выражение для оценки затухания в плёночном аттенуаторе, позволяющее оценить затухание в аттенуаторе с разными абсорберами, при фиксированной длине аттенуатора.

Найдена оптимальная ширина поглощающего материала, обеспечивающая согласование и максимально возможное затухание при фиксированной длине.

При отношении  $Wd/w$  от 3 больше, обеспечивается согласование, и ТЕМ-волна полностью распространяется в абсорбере, что обеспечивает максимально возможное затухание при фиксированной длине аттенуатора.

#### *Литература:*

1. Michael Steer. Microwave and RF design a system approach. – North Carolina State University, Raleigh, NC: Scittech Publishing, 2010.
2. Бахарев С.И., Вольман В.И., Либ Ю.Н., Мамонтов Н.М., Саркисянц А.Г., Силин Р.А., Славинский О.К., Ширяев Д.Д. Справочник по расчету и конструированию СВЧ полосковых устройств. - М.: Радио и связь, 1982.
3. James J.R., Hall P.S., Wood C. Microstrip antenna theory and design. – London: Peter peregrinus Ltd, 1981.
4. Mike Golio, Janet Golio. RF and microwave circuits, measurements, and modeling – CRC Press, 2007.

## ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

### ПЕРСПЕКТИВНЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

**П.В. Бадрова**

**Научный руководитель к.э.н., доцент Е.В. Драгунова  
Новосибирский государственный технический университет,  
Dragunova@corp.nstu.ru**

*В статье внимание уделяется вопросам современной организации и проведения научно-исследовательской деятельности студентов. Предложена авторская классификация мероприятий. Предложена структура Сервиса, предназначенного для информирования студентов о мероприятиях и формирования его личного рейтинга.*

*The article focuses on the questions of modern organization and research activities of students. The author's classification of events is proposed. The structure of the Service is shown. It is designed to inform students about events and create their own personal rating.*

В образовании цель исследовательской деятельности заключается в приобретении студентами функционального навыка исследования, как универсального способа освоения действительности. Этому способствует повышение мотивации к учебной деятельности и активизации личностной позиции учащегося в образовательном процессе, основой которых является приобретение субъективно новых знаний, т.е. самостоятельно получаемых знаний, являющихся новыми и лично значимыми для конкретного учащегося.

Для реализации процесса формирования мотивации студентов были выявлены следующие мотивационные факторы научно-исследовательской деятельности студентов:

- Выделение стипендии, грантов, вознаграждений;
- Получение нового опыта/знаний, если это действительно нужно самому студенту, чтобы быть вовлеченным в проект;
- Данные исследования будут фундаментом для выпускной квалификационной работы;
- Коллаборации/сотрудничество с крупными работодателями (что могло бы привести к рабочему месту);

- Желание внести собственный вклад в решение практико-ориентированных отраслях (которые интересуют студента);
- Присутствуют элементы подготовки к будущей профессиональной деятельности;
- Возможность выйти на конференции/форумы/мероприятия, которые проходят за границей, более международный уровень;
- Осознание общественной значимости научной работы;
- Внутренняя мотивация: удовольствие, любознательность в познании и раскрытии заданной теме;
- Стремление к умению выступать на конференциях/семинарах, при этом побороть психологический барьер.

В соответствии с учебным планом направления 38.03.05 Бизнес информатика профиля Архитектура предприятия основным видом деятельности является научно-исследовательская. Учебный план данного направления включает 8968 часов и только 3730 аудиторных. Формы научно-исследовательской деятельности, которые включены в учебный процесс и определены учебным планом, представлены на рисунке 1.

		Семестр							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Кредитов	240	30	30	30	30	30	30	31	29
Часов аудиторных в неделю		26	30	27	24	25	21	24,5	14
Часов всего в неделю		54	54	55	56	57	61	60,7	53,2
Часов в сессии в неделю		48	48	54	48	54	54	42	54
Часов на практиках в неделю		0	0	0	0	0	0	0	36
Часов на ГИА в неделю									54
Экзаменов	29	4	4	4	4	4	4	3	2
Зачетов	38	5	5	5	6	5	4	5	3
Курсовых проектов	3	0	0	0	0	2	0	1	0
Курсовых работ	3	0	0	1	0	0	1	0	1
Расчетно-графические задания (работы), рефераты	30	3	1	3	6	4	6	6	1
Контрольных работ	33	7	8	5	5	4	1	2	1

Рисунок 1 – Формы НИД

Исследовательская деятельность студентов в современном вузе достаточно разнообразна по своему содержанию и направлениям, формам и методам. НИД студентов включает два элемента: учебно-исследовательскую работу студентов в рамках учебного времени и научно-исследовательскую работу в рамках внеучебного времени.

Именно работа во внеучебное время способствует привлечению студентов к исследовательской деятельности на основе внутренней мотивации и интереса, позволяет с младших курсов постепенно набирать «необходимый» багаж для проведения более емкой научной



работы на старших курсах, а также в интересной форме получить различные навыки и компетенции.

Современные, нетривиальные формы организации НИД студента условно можно разделить на имиджевые мероприятия, постепенно вовлекающие в практическую деятельность и отчётные (рис.2). Одной из причин, почему студенты не участвуют в научно-исследовательской деятельности из-за отсутствия мотивации и недостаточной информации о текущих проектах. Соответственно для повышения осведомленности студентов о научно-исследовательской деятельности было принято решение разработать Приложение – единый сервис информирования студентов о проходящих научных мероприятиях, которые подбираются индивидуально для каждого пользователя

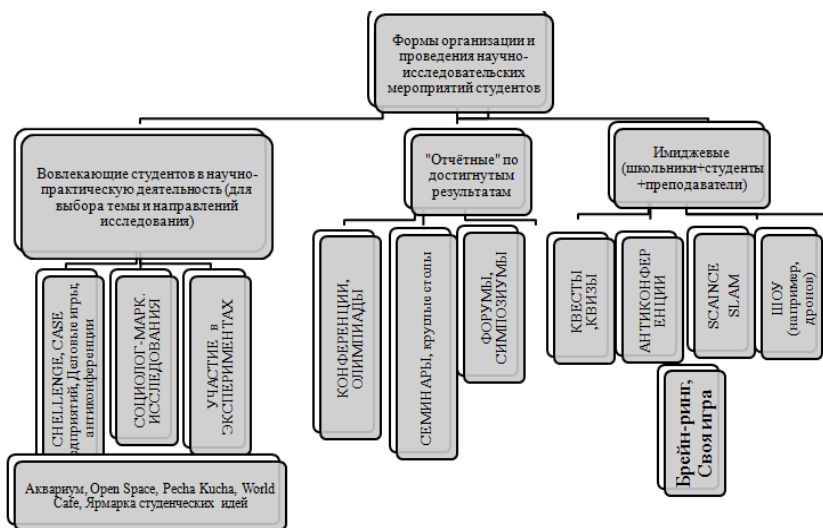


Рисунок 2 – Современные формы организации и проведения НИД студентов

Помимо информирования в Приложении предусмотрена возможность накопления и оценки своих результатов и достижений в научно-исследовательской деятельности.

Функционально разрабатываемый сервис должен решать следующие задачи:

- Регистрация студента с дальнейшим занесением в базу данных пользователей;

- Хранение и редактирование ранее введенной информации в базу данных;
- Поиск и сбор информации о мероприятиях;
- Автоматическое формирование списка актуальных мероприятий;
- Возможность загрузки работы студента, которой автоматически присваивается балл для формирования рейтинга;
- Автоматическое формирование рейтинга студентов.

Структура разрабатываемого Приложения представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Структура Приложения

Взаимосвязь блоков для реализации работы между собой представлена на рисунке 4.

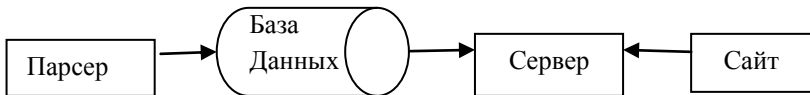


Рисунок 4 – Взаимосвязь функциональных блоков

В заключении отметим, что развитие навыков исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи является одним из приоритетных направлений современного высшего образования. Научно-исследовательская деятельность позволяет студентам систематизировать и углубить полученные теоретические знания, дает возможность улучшить навыки в сборе, обобщении и анализе материала, овладеть методикой исследования при решении

конкретных проблем. Чтобы привлечь студента и получить от него максимальную отдачу, деятельность и задачи, которые ставятся перед ним, должны быть максимально конкретны, понятны, интересны и по возможности ориентированы на решение конкретных практических задач.

## **ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ ФГБОУ ВО НГТУ К ПРОБЛЕМЕ НАРКОТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ, КАК К ОДНОЙ ИЗ ФОРМ ПРОЯВЛЕНИЯ ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ**

**Д.П. Богатырева**

**Научный руководитель: Мельникова. М.С**

**Новосибирский государственный технический университет,  
[darabogatyreva86@gmail.com](mailto:darabogatyreva86@gmail.com)**

*Статья основана на исследовании результатов анонимного анкетирования студентов Новосибирского государственного технического университета об их отношении к проблеме развития потребления наркотических и психотропных веществ. Определены проблемы профилактических мероприятий в учреждении высшего образования.*

*The article is based on a study of the results of anonymous questioning among students of the Novosibirsk State Technical University about their attitude to the problem of the development of the consumption of narcotic and psychotropic substances. The problems of preventive measures in the institution of higher education are identified.*

Среди наиболее опасных социальных явлений выделяется массовое распространение наркомании в стране, прежде всего среди молодежи, которая выступает как значимая социально-демографическая группа, поэтому проблема злоупотребления наркотическими и другими психотропными веществами в их среде остается актуальной, так как негативно отражается на её образе жизни.

Образовательная система России в настоящий момент демонстрирует неспособность к эффективной профилактической работе наркозависимости в молодежной среде, невзирая на значительные масштабы данного явления, Основным ее недостатком является отсутствие комплексного подхода к проблеме и автономность в действиях различных агентов социализации – педагогов, родителей и медиков.

Своевременное выявление негативной наркотической ситуации, возникшей в результате употребления молодежью наркотиков с

помощь сбора, изучения, оценки и анализа полученной информации в дальнейшем поможет определить значимость реальной подготовки профилактического комплекса информационных, практических и образовательных мер, направленных на сокращение наркопатологии в молодежной среде. Всё это обуславливает актуальность углубленного изучения данной проблемы и определяет выбор темы пилотажного исследования.

Проблемой данного исследования является рост числа студенческой молодежи с проявлением различных форм девиантного поведения, в первую очередь, употребление наркотических веществ, что является тревожным симптомом, проявляется в агрессивных и асоциальных поступках, отсутствием интереса к обучению.

С целью выявления отношения студентов Новосибирского государственного технического университета к наркотическим веществам было проведено анонимное анкетирование среди группы обучающейся молодежи (студентов) в высшем учебном заведении в 2019г. Для достижения цели нами были поставлены следующие задачи:

1. Изучить информированность студентов о наркотиках и наркомании;
2. Выяснить отношение к проблеме употребления наркотиков студентов Новосибирского государственного технического университета;
3. Проанализировать отношение студентов к профилактической работе, направленной на борьбу с наркотиками;

Эмпирическим объектом исследования выступают студенты очной формы обучения Новосибирского государственного технического университета. В НГТУ обучается 13 200 студентов, что является объёмом генеральной совокупности. Объём выборочной совокупности равен 373. В данной статье мы приводим данные пилотажного исследования, проведенного для апробации инструментария на первом этапе и в результате которого мы можем сделать следующие выводы.

Проведенный опрос выявил, что 30% студентов осуждают такое явление, как наркомания среди молодежи; 44% опрошенных нейтрально относятся к тому, что молодежь принимает наркотики, а 26% опрошенных написали, что испытывают чувство жалости по отношению к лицам, употребляющим наркотики и при возможности постараются помочь наркозависимому человеку.

Также студенты описали некоторые меры профилактики распространения наркомании, которые могут быть предприняты в нашем университете. Проанализировав ответы респондентов на вопрос о мероприятиях, которые помогут проводиться в университете, 45%

опрошенных студентов отметили, что нужно пресекать распространение наркотиков на территории студенческого городка НГТУ. Это говорит о том, что наркомания в образовательной среде и за её пределами «процветает», чему способствует как ценовая доступность наркотических веществ, так и их расширенный выбор.

Лидирующие три позиции основанием вовлечения молодежи к употреблению наркотических веществ занимают - стремление получить удовольствие и испытать необычные ощущения; влияние друзей, знакомых; стремление избавиться от неприятных переживаний, мыслей, заглушить их; можно разделить на группы мотивов употребления ПАВ: социальные, индивидуальные, патологические.

Исследование показало, что профилактическая работа в молодежной среде, по-прежнему, остается весьма актуальной. Среди наиболее опасных социальных явлений выделяется массовое распространение в стране наркомании, прежде всего среди такой группы риска, как молодежь, что говорит о надобности сосредоточения внимания как на проведении профилактических мероприятий, на повышение информирования о наркотических веществах и последствиях их употребления, так и на профилактике наркомании в образовательных учреждениях.

#### *Литература:*

1. Александрова Е.А. Педагогическое сопровождение самоопределения старших школьников. – М.: НИИ школ. технологий, 2010. – с 12.
2. Диордиев М.Н. Формирование антинаркотической установки у подростков в условиях спортивно-оздоровительного лагеря: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Брянск, 2012. – с 4.
3. Осипова Р. Г. Наркомания в молодежной среде: причины распространения и возможные методы профилактики // Молодой ученый. — 2011. — №7. Т.2. — С. 53-59. —

# СОЦИАЛЬНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ ГОСУДАРСТВА И БИЗНЕСА И ИХ ВКЛАД В ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

**А.В. Гаренская**

**Научный руководитель: к.э.н., доцент, О.В. Воронкова  
Новосибирский государственный технический университет,  
a.g.180198@gmail.com**

*В данной статье рассматривается влияние расходов государства в социальной сфере на повышение уровня жизни населения страны, а также социальные инвестиции бизнеса и их роль в развитии человеческого потенциала.*

*This article considers the impact of government spending in the social sphere on improving the living standards of the country's population, as well as the social investments of business and their role in the development of human potential.*

Социальная политика является инструментом, который направлен на поддержание социальной стабильности общества и формирование человеческого капитала. Главной целью социальной политики является повышение качества и уровня жизни населения. В широком смысле слова под социальными расходами понимают инвестиции государства в развитие общества и формирование человеческого капитала.

Рассмотрим величину социальных расходов федерального бюджета Российской Федерации за 2009 – 2018 гг. (таблица 1) [1].

**Таблица 1 – Социальные расходы федерального бюджета млрд. руб.**

Показатель	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Расходы, всего	9660	10118	10926	12895	13343	14832	15620	16416	16420	16713
Образование	418	443	553	604	673	638	611	598	615	723
Культура, кинематография и средства массовой информации*	112	126	-	-	-	-	-	-	-	-
Культура, кинематография	-	-	84	90	95	98	90	87	90	95
Здравоохранение и спорт*	352	347	-	-	-	-	-	-	-	-
Здравоохранение			500	614	502	536	516	505	440	537
Социальная политика	324	345	3129	3860	3833	3452	4265	4589	4992	4582
Физическая культура и спорт	-	-	44	46	68	71	73	60	96	64
Средства массовой информации	-	-	61	77	77	75	82	77	83	88

Итого социальные расходы	1206	1261	4371	5291	5248	4870	5637	5916	6316	6089
--------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Темп прироста социальных расходов в 2018 г. по сравнению с 2009 составил почти 405%, в 2011 г. произошло резкое увеличение расходов на социальную политику (в 9 раз или на 807%). Относительно структуры социальных расходов можно сказать о том, что в 2009 – 2010 гг. социальные расходы занимали около 12% от общих расходов федерального бюджета, но начиная с 2011 г. их доля существенно возросла и достигла 40%. Также в 2011 г. произошли изменения в классификации расходов. С этого же года началось сокращение расходов на образование (с 35,12% до 11,87% в 2018 г.) и здравоохранение (с 27,36% до 8,82% в 2018 г.). За счёт сокращения данных социальных расходов увеличились расходы на социальную политику, доля которых в 2018 г. достигла 75,25% от всех социальных расходов.

Рассмотрим зависимость некоторых показателей уровня жизни от объёма социальных инвестиций с помощью коэффициента корреляции, который показывает тесноту связи между показателями (таблица 2).

**Таблица 2 – Данные для расчёта коэффициента корреляции [1]**

Год	Социальные инвестиции, млрд. руб.	Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, млн. человек	Продолжительность жизни, лет	Охват детей общим образованием	Уровень безработицы
2009	1205,5	18,4	68,8	97,1	8,3
2010	1260,7	17,7	68,9	98,5	7,3
2011	4370,6	17,9	69,83	99,6	6,5
2012	5290,5	15,4	70,24	100,3	5,5
2013	5247,5	15,5	70,76	100,2	5,5
2014	4870	16,1	70,93	100,8	5,2
2015	5636,9	19,5	71,39	100,5	5,6
2016	5916,1	19,5	71,87	101,1	5,5
2017	6315,8	19,4	72,7	99,6	5,2
2018	6089	18,9	72,91	-	4,8

По рассчитанным коэффициентам (таблица 3) можно сделать вывод о том, что объём социальных инвестиций государства значительно влияет на изменение показателей уровня жизни населения, за исключением показателя численности населения с денежными

доходами ниже величины прожиточного минимума, т.е. уровня бедности.

**Таблица 3 – Коэффициенты корреляции**

Значение коэффициента корреляции	Теснота связи между показателями
0,11	между объёмом социальных инвестиций и уровнем бедности существует очень слабая прямая зависимость
0,89	между объёмом социальных инвестиций и продолжительностью жизни существует сильная прямая зависимость
0,86	между объёмом социальных инвестиций и охватом детей общим образованием существует сильная прямая зависимость
- 0,94	между объёмом социальных инвестиций и уровнем безработицы существует очень сильная обратная зависимость

Частный сектор также осуществляет вложения в социальную сферу. Под социальными инвестициями бизнеса понимают материальные или нематериальные ресурсы предприятия, которые направлены на реализацию социальных программ, разработанных на основе интересов всех сторон в целях получения определённого социально-экономического эффекта. В основном, объектами социальных инвестиций являются услуги здравоохранения, образование, организация спорта и отдыха и т.д.

Лидером по величине социальных инвестиций в Российской Федерации является Сбербанк, который ежегодно инвестирует значительные ресурсы на поддержку социальных проектов и инициатив. Также организация уделяет значительное внимание корпоративному обучению персонала. На данный момент Сбербанк имеет корпоративный университет и предоставляет финансовую помощь ВУзам. Преимущественными направлениями затрат Сбербанка на благотворительную и спонсорскую помощь за период с 2015 г. по 2018 г. являются здравоохранение, образование и культура. Темп прироста по этим направлениям 372,1 %, 299,04 % и 233,19 % соответственно [2].

Для того, чтобы определить степень полноты и комплексности корпоративной социальной деятельности бизнеса, Ассоциацией менеджеров России был создан качественный индекс социальных инвестиций. В таблице 4 представим значения данного индекса в Российской Федерации за следующие года: 2004, 2008, 2014 и 2019.



**Таблица 4 – Качественный индекс социальных инвестиций [3]**

Год измерения индекса	Интегральный качественный индекс
2004	73
2008	67
2014	73
2019	74

За последние 15 лет значение индекса почти не увеличилось, в 2008 г. наблюдается его сокращение на 6 пунктов. Данная ситуация может быть обусловлена рядом проблем в социальном инвестировании в России, к которым можно отнести отсутствие чёткого механизма социального инвестирования; использование общественно значимых программ с целью коммерческих преимуществ; отсутствие государственного регулирования социальной отчётности; несовершенство налоговой политики, которое не гарантирует получения прямой выгоды.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- В широком смысле слова под социальными расходами понимают инвестиции государства и бизнеса в развитие общества и формирование человеческого капитала.
- Государство осуществляет значительный вклад в социальную сферу, о чём свидетельствует доля социальных расходов в общих расходах федерального бюджета.
- Между социальными инвестициями и динамикой социально-экономических показателей наблюдается тесная связь, что говорит о достаточно эффективном использовании средств.
- Помимо государства, активную роль в развитии социальной сферы играет частный сектор (например, Сбербанк), который осуществляет инвестиции в образование, здравоохранение и культуру, способствуя поддержанию социальной стабильности и гармонизации отношений между общественными группами.
- Качественный индекс социальных инвестиций в Российской Федерации, показывающий степень полноты и комплексности корпоративной социальной деятельности бизнеса, за последние 15 лет не изменился.

#### *Литература:*

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru>

2. ПАО «Сбербанк»: Годовой отчёт 2018 г. [Электронный ресурс]. URL:

[https://www.sberbank.com/common/img/uploaded/redirected/com/gosa2019/docs/sberbank-annual\\_report\\_2018\\_rus.pdf](https://www.sberbank.com/common/img/uploaded/redirected/com/gosa2019/docs/sberbank-annual_report_2018_rus.pdf)

3. Ассоциация менеджеров России: Доклад о социальных инвестициях в России – 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://peopleinvestor.ru/upload/iblock/6a8/6a81d6776b78af5933de15fb125de8b3.PD>

## СПЕЦИФИКА ВЗАИМОСВЯЗИ КРЕАТИВНОСТИ И СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ЛИЧНОСТИ

**К.А. Гусева**

**Научный руководитель: к.псх.н., доцент А.В. Тараканов  
Новосибирский государственный технический университет,  
Новосибирск. g.ksenia97@mail.ru**

*Рассмотрены основные подходы к понятию креативности в современной психологии, описаны критерии креативности и её виды, выявлены её личностные предпосылки и факторы.*

*Дана подробная характеристика социально-психологической адаптации, прояснены критерии успешности адаптации личности. Описание её механизмов позволило выделить рациональный и интуитивистский подходы, с позиций которых можно обосновать соотношение общего интеллекта и креативного мышления в структуре адаптационного механизма.*

*The main approaches to the concept of creativity in modern psychology are considered, the criteria of creativity and its types are described, its personal prerequisites and factors are identified.*

*A detailed description of socio-psychological adaptation is given, and the criteria for successful adaptation of the individual are Clarified. The description of its mechanisms allowed us to identify a rational and intuitionistic approach, from the positions of which it is possible to justify the ratio of General intelligence and creative thinking in the structure of the adaptive mechanism.*

Актуальность выбранной темы определяется тем, что в современном обществе большое внимание специалистов различного профиля привлекает проблематика, связанная с адаптационными ресурсами человека как субъекта деятельности, реализующего свою креативность в общении и познании.

Изучение социально-психологической адаптации подразумевает разные аспекты, в частности, того как на адаптацию влияет высокий

уровень выраженности креативности и способностей человека, его умение быстро и качественно разрешать сложные проблемы и задачи.

В настоящее время креативность – ведущая сила общенационального прогресса и развития каждого человека, так как в ней заключены созидательные основы искусства, культуры, социальной и нравственной жизни людей и их взаимоотношений [2].

Эффективность социально-психологической адаптации в значительной степени зависит от того, какое место креативность занимает в системе жизнедеятельности человека

Проблема заключается в том, что адаптация к современному социуму, а в частности к студенческому социуму, требует большей гибкости, проявления творческих способностей, нежели ранее. Быстро адаптироваться, приспособиться может человек, только гибко и творчески проявляющий себя, владеющий навыками распознавать те или иные адаптационные проблемы, гибко менять стратегию приспособления в зависимости от ситуации, а это все качества творческой личности. Благоприятное развитие креативности происходит в условиях, где человеку позволяют совершенствоваться, преодолевать боязнь нового, быстро адаптироваться к изменяющимся условиям и требованиям общества. Люди, в силу своих индивидуальных особенностей, в той или иной степени имеют разный уровень креативности и в зависимости от этого могут выстраивать индивидуальную способ жизни, что отражается в адаптированности к социальной среде [3].

В настоящее время существует огромное количество теорий креативности по-разному определяющих этот феномен. Развитие креативности отражено в многочисленных исследованиях: Д. Б. Богоявленской, В. Н. Дружинина, Я. А. Пономарева и других.

Креативность в широком смысле – это творческие интеллектуальные способности. Это способность привнести что-то новое в опыт, готовность продуцировать оригинальные идеи, способность к осознанию пробелов и противоречий, способность к формулированию гипотез относительно недостающих элементов ситуации, отказ от стереотипного способа мышления.

Холодная М. А. выделяет четыре критерия креативности [4]:

1. Беглость (количество идей, которые возникли в определенный отрезок времени);
2. Оригинальность (умение давать ответы, которые отличаются от основной массы);

3. Восприимчивость (чувствительность к необычным деталям, противоречиям и неопределенности, способность гибко и быстро переключаться с одной идеи на другую);

4. Метафоричность (способность работать в «невозможном» контексте).

Обобщая разные концепции, можно выделить 5 видов креативности: невербальная креативность, вербальная, семантическая, личностная креативность и социальная креативность в области межличностного взаимодействия.

Проведя анализ теорий разных авторов Е.В. Батоврина выделила большое количество личностных факторов креативности, а именно 28. Она считает, что наличие данных факторов оказывает влияние на развитие креативности в том случае, если они ярко выражены. Среди них: дивергентное мышление, умение генерировать множество идей, оригинальность мышления, открытость к нововведениям, отказ от стереотипного мышления, семантическая гибкость, умение обнаружить проблему, и т.п.

Если говорить о явлении социально-психологической адаптации и его связи с разными параметрами креативности, то его изучением занимались: К. А. Абульханова-Славская, А. А. Началджан, И.Ф. Албегова, Е. В.Змановская, Ф. Б Березин.

В современной психологии под социально-психологической адаптацией понимается процесс активного взаимодействия личности и социальной среды, возникающий вследствие несогласованности их ценностей, установок, целей, в ходе которого могут достигаться как цели, связанные с достижением приспособленности личности к социальной среде, так и цели, связанные с самореализацией личности и ее активным воздействием на среду. Среди критериев успешности адаптации личности принято выделять внешний (степень приспособленности) и внутренний (степень субъективного благополучия) критерии [1].

Касательно соотношения креативности и социально-психологической адаптации, в литературе обнаруживается противоречивость взглядов исследователей. Разные стороны креативности соотносят с различными личностными особенностями. Адаптированность креативного человека подчеркивают в основном те исследователи, которые говорят скорее о креативности как творческом отношении к жизни.

Ф. Баррон и Д. Харрингтон определяют сущность креативности как способность адаптивно реагировать на необходимость в новых подходах и новых продуктах. По мнению авторов, эта способность

позволяет осознать новое в бытии, при этом сам процесс может носить и сознательный, и бессознательный характер [5].

Результаты успешной социально-психологической адаптации человека различны как с позиции потребностей общества, так и с позиции потребностей отдельной личности на разных этапах ее развития. Развитие креативности повышает адаптационный потенциал человека, вооружая его способами инновационных преобразований во всех (или отдельных) сферах жизни (познании, мышлении, общении, деятельности, в самосовершенствовании и т.д.). Если принять во внимание тот факт, что процесс творчества включает две разнонаправленные тенденции – созидание и разрушение (реконструкцию) стереотипов, то креативное поведение индивида можно рассматривать как «созидательное разрушение».

Человек творит психическую реальность. Этот процесс объективно протекает как активное изменение социальной среды или активное самоизменение и решает задачи адаптации (приспособления). При выборе той или иной стратегии адаптационного процесса, личностью оцениваются: во-первых, требования социальной среды (их сила, степень враждебности, степень ограничения потребностей личности, степень дестабилизирующего влияния и т.п.); во-вторых, потенциал личности в плане изменения, приспособления среды к себе; в-третьих, цена усилий (физические и психологические траты) при выборе стратегии изменения среды или стратегии изменения себя. Оценка всех этих параметров, часто происходит в свернутом виде или даже на неосознаваемом, интуитивном уровне [1].

В исследовании механизмов социально-психологической адаптации личности можно выделить рациональный и интуитивистский подходы, с позиций которых можно обосновать соотношение общего интеллекта и креативного мышления в структуре адаптационного механизма.

Таким образом, можно говорить о том, что разные виды креативности по-разному связаны с адаптированностью. Поведенчески-креативные люди, проявляющие творческое отношение к жизни, скорее адаптированы, тогда как когнитивно-креативные, проявляющие развитое дивергентное мышление – скорее дезаптированы. Степень адаптированности личности при таком подходе определяется согласованностью ценностей личности и ценностей социума. Определенная доза эмоционально-психического напряжения, порождаемого поисками смысла, является условием достижения душевного благополучия и личностной зрелости.

### *Литература:*

1. Албегова И.Ф. Социальная адаптация/ учеб.пособие. / Ярослав. гос. ун-т. – Ярославль: ЯрГУ, 2006. – 112 с.
2. Богоявленская Д. Б. Психология творческих способностей: Учеб.пособие для студ. высш. уч. заведений/Д.Б. Богоявленская. – М.: Издат. центр «Академия», 2002. — 320с.
3. Козленко В.Н. Проблема креативности личности / В.Н. Козленко // Психология творчества. – 1990. – С. 131-148
4. Холодная М. А. Когнитивные стили: о природе индивидуального ума / М. А.Холодная - М.: Пер Сэ, 2002. - 304 с.
5. Barron F. Putting Creativity to Work /F. Barron// The Nature of Creativity / Sternberg R.J. (Ed.). Cambridge, 1988. – pp. 76–98.

## **МЕТЕОНИМЫ РЖЯ И РУССКОГО ЯЗЫКА: ОСОБЕННОСТИ СООТНОШЕНИЯ**

**Е.А. Денисова**

**Научный руководитель: к.филол.н., доц. С. В. Буркова  
Новосибирский государственный технический университет  
veta5897@yandex.ru**

*В статье проводится сравнение метеорологической лексики русского языка и русского жестового языка (РЖЯ). Во-первых, не совпадает количество метеонимов, во-вторых, наблюдается разница в соотношении слова РЯ и жест в РЖЯ (одно слово может передаваться разными жестами и разные жесты могут соответствовать одному слову). Также в статье затрагиваются вопросы заимствования и калькирования из русского в русский жестовый язык.*

*The article compares the meteorological vocabulary of the Russian language and Russian sign language (RSL). Firstly, the number of metonyms does not coincide, and secondly, there is a difference in the ratio of the word RL and the gesture in RSL (one word can be transmitted with different signs and different signs can correspond to one word). The article also addresses the issues of borrowing and tracing from Russian to Russian sign language.*

Русский жестовый язык (РЖЯ) существует в тесном соседстве и взаимодействии с русским звуковым языком, однако по отношению к последнему он представляет собой самостоятельный язык со своей собственной лексикой и грамматикой. Он использует не аудиальную, а визуальную модальность (термин «модальность» здесь используется в значении, принятом для него в психологии и нейрофизиологии – как указание на принадлежность ощущения к определенной сенсорной

системе), а его носители представляют собой особое сообщество со своей собственной культурой. Кроме того, в отличие от русского языка, который имеет давнюю письменную традицию и характеризуется широким диапазоном функциональных стилей, РЖЯ до сих пор преимущественно функционирует как средство бытового общения. Поэтому не удивительно, что системы метеонимов в РЖЯ и русском языке существенно различаются.

Объектом исследования является русский жестовый язык (РЖЯ). Предмет исследования – жесты, обозначающие погодные явления, или метеонимы.

Материал для нашего исследования собран путём сплошной выборки жестов-метеонимов из существующих словарей РЖЯ [1,3,5] и примеров употребления метеонимов в текстах из корпуса русского жестового языка (Корпус русского жестового языка: [сайт]. URL: <http://rsl.nstu.ru>). Часть материала получена также путём элицитации и интервьюирования носителей РЖЯ.

Несмотря на тесное соседство РЖЯ и русского языка, лексический состав одного и того же лексико-семантического поля в этих языках может совпадать не полностью, как и в любых других разных языках. Прежде всего, это различие сказывается в объеме метеорологической лексики. Так, 165 словам, приводимым в разделе «Погода; связанные с ней природные явления» в «Русском семантическом словаре» (под редакцией Н. Ю. Шведовой) [1], по нашим данным, соответствуют всего лишь около 35 жестов РЖЯ.

Часто разным лексемам русского языка, отличающимся значениями или тонкими оттенками значений, соответствует один и тот же жест. Например, русским лексемам *жара*, *зной* и *пекло* соответствует жест ЖАРА; словам *буря*, *буран*, *ветер* – жест ВЕТЕР; *смерч*, *торнадо*, *ураган* – жест УРАГАН; *наводнение*, *потоп*, *прилив* соответствуют сочетанию жестов ВОДА ВВЕРХ. Словам *снег* и *пороша* соответствует жест СНЕГ.

С другой стороны, одной лексеме русского языка может соответствовать несколько жестов, отличающихся оттенками значений. В значении ‘температура воздуха’ носители используют два разных жеста, в основе каждого из которых лежит метонимический или метафорический перенос: жест может изображаться, как столбик ртутного термометра для измерения температуры воздуха или как градусник для измерения температуры человеческого тела. Можно предположить, что использование жеста, иконически изображающего градусник для измерения температуры человеческого тела, является идиолектным вариантом, однако 15 из 17-ти информантов употребляли в речи именно этот жест.

В случаях, когда речь идет о снеге как о материале или субстанции (например, 'снежный шар'), полностью или частично дактилируется русское слово (С-Н-Е-Г) и затем добавляется жест объекта, состоящего из снега или покрытого им (1). В случаях, когда речь идет о снеге как погодном явлении, используется жест СНЕГ, иконически изображающий кружение снежинок (2). Таким образом, можно предположить, что язык различает снег как субстанцию и снег как погодное явление.

(1) Т-Р-А-В-А ТРАВА.РАСТИ С-Н ЛЕЖАТЬ ХОЛОДНЫЙ ТРАВА РАСТИ [РЖЯ]

'Трава пробивается сквозь снег'

(2) УТРО СНЕГ МЯГКИЙ [РЖЯ]

'Утром шел мягкий снег'

Схожая ситуация и с обозначением льда или оледенения той или иной поверхности. При описании гололёда используется жест СКОЛЬЗКИЙ, в остальных случаях, как, например, 'лёд в стакане', 'машина покрылась льдом' и подобное, используется дактильное обозначение Л-Ё-Д. Ср. (3) и (4).

(3) СКОЛЬЗКИЙ НУЖНО ПОСЫПАТЬ [песком] [РЖЯ]

'Гололёд нужно посыпать песком'

(4) ХОЧУ ЖАЖДА ВЫПИТЬ СТАКАН ВОДА Л-Ё-Д СТАКАН ВЫПИТЬ [РЖЯ]

'Хочу выпить воды со льдом'

При всем этом русский звуковой язык не может не влиять на РЖЯ. Это отражается в наличии заимствований. Сразу следует, правда, отметить, что заимствований из русского звукового языка в сфере погодной лексики в РЖЯ относительно немного, в отличие от некоторых других семантических групп лексики (например, от календарных терминов, где заимствования составляют существенную часть обозначений, см. [4]).

Примерами заимствования из русского письменного языка могут послужить дактильные слова Л-Ё-Д, И-Н-Е-Й, С-Т-У-Ж-А, а иногда и С-Н-Е-Г, когда речь идёт не о погодном явлении, а о снеге как о материале. Примером инициализации может послужить ещё один способ обозначения снега: дактилирование букв С-Н.

Также в лексико-семантической группе метеонимов РЖЯ можно обнаружить немногочисленные примеры калькирования, или семантического заимствования) некоторых словосочетаний из русского звукового языка. Например, в значении 'сильный дождь/ветер/туман/жара' используется сочетание жестов СИЛЬНЫЙ/СУМАСШЕДШИЙ/СТРАШНЫЙ и ДОЖДЬ/ВЕТЕР/ТУМАН/ЖАРА.

Хотя подобные конструкции и встречаются в речи некоторых носителей РЖЯ, информанты оценивают калькирование: указанные



значения могут быть выражены в РЖЯ и при помощи исконных средств – морфологических модификаций жестов или немануальных маркеров.

Сравнение группы метеонимов в РЖЯ с одноименной группой слов в русском звуковом языке показывает, что эти языки по-разному членят рассматриваемую семантическую зону. Некоторые явления, для которых в русском языке имеются разные обозначения, в РЖЯ выражаются одним и тем же жестом. С другой стороны, некоторые значения оказываются более дифференцированы в РЖЯ по сравнению с русским звуковым языком.

### *Литература:*

1. Базоев В.З., Гаврилова Г.Н., Егорова И.А., Ежова В.В., Давиденко Т.П., Чаушьян Н.А. Словарь русского жестового языка // М.: Флинта, 2009. – 528 с.

2. Русский семантический словарь. Толковый словарь, систематизированный по классам слов и значений / РАН. Ин-т рус. яз.; Под общей ред. Н. Ю. Шведовой // М.: Азбуковник, 1998. – 720 с.

3. Фрадкина Р. Говорящие руки: Тематический словарь жестового языка глухих России // М.: «Сопричастность» ВОИ, 2001. – 599 с.

4. Burkova S., Kimmelman V., Kopylova V., Filimonova E., Semushina N. Lexical Expressions of Time in Russian Sign Language // Sign Language Studies. 2008. Vol 19 (2) - P. 175-203.

5. Spreadthesign [Электронный ресурс] // Международный видеословарь национальных жестовых языков. Режим доступа: <http://www.spreadthesign.com> (08.07.20). Загл. с экрана.

## **РАЗРАБОТКА СЕРВИСА ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ЦИФРОВЫХ АДДИКЦИЙ СТУДЕНТОВ**

**А.А. Ерёмичева**

**Научный руководитель к.э.н., доцент Е.В. Драгунова**  
**Новосибирский государственный технический университет,**  
[eryomicheva@bk.ru](mailto:eryomicheva@bk.ru)

*В статье представлен функционал разрабатываемого программного приложения, которое позволит выявить склонность студентов к виртуально-технологическим аддикциям.*

*This article focuses on the development of a modern service designed for the revealing of students' penchant for virtual-technological addictions.*

О цифровых (виртуально-технологических) аддикциях в разных источниках пишут по-разному. В большей степени они связаны с Интернет-зависимостью и включают такие составляющие, как зависимость от гаджетов; соц. сетей; мессенджеров и компьютерных игр.

Выделяют ряд особенностей интернета как потенциального аддиктивного агента [1-2]: возможность многочисленных анонимных социальных интеракций; виртуальная реализация фантазий и желаний с установлением обратной связи; нахождение желаемых «собеседников», удовлетворяющих любым требованиям; возможность установления контакта и его прерывания в любой момент; неограниченный доступ к информации, к различным видам развлечений, к играм.

Психологические симптомы цифровых аддикций могут быть классифицированы следующим образом: изменения когнитивной сферы (навязчивые мысли об Интернет-реальности; фантазии и мечты, с ней связанные); изменения потребностно-мотивационной сферы (снижение способности к самоконтролю, в частности – невозможность самоконтроля за временем пребывания в гаджетах; сужение круга интересов; потребность проводить всё больше времени on-line); изменения аффективной сферы (эйфория при начале Интернет-коммуникации, беспокойство или раздражительность при выходе; повышенная возбудимость вплоть до агрессивности при невозможности Интернет-пользования; чувство вины); изменения поведения (ложь близким о времени нахождения в Сети; снижение работоспособности и/или успеваемости; социально-опасное и эксцентричное поведение в кругу ближайшего социального окружения).

Чтобы вовремя определить насколько студенты, поступившие в НГТУ, подвержены данному виду аддикций, нами разработан Сервис, позволяющей по итогам ответов студента на тестовые вопросы, определить «нет зависимости»; «наблюдается тенденция к формированию зависимости»; «зависим». В разрабатываемом Сервисе определены 3 актера: респондент, тьютор и администратор (рис.1).

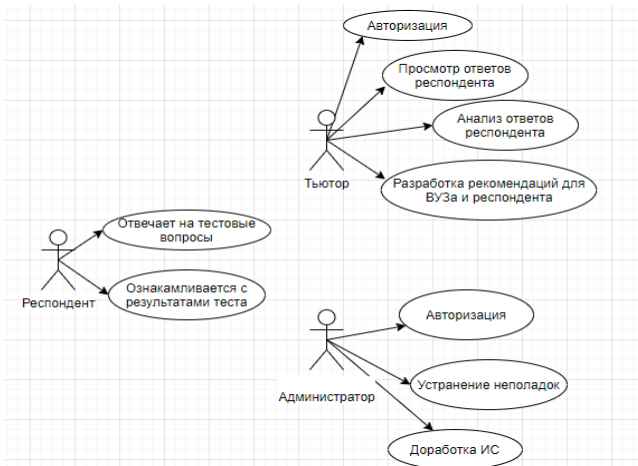


Рисунок 1 – Диаграмма прецедентов

Обобщенная схема архитектуры Сервиса представлена на рисунке 2.

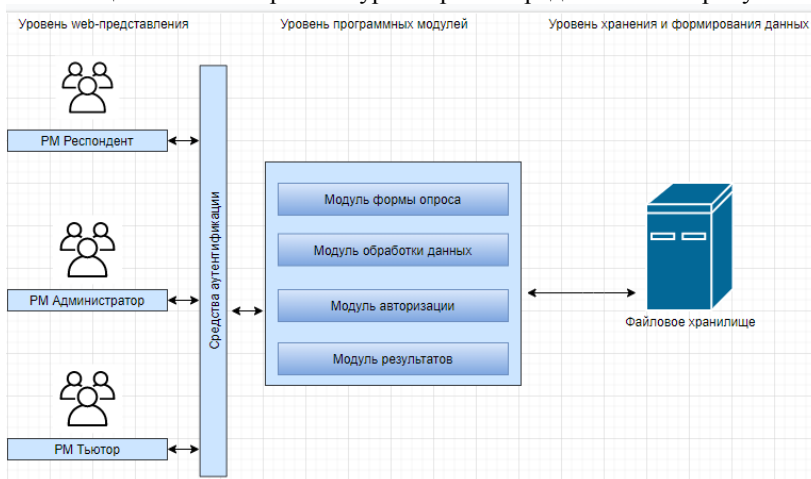


Рисунок 2 – Обобщенная схема архитектуры Сервиса

Разработкой рекомендаций по результатам теста занимается тьютор. Он может просматривать ответы на все вопросы, скачивать их, но не имеет право администрирования системы. Администратор может вносить изменения в работу Сервиса. Респондент отвечает на вопросы, затем на сервере происходит обработка ответов и респонденту

возвращается результат. Результат для респондента визуализируется в виде диаграмм (рис.3).

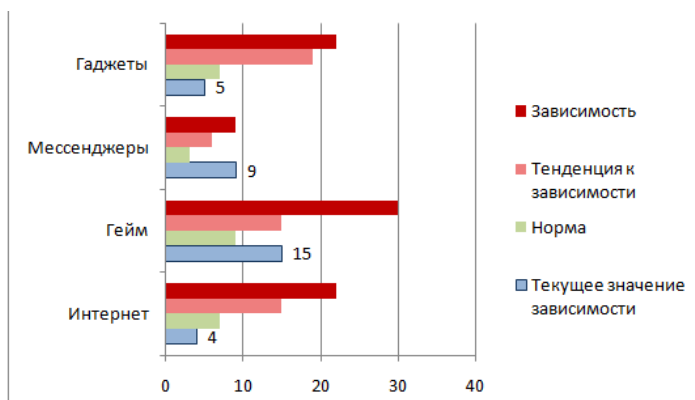


Рисунок 3 – Один из возможных вариантов предоставления результата

Кроме того будут выводиться рекомендации, направленные конкретно на респондента. Пример рекомендаций приведен ниже.

- Если результат «Нет зависимости», то пользователю выдает сообщение «У Вас не выявлены Виртуально-технологические аддикции, продолжайте в том же духе! Но помните, что ситуация может измениться, поэтому следите за временем, которое Вы проводите в сети, в VR и т.д.»

- Если результат «Тенденция...», то сообщение «На данный момент Виртуально-Технологических аддикций у Вас нет, но будьте внимательны, т.к. наблюдается четкая тенденция к появлению зависимостей (здесь, по результатам опроса указать: какой именно зависимости). Чтобы избежать этого, попробуйте установить временные рамки использования гаджетов, интернета и прочих технологий и старайтесь не выходить за них».

- Если результат «Зависимость», то сообщение «У Вас выявлена(ы) следующие виртуально-технологические аддикции (здесь, по результатам опроса указать какая (е) аддикция). Не стоит расстраиваться, постарайтесь придерживаться следующих рекомендаций: Старайтесь занять себя более полезными делами, чаще проводите время на свежем воздухе. Поставьте временные рамки использования гаджетов, интернета и прочих технологий и старайтесь не выходить за них».

Рекомендации преподавателям, на основе анализа ответов респондентов, будут разрабатывать непосредственно тьюторы, т.к. имеют достаточный уровень опыта и компетенций по работе со студентами. Касаться рекомендации должны формы и технологий представления материала на лекциях, лабораторных работах и практических занятиях, с одной стороны предпочтительных для данного потока студентов, с другой – не ведущих к усугублению «неблагоприятной» ситуации.

*Литература:*

1. Егоров А.Ю. Нехимические (поведенческие) аддикции. Презентация. Суздаль, 2015  
URL:<https://psychiatr.ru/download/2146?view=1&name=%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%90%D0%B4%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D1%86%D0%A1%D1%83%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D1%8C.pdf>. (дата обращения: 05.05.2020).
2. Воробьева Т. В. Проблема интернет-аддикции у студентов специальности «Горное дело» // ГИАБ. 2012. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-internet-addiktsii-u-studentov-spetsialnosti-gornoe-delo> (дата обращения: 07.05.2020).

## **ОСОБЕННОСТИ СБОРА ДОКАЗАТЕЛЬСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ КВАРТИРНЫХ КРАЖ**

**Н.О. Кайгородцева**

**старший преподаватель Н.К. Коровин**

**Новосибирский государственный технический университет,  
г. Новосибирск, knk3746@mail.ru**

*В статье рассмотрены тактические особенности получения доказательств при расследования квартирных краж. Уделено особое внимание осмотру места происшествия, допросу потерпевших и свидетелей и их использования в расследовании квартирных краж.*

*The article discusses the tactical features of obtaining evidence in the investigation of burglaries. Special attention is paid to the inspection of the scene, the interrogation of victims and witnesses and their use in the investigation of burglaries.*

К расследованию краж, как тайное хищение чужого имущества, правоохранительные органы на протяжении многих веков уделяют постоянное и должное внимание ввиду их распространенности среди общего количества совершенных преступлений. Особое место занимают

квартирные кражи из помещений, где проживают граждане. Противоправные деяния данного состава преступлений подлежат уголовной ответственности согласно ст. 158 УК РФ [1].

Актуальностью, рассматриваемой темы, является то, что с наряду общеизвестными признаками совершения квартирных краж используются новые орудия преступления, иные способы совершения или сокрытия преступлений, что в свою очередь требует от правоохранительных органов постоянно совершенствовать методику расследования с выработкой соответствующего алгоритма расследования квартирных краж.

Рассматривая наиболее типичную следственную ситуацию на первоначальном этапе расследования, следствие сталкивается с основной проблемой – преступник скрылся, информации о нем нет или малозначительно. Решением данной проблемы является установление и задержание лица, совершившего квартирную кражу посредством сбора доказательственной информации.

В ст. 73 УПК РФ указываются обстоятельства, подлежащие доказыванию, а согласно в ст. 74 УПК РФ законодатель предписывает виды доказательств, а именно показания подозреваемого, обвиняемого, потерпевшего, свидетеля, заключение и показания эксперта и специалиста, вещественные доказательства, протоколы следственных и судебных действий и иные документы [2].

В расследовании квартирных краж первостепенное значение имеет своевременный выезд на место происшествия с целью получения значимой информации, основанных на фактических данных, для использования которых в выдвижении криминалистических, следственных и оперативных версий.

По прибытии на место происшествия следует ознакомиться с окружающей обстановкой, определить с границей места происшествия.

В типичной ситуации при совершении кражи с многоквартирного дома в городской среде следует обратить внимание на подъездные пути или подход к дому, на рядом располагающие места остановки общественного транспорта, стоянки автотранспорта, магазины, киоски, школы, охранные предприятия и иные учреждения. С целью определения очевидцев, возможного нахождения камер видеонаблюдения, видеорегистраторов рекомендуется провести поквартирный обход и опрос граждан в данном и прилегающих домах, и иных местах возможного их нахождения, с целью обнаружения следов обуви, транспортных средств и иных вещественных доказательств проводится обследование прилегающей территории.

Осмотр места происшествия [3] начинается с места возможного нахождения следов, имеющих отношение к преступлению, а именно с подъездных путей осматриваются прилегающая территория, затем подъезд, входные двери на предмет наличия следов обуви, рук, микрочастиц и микроволокон, обращается внимание на наличие предметов возможно оставленных преступником. Одним из основных элементов осмотра является место проникновения в помещение и убытия из него, а это входная дверь, состояние запирающего устройства, наличие сигнализации, состояние окон, наличие следов и их локализация. В связи с тем, что преступник перемещался в помещении, совершал какие-либо действия, следует установить у владельцев или на основе судебной практики места наиболее вероятного расположения материальных ценностей, рекомендуется данные места осмотреть наиболее тщательно. При этом устанавливается, что похищено, приметы, стоимость, возможное наличие фотоизображений, паспортов с заводскими номерами. Если это денежные средства, то выясняется количество купюр, их номинал, состояние, были ли они завернуты, где они лежали. Если это сотовый телефон, планшет или ноутбук, то его марка, паспорт, характеристика, внешний вид, царапины, данные внутренней и внешней памяти, сим-карты, флеш-карты, наличие пин-кода и иной информации. В процессе осмотра места происшествия обращается внимание на обнаружение следов рук, потожировых отложений, крови, возможного повреждения при вскрытии помещения, следов обуви, микрочастиц, запаховых следов и т.д.

Получив информацию по результатам осмотра места происшествия, назначаются криминалистические и иные судебные экспертизы, производится проверка по криминалистическим и оперативно-справочным учетам по лицам, по способам совершения и по иным признакам.

При производстве допроса потерпевшего или свидетелей важно установить психологический контакт [4], с должным вниманием отнестись к рассматриваемому событию. Постараться разговаривать собеседника, спросить о его составе семьи, у кого имеются ключи от помещения, о друзьях, знакомых, кто приходил недавно в гости, есть ли люди с кем вы имеете разногласия, кто бы мог совершить данную кражу и т.д.

Далее наряду с приметами похищенного имущества устанавливаются приметы подозреваемого, с использованием правил описания по методу словесного портрета: полноты, объективности, единой последовательности и терминологии. Важно установить пол подозреваемого, возраст, рост, демографические, анатомические,

функциональные, сопутствующие, особые приметы и броские признаки [5]. По полученным результатам составляется субъективный портрет с целью розыска и опознания подозреваемого.

Таким образом, с одной стороны мы имеем фактические данные, полученные по результатам производства неотложных следственных действий и оперативно-розыскных мероприятий. А с другой стороны, основываясь на материалах судебной практики, мы имеем опыт расследования ранее совершенных квартирных краж, на основе чего мы имеем информацию кто совершает кражи, в каких местах, каким способом, какие следы остаются на месте происшествия. Следствию предстоит задача по сопоставлению имеющейся информации по конкретному уголовному делу с информацией типичных следственных действий, что позволит правильно определить линию расследования, выработать наиболее эффективные и рациональные тактические приемы производства конкретных следственных действий. Таких как осмотр места происшествия, допрос потерпевшего, свидетелей, назначение и производство экспертиз и оперативно-розыскных мероприятий: опрос граждан, обследование помещений, участков местности, отождествление личности и др. При этом следует учитывать конкретные особенности каждой следственной ситуации, которые по своей сути будут всегда индивидуальны, а следовательно, и программа расследования квартирных краж.

#### *Литература:*

1. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ // Российская газета, № 113-115, 118, 25.06.1996.

2. Уголовно - процессуальный кодекс Российской Федерации от 18 декабря 2001 г. № 174-ФЗ // Парламентская газета, № 241-242, 22.12.2001.

3. Коровин Н. К. Особенности методики расследования хищений, совершенных с помощью сети Интернет. Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2017. – № 12. – С. 122 – 124.

4. Коровин Н.К., Першин А.Т., Чучин В.В. Особенности расследования карманных краж. Вестник Сибирского университета потребительской кооперации. – 2018. – № 3 (25). – С. 79 – 83.

5. Нафиков М.М. Проблемы квалификации краж: проблемы теории и практики. Вестник экономики, права и социологии. – 2016. – № 1. – С. 160.



## КОНЦЕПТ «КРАСНЫЙ» КАК ОТРАЖЕНИЕ СПЕЦИФИКИ НАЦИОНАЛЬНОГО МИРОВОСПРИЯТИЯ В РОМАНЕ Л.Н. ТОЛСТОГО «ВОЙНА И МИР»

**М.А. Королькова, Е.А. Попова**  
**ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический**  
**университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»,**  
**г. Липецк, andromeda1998@bk.ru**

*В статье рассматривается вербализация национально специфического концепта «красный» в романе Л.Н. Толстого «Война и мир».*

*In the article the verbalization of the national specific concept "red" in the novel by L.N. Tolstoy "War and Peace" are represented.*

В национальной русской культуре особое место занимает символика света и цвета. Те или иные соотношения цветов или световых тонов в результате созидания древним человеком окружающей его действительности имели не только эстетическую функцию, но также практическую (для чего нужен данный объект) и религиозно-мифологическую (какое место он занимает в структуре мироздания).

Отражение символики красного как основополагающего элемента русской культуры мы наблюдаем и в литературе XIX века, в частности, в творчестве Л.Н. Толстого. Будучи глубоко национальным писателем, Толстой ощущал потребность в обращении к корням народного миропонимания через посредство ключевых слов и словосочетаний. Мы имеем основание предполагать, что взятый нами концепт является частью смыслового поля обоих суперконцептов, обозначенных в названии романа, и представляет собой некую промежуточную позицию между обоими. Проверим, насколько это утверждение справедливо.

Рассматривая лексемы, в которых вербализуется данный концепт, отметим прежде всего лексему «красный», являющуюся, по нашему мнению, центральной в структуре концепта. Варианты словоупотребления указанной лексемы в тексте романа различаются своими лексическими значениями и приобретают дополнительные смысловые коннотации, что характерно для любого художественного текста. Исходя из этого, выделим условные группы значений, в которых слово «красный» встречается в тексте:

1. Выражение внутренних, психических состояний человека: смущение, стыд; волнение; злость.
2. Выражение внешних, физических состояний человека: физическая боль; общее состояние; тело вообще; лицо; румяное лицо; оживленное лицо; лицо в крови; глаза; ладони и ступни; нос.

3. Физические и психические состояния человека: лицо; глаза.
4. Концептуальные сочетания цветов: красный + белый (румянец); красный + белый (Кутузов); красный + черный (русские).
5. «Застывшие» метафоры, устойчивые словосочетания: *красное вино; красный кобель; красное дерево; красный угол*.
6. Свет, свечение: свеча; солнце; зарево.
7. Пламя: огонек; огонь; пожар.
8. Характеристика пейзажа.
9. Топос (село Красное).
10. Дворянская роскошь.

Символ как элемент культуры и архетипического сознания людей ведет свое начало из доисторических времен, когда человек был зависим от природы и вынужден был руководствоваться ее законами, накапливая при этом бесценный опыт. Ярким примером реализации подобного опыта является наблюдение: если ранить человека, то из его раны потечет кровь; от раны человек может умереть. Вследствие этого, красный цвет стал восприниматься не только как цвет крови (см. первый лексико-семантический вариант лексемы «красный» – «цвета крови» [3, с. 260]), но и как символ метафизических категорий жизни и смерти. Данный мотив находит свое отражение в романе «Война и мир». В тексте романа встречаем упоминание лексемы «кровь» в качестве замещения лексемы «красный»: «Этот солдат глядел на собор и крестился. Другой, молодой мальчик, рекрут, белокурый и белый, как бы совершенно *без крови* в тонком лице, с остановившейся доброй улыбкой смотрел на Пьера; третий лежал ничком, и лица его не было видно» (см. пункт 2 классификации, «лицо в крови»). «Без крови» – не в смысле отсутствия физической субстанции «кровь» на лице погибшего рекрута, а именно в смысле отсутствия жизни. Таким образом, цвет лица (не красный – бледный – без крови) напрямую соотносится с метафизическими категориями жизни и смерти. Как средство выразительности данный образ ярко иллюстрирует весь ужас смерти во время войны.

Поскольку красный цвет в народном сознании косвенно соотносится с жизнью, то он же соотносится с понятием красоты: неслучайно красный цвет – основной в определении румянца – «розово-красный цвет лица» [3, с. 598]. Также наблюдается этимологическое родство слов «красота» и «красный», в семантическом плане лексико-семантический вариант слова «красота» определяется как «красивые, прекрасные места (в природе, в художественных произведениях)» [3, с. 260]. У Толстого находим довольно интересный фрагмент описания природы, где дважды повторяется слово «красный»: «Уже были

зазимки, утренние морозы заковывали смоченную осенними дождями землю, уже *зелень* уклочилась и *ярко-зелено* отделялась от полос буреющего, выбитого скотом, озимого и *светло-желтого* ярового жнивья с *красными* полосами гречихи. Вершины и леса, в конце августа еще бывшие зелеными островами между *черными* полями озимей и жнивами, стали золотистыми и *ярко-красными* островами посреди *ярко-зеленых* озимей» (см. пункт 5). Присутствие рядом с красным ярко-зеленого, светло-желтого, золотистого, черного цветов подчеркивает высокую степень эстетического наслаждения, испытываемого повествователем во время созерцания окружающей природы, на что указывает детальность образов и тщательный подбор оттенков изображаемых цветов. Также стоит отметить, что засеянное поле наряду с упоминанием именно зеленых, т.е. молодых всходов, логически соотносится с отсутствием войны. Следовательно, «красный» здесь вписывается в картину эстетического созерцания и напрямую соотносится с народным восприятием красоты бытия и мирной жизни.

*Прекрасный*, согласно второму лексико-семантическому варианту, – «очень хороший». *Красный* – в 3-м значении «Употр. в народной речи и поэзии для обозначения чего-н. хорошего, яркого, светлого и т.п.» [3, с. 260]. Таким образом, в обоих случаях мы наблюдаем положительный элемент коннотации. Отсюда – устойчивые сочетания со словом «красный», обозначающие нечто красивое, правильное, приятное: *красный угол*, *красная девица*, *Красная площадь* и др. Положительное отношение к красному цвету в народе отразилось в «Толковом словаре живого великорусского языка» В.И. Даля: «о доброте, красоте: красивый, прекрасный, превосходный, лучший» [1, с. 189]. Красный цвет, «занимая с древнейших времен важное место в культурном самосознании славян, в сказочном тексте совмещает в себе цветковое значение с древним значением ‘хороший’, ‘красивый’» [2, с. 124]. В романе «Война и мир» подобная мысль находит свое отражение в упоминании сакрального значения красного угла: «Толь начал было говорить что-то, но Кутузов перебил его. Он хотел сказать что-то, но вдруг лицо его сщурилось, сморщилось; он, махнув рукой на Толя, повернулся в противную сторону, к *красному углу* избы, *черневшему* от образов.

– Господи, создатель мой! Внял ты молитве нашей...».

Стоит отметить, что черный цвет наряду с красным в тексте довольно часто характеризует физический облик представителей русского народа в широком смысле этого слова: «Ферапонтов был толстый, *черный*, *красный* сорокалетний мужик, с толстыми губами, с толстой шишкой-носом, такими же шишками над черными,

нахмуренными бровями и толстым брюхом» или «Несвицкий оглянулся и увидел в пятнадцати шагах отделенного от него живую массой двигающейся пехоты *красного, черного*, лохматого, в фуражке на затылке и в молодецки-накинутом на плече ментике Ваську Денисова». Такое совпадение не является случайным. Черный цвет в сознании автора напрямую соотносится с образом земли, красный же – с понятием жизни и красоты, что было показано ранее (см. п. 4, «русские»). Из этого следует, что Кутузов, обращаясь с молитвой к «*красному углу избы, черневшему от образов*», фактически от имени всего русского народа обращается к трансцендентному началу, связующему воедино все вышеперечисленные характеристики (жизнь, земля, красота) – к Богу. В этом контексте его фраза «...Внял ты молитве нашей...» читается как благодарность русского народа, представителем которого является Кутузов, за спасение от неминуемой гибели. Лексема «красный» в составе устойчивого сочетания «красный угол» снова приобретает символический смысл присутствия на земле божественного начала, дарующего жизнь, красоту и уничтожающего смерть.

Итак, концепт «красный» действительно является неким промежуточным звеном между суперконцептами «война» и «мир» в произведении Л.Н. Толстого, что наблюдалось в процессе анализа цитат из текста. Также через восприятие концепта «красный» мы выходим на теоцентрическую модель мира в романе: все смыслы и значения подчинены высшей божественной силе, которая и является этическим и эстетическим мерилom как в национальном мировосприятии, так и в «Войне и мире» Толстого. Следовательно, вербализация данного концепта в произведении соответствует тому, как он реализован в сознании русского народа.

#### *Литература:*

1. Даль В. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. 2. – СПб.-М., 1881. <https://ru.wikisource.org/w/index.php?title> (дата обращения: 08.11.19).
2. Девицкая Е.Н. Символика красного цвета в русском и немецком сказочном фольклоре // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 2: филология и искусствоведение. – 2013. – № 1 (114). – С. 120-124. – URL: e-library.ru (дата обращения: 08.11.19).
3. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений. – М.: Азбуковник, 1999. – 944 с.

## ОСОБЕННОСТИ КОММУНИКАЦИИ СТУДЕНТОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ АЛЕКСИТИМИИ

М.С. Косинова

Научный руководитель: старший преподаватель Я.А. Мазуренко  
Новосибирский государственный технический университет,  
Новосибирск. [marva.kosinowa@yandex.ru](mailto:marva.kosinowa@yandex.ru)

*Исследование проведено на 35 студентах НГТУ в возрасте от 17 до 22 лет и направлено на изучение особенностей коммуникации и установления контакта у студентов с разным уровнем алекситимии. Результаты показали, что с повышением выраженности алекситимии снижается эмоциональная осведомленность человека, начинают доминировать негативные эмоции, увеличивается нежелание сближаться с людьми на эмоциональной основе, а также возникает больше помех в установлении контактов. Значимые различия в структуре черт личности у людей с алекситимическими проявлениями и людей без алекситимических проявлений были обнаружены по факторам эмоциональной нестабильности/стабильности (С) и приспособляемости/тревоги (F1).*

*The study was conducted on 35 NSTU students aged 17 to 22 years and is aimed at studying the features of communication and establishing contact among students with different levels of alexithymia. The results showed that with an increase in the severity of alexithymia, a person's emotional awareness decreases, negative emotions begin to dominate, the reluctance to approach people on an emotional basis increases, and there are more obstacles in establishing contacts. Significant differences in the structure of personality traits in people with alexithymic manifestations and people without alexithymic manifestations were found for factors emotional instability/stability (C) and adaptability/anxiety (F1).*

Советский психиатр Д.Б. Карвасарский говорил о том, что алекситимия является психологической характеристикой, определяемой трудностью в идентификации, описании собственных чувств, в проведении различий между чувствами и телесными ощущениями, в снижении способности к символизации, о чем свидетельствует бедность фантазии, а также фокусировании в большей мере на внешних событиях, чем на внутренних переживаниях [4]. Другим словами, алекситимия характеризуется затруднениями в понимании и описании собственных и чужих чувств и эмоций, а также в различении эмоций и телесных ощущений.

Нами были найдены исследования, в которых рассматривают связь алекситимии с алкогольной зависимостью [1], эмпатией [5], индивидуальными особенностями личности [3], образом жизни [2].

В нашем исследовании мы рассмотрели особенности коммуникации и установления контакта у студентов с разным уровнем алекситимии, не имеющих патологий и не находящихся в группах риска.

Актуальность данного исследования заключается в том, что алекситимические проявления накладывают отпечаток на межличностное общение студентов как с одноклассниками, так и с преподавателями. В процессе их взаимодействия могут возникать проблемы, конфликты или недопонимание, связанные с неточной интерпретацией своих чувств и эмоций или эмоций партнера по общению.

Объект исследования: алекситимия как психологический феномен.

Предмет исследования: особенности коммуникации студентов с разным уровнем алекситимии.

Гипотезы:

1. Люди с алекситимическими проявлениями (группа А) испытывают трудности в установлении контакта, а именно:

- Чем выше выраженность алекситимии, тем больше помех в установлении эмоциональных контактов;

- Чем выше выраженность алекситимии, тем ниже эмоциональная эффективность в общении (4 и 5 уровень по методике Бойко).

2. Имеются значимые различия в установлении эмоционального контакта у людей с разной выраженностью алекситимии.

3. Люди с алекситимическими проявлениями имеют низкий уровень эмоционального интеллекта.

4. Имеются значимые различия в структуре черт личности у людей с алекситимическими проявлениями и людей без алекситимических проявлений (низкий уровень алекситимии):

- Люди с алекситимическими проявлениями характеризуются такими чертами личности как: замкнутость (А-), сдержанность (F-), интроверсия (F2-), реактивная уравновешенность (F3+), высокая нормативность поведения (G+), жесткость (I-), практичность (M-).

- Люди с низкой выраженностью алекситимии характеризуются такими чертами личности как: экспрессивность (F+), мечтательность (M+), чувствительность (I+).

Методики:

1) Торонтская шкала алекситимии TAS-20 (Toronto Alexithymia Scale – TAS-20-R; Г. Д. Тэйлор; адаптация: Е.Г. Старостина);

2) Тест на эмоциональный интеллект (Н. Холл);

3) Многофакторный личностный опросник 16-PF (Р. Кеттелл);

4) Диагностика помех в установлении эмоциональных контактов (В. Бойко).

Выборка исследования составила 35 человек 1-го курса Психологии в возрасте от 17 до 22 лет, обучающихся в Новосибирском Государственном Техническом Университете на Факультете Гуманитарного Образования. В дальнейшем выборка была разделена на 2 группы: 1) 5 человек с повышенными и высоким уровнем алекситимии (группа А); 2) 30 человек с низким уровнем алекситимии (группа Б).

### **Результаты корреляционного и сравнительного анализа**

#### *Результаты корреляционного анализа*

Обнаружена отрицательная взаимосвязь выраженности алекситимии с компонентом эмоционального интеллекта «Эмоциональная осведомленность» ( $R_s = -0,38$ ;  $p = 0,02$ ). При повышении уровня алекситимии понижается уровень эмоциональной осведомленности.

Выявлены значимые корреляции между уровнем алекситимии и шкалами методики В. Бойко. При повышении уровня алекситимии наблюдается повышение значений по шкалам «Доминирование негативных эмоций» ( $R_s = 0,40$ ;  $p = 0,02$ ) и «Нежелание сближаться с людьми на эмоциональной основе» ( $R_s = 0,43$ ;  $p = 0,01$ ). А также с повышением выраженности алекситимии, наблюдается увеличение помех в установлении контактов ( $R_s = 0,46$ ;  $p = 0,01$ ).

Обнаружена отрицательная взаимосвязь алекситимии и фактора С (эмоциональная нестабильность/эмоциональная стабильность) по методике «Многофакторный личностный опросник» ( $R_s = -0,39$ ;  $p = 0,02$ ).

Обнаружена положительная взаимосвязь алекситимии с факторами О (спокойствие/тревожность) ( $R_s = 0,38$ ;  $p = 0,02$ ), Q4 (расслабленность/напряженность) ( $R_s = 0,40$ ;  $p = 0,02$ ) и F1 (приспособляемость/тревога) ( $R_s = 0,41$ ;  $p = 0,01$ ) по методике «Многофакторный личностный опросник».

#### *Результаты сравнительного анализа*

Значимых различий в выраженности эмоционального интеллекта и его компонентов между группой А и группой Б не обнаружено. Но при этом у группы Б возникает меньше помех в установлении контактов, чем у группы А ( $U = 31$ ;  $p = 0,04$ ).

Значимые различия в структуре черт личности у людей с алекситимическими проявлениями и людей без алекситимических проявлений были обнаружены по фактору С (эмоциональная нестабильность/эмоциональная стабильность) ( $U = 28,50$ ;  $p = 0,02$ ) и F1 (приспособляемость/тревога) ( $U = 29$ ;  $p = 0,03$ ).

## Выводы

Подтвердились 1 гипотеза – люди с алекситимическими проявлениями испытывают трудности в установлении контакта, и 2 гипотеза – имеются значимые различия в установлении эмоционального контакта у людей с разной выраженностью алекситимии.

Подтвердились частично 3 гипотеза – люди с алекситимическими проявлениями имеют низкий уровень эмоционального интеллекта, и 4 гипотеза – имеются значимые различия в структуре черт личности у людей с алекситимическими проявлениями и людей без алекситимических проявлений.

В дальнейшем, мы планируем расширить выборку, охватить другие курсы и специальности, увеличить количество людей с повышенным и высоким уровнем алекситимии для получения более достоверных результатов. Ввести дополнительную методику – опросник межличностных отношений Вильяма Шутца, адаптированный А. А. Рукавишниковым. Разработать и провести серию психологических тренингов, направленных на развитие навыков понимания, распознавания и выражения эмоций, а также направленных на развитие коммуникативных навыков студентов. Тренинги будут сопровождаться выполнением домашних заданий, а также предоставлением рекомендаций. После прохождения курса тренингов мы планируем провести повторное тестирование участников, чтобы проверить их положительное влияние на развитие формируемых навыков у студентов НГТУ.

### *Литература:*

1. Быченко И.В. Роль алекситимии в формировании алкогольных проблем у подростков и молодых людей / И.В. Быченко, А.В. Копытов, Е.А. Климович // Медицинский журнал, 2018. – № 4. – С. 137-141.
2. Иванова В.С., Лукьянова А.А. Влияние склонности алекситимии на образ жизни / В.С. Иванова, А.А. Лукьянова // Психология: традиции и инновации: материалы III Междунар. науч. конф. – Самара: изд. АСГАРД, 2018. – С. 15-18.
3. Искусных А.Ю. Алекситимия и эмоциональность / А.Ю. Искусных // Центральный научный вестник. Том 1. №17. – Пушкино: изд. Ритм, 2016. – С. 12-13.
4. Карвасарский Д.Б. Клиническая психология. – СПб: Питер, 2011. – 446 с.
5. Москачева М.А. Алекситимия и способность к эмпатии / М.А. Москачева, А.Б. Холмогорова, Н.Г. Гаранян // Консультативная



психология и психотерапия. – М.: ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет», 2014. – С. 98-114.

## **МАЛОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В РОССИИ**

**В.Ю. Кудрявцева**

**Научный руководитель: канд. экон. наук, доцент Е. В. Малышева  
Новосибирский государственный технический университет,  
[kveronika.2000@mail.ru](mailto:kveronika.2000@mail.ru)**

*В работе рассмотрены преимущества и недостатки развития малого предпринимательства в Российской Федерации, отмечена важность малого бизнеса, выявлены проблемы и пути их решения.*

*The paper considers the problems of small business development in the Russian Federation, highlights the importance of small business, identifies problems and ways to solve them.*

В настоящее время малый бизнес, как вид предпринимательства является важнейшим элементом экономики и общества в целом. В Российской Федерации малое предпринимательство представляет собой некий показатель роста уровня качества населения и заполнения рынка необходимыми товарами и услугами.

Значимость этой работы заключается в том, что развитие малого бизнеса является главным условием создания конкурентного рынка, от чего напрямую зависит эффективность политики направленной против монополизации рынка. Также малое предпринимательство в Российской Федерации не получило достаточного развития, поэтому в работе рассмотрена поддержка такого бизнеса со стороны государства.

Целью данной работы является определение главных проблем малого бизнеса в Российской Федерации и выявление мер по поддержке малого предпринимательства.

Малое предпринимательство – это вид коммерческой деятельности организаций небольших размеров. Субъектами предпринимательской деятельности являются лица, которые не образовали юридическое лицо. [3].

В соответствии с Федеральным законом «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» от 24.07.2007 №209-ФЗ малое предпринимательство подразделяют на микро предприятие и малое предприятие [1,2].

Малое предпринимательство выполняет задачи, которые обычно подразделяют на две группы.

Первая группа представляет собой совокупность следующих экономических элементов:

- обеспечение населения работой;
- создание товаров и услуг, близких к потребителю;
- быстрое внедрение новаторских идей;
- проявляют интерес к тем отраслям, к которым равнодушны большие организации;
- оплата налогов, которая приводит к пополнению бюджета.

Вторая группа отображает социальные элементы:

- предоставление помощи в реализации возможностей работников;
- применение труда лиц с ограниченными возможностями;
- предоставление необходимого общения при оказании услуг [6].

Преимуществами малого бизнеса является высокая скорость передачи информации, манёвренность управления, небольшой размер стартового капитала, высокий уровень сервиса, мобильность и гибкость структуры [5].

Несмотря на значительную привлекательность малого предпринимательства, существуют и недостатки:

- малый размер капитала;
- сложность получения кредита;
- тяжелая налоговая нагрузка.

Однако после принятия Федерального закона от 29.12.2014 №477-ФЗ о внесении изменений в часть 2 НК РФ индивидуальные предприниматели получили возможность перейти на патентную или упрощенную систему налогообложения, в соответствии с которой для малых предприятий применялись нулевые налоговые ставки первые два года после регистрации лица. Однако такую возможность получили не все предприниматели, так как необходимо было соблюсти ряд требований:

- малое предприятие должно быть зарегистрировано впервые;
- в деятельности организации должны отражаться производственная, социальная или научная сферы [4].

Предоставление «налоговых каникул» даёт толчок для развития малого предпринимательства, но, к сожалению, такая программа помощи начинающим предпринимателям будет действовать только до 31.12.2020 г.

Выявленные проблемы под силу решить только при участии государства. Поддержка малого бизнеса в виде создания необходимых

условий для его развития способствует значительным улучшениям в экономической сфере. Так в развитых странах доля малых и средних предприятий в ВВП составляет от 50 до 68 %, когда в Российской Федерации в 2017 году малый и средний бизнес составлял 21%.

Таким образом, политика создания благоприятного налогового климата для малых предприятий должна стать долгосрочным проектом государства. Поскольку развитие малого бизнеса является приоритетным и взаимовыгодным, как для потенциальных предпринимателей, так и для государства.

### *Литература:*

1 Федеральный закон «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» от 24.07.2007 № 209-ФЗ (последняя редакция).

2 Постановление Правительства РФ от 04.04.2016 № 265 «О предельных значениях дохода, полученного от осуществления предпринимательской деятельности, для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства».

3 Малое предпринимательство // Современный экономический словарь. 2008. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [znanium.com/read/659931](http://znanium.com/read/659931).

4 Купрякова А. В. Малый бизнес в современной России // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы V Междунар. науч. конф. — СПб. Свое издательство, 2016. —114-117 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/econ/archive/219/11509/>.

5 Прошкина О.Н., Корнева М.А. Малое и среднее предпринимательство в России: проблемы и перспективы развития // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 2. Ч. 3 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2015/02/47097>.

6 Сагитова А.Ф., Сорокина Е.А. Современные проблемы развития малого предпринимательства//Вестник Челябинского государственного университета. 2018. №7. –147-153 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-problemy-razvitiya-malogo-predprinimatelstva>.

**ОККАЗИОНАЛИЗМ В ЯЗЫКЕ И УЗУСЕ  
(НА ПРИМЕРЕ ЕДИНИЦЫ В. В. МАЯКОВСКОГО  
«ПРОЗАСЕДАВШИЕСЯ»)**

**А.С. Кузнецова**

**Научный руководитель: канд.фил.н., доцент Е.В. Карпова  
Новосибирский государственный технический университет, г.  
Новосибирск, kuzya.anastasia@yandex.ru**

*В статье рассматривается проблема функционального потенциала окказиональных единиц. Производится анализ авторской единицы В. В. Маяковского «прозаседавшие», выявляются факторы и особенности функционирования единицы в текстах современных авторов и речи носителей языка.*

*The thesis considers the problem of the functional potential of occasionalisms. The author's unit of V. V. Mayakovsky "prozasedavshiesya" is analyzed, factors and features of functioning of the unit in the texts of modern authors and speech of native speakers are revealed.*

Окказиональные единицы, отличающиеся принадлежностью к творчеству определенного автора, имеют тесную связь с контекстом, т.к. создаются с целью реализации авторской идеи в конкретной художественной ситуации. Термин «узуральный» представляет оппозицию термину «окказиональный» и является элементом языковой системы, отвечающим принятому в данном языковом обществе употреблению слов, фразеологических оборотов, грамматических конструкций и т.д. Выявляя различия между данными терминами, исследователи приходят к обособленности окказиональных новообразований и их непринадлежности к языковым канонам — узусу, однако признают окказиональное словообразование одним из способов пополнения словарного состава языка.

Исследователи ведут споры о возможностях и причинах развития плодов окказионального словообразования и дальнейшей принадлежности их к узуральным единицам. Сегодня известно много случаев перехода окказиональных единиц в категорию так называемых «обычных» слов и примеров новообразований, получивших «право гражданства» [5] в русском языке. Причину этих изменений Е. А. Земская видит в наличии особой общественной актуальности окказионализма, в степени его отнесенности к реалиям времени.

В. В. Маяковский как новатор языка создавал единицы, необходимые для реализации задуманных им смыслов и помещения в контекст авторской мысли. Некоторые из этих единиц, являясь

окказиональными, призванными служить автору для его поэтических целей, запечатлялись в сознании носителей языка, постепенно обособляясь от произведений литератора. Сегодня выявлено множество примеров использования единиц В. В. Маяковского вне их первоначального контекста, т. е. в различных языковых сферах носителей языка. Благодаря данному факту представляется возможным попытка выявления факторов, влияющих на развитие окказионализмов и их трансформации. Руководствуясь биографией В. В. Маяковского и особенностями его творчества, а также опираясь на нахождение его единиц (*любёночек* и *тинится*) исключительно на литературных сайтах и форумах, мы установили ряд возможных факторов, влияющих на утрату новообразованиями В. В. Маяковского признаков окказиональности и их развитие в языке: образность окказионализмов; злободневность изначального авторского контекста или семантики единицы; распространение окказионализмов в сфере литературы.

Одним из примеров перехода авторских единиц В. В. Маяковского в категорию узуальных является функционирование в речи носителей языка единицы *прозаседавшиеся*, которая была впервые использована автором в 1922 году в качестве названия стихотворения «Прозаседавшиеся». В. В. Маяковский высмеивает чиновников, называя их *прозаседавшимися*, т. е. людьми, попусту тратящими свое и чужое время, занимающимися бессмысленными занятиями под видом серьезной работы. Таким образом, лексема имеет отрицательную коннотацию и открыто саркастическую семантику.

В словарях была найдена форма глагола совершенного вида «прозаседаться» и форма глагола несовершенного вида «прозаседать», выражающих длительно-ограничительный способ глагольного действия, являющихся соседними компонентами словообразовательного гнезда для единицы *прозаседавшиеся*. Найдены следующие значения окказиональной единицы:

- «ПРОЗАСЕДАТЬСЯ, -аюсь, -аешься; сов. (разг. шутил.). Провести слишком много времени в заседательской суетне, на заседаниях. Прозаседавшиеся (сущ.)» [6];

- «ПРОЗАСЕДАТЬ -аю, -аешь; сов. Заседать в течение какого-л. времени. Прозаседать целый день» [8];

- «ПРОЗАСЕДАВШИЙ прил. Проведший время» [9].

Следует обратить внимание на вариативность значений анализируемой лексемы, зафиксированных в разных словарях. «Большой словарь-справочник синонимов русского языка» под редакцией В. Н. Тришина предполагает возможность нахождения в нем слов, схожих по значению с запрашиваемым. Найденное нами

толкование единицы с помощью тождественного по семантике словосочетания исключает направленность авторского слова на «заседателей», тем самым минимизируя некую отрицательность коннотации и степень иронии, предполагаемую автором изначально. Вышесказанное предполагает возможность различного отношения к лексеме *прозаседавшие* и носителей языка, использующих ее в речи.

Функционирование данной единицы вне авторского контекста подтверждено благодаря использованию ее в текстах, не принадлежащих перу В. В. Маяковского, найденных в НКРЯ, а также в текстах СМИ. В большинстве случаев единица была использована в семантике, отличной от первоначальной, что порождает вопрос о статусе единицы в языковой системе и степени ее нормативности.

Подтверждением критерия системности является нахождение значений производящего для единицы глагола *прозаседаться* в словарях. Кроме этого, важным является также функционирование слова *прозаседавшие* как в устной, так и в письменной речи носителей языка, а также его полифункциональность, т. е. возможность употребления в различных сферах коммуникации для различных целей.

Лексема *прозаседавшие* была и остается социально-актуальной, поскольку, несмотря на изменение политического строя страны, она характеризует мнение масс относительно определенного круга политических деятелей, что подтверждает принадлежность ее критерию функциональной мотивированности.

Обнаруженные нами ранее контексты употребления лексемы отдельно от авторского являются также принадлежностью лицам, существующим в сфере литературы и СМИ. Литературные критики, известные авторы и авторы-любители составляют компетентный социальный пласт, являющийся авторитетным в создании и использовании языковых норм. Отсюда следует, что лексема *прозаседавшие* соответствует критерию культурогенного употребления.

Контекстами употребления единицы являются литературные тексты, признающиеся нормативными. Тексты СМИ также нормативны, однако в нормативном окружении могут встречаться ненормативные единицы, что создает неопределенность в соотношении слова *прозаседавшие* с данным критерием.

Что касается критерия узуальности, единица *прозаседавшие* встречается в литературных текстах и может встречаться в речи образованных людей. Но, несмотря на семантическую актуальность единицы *прозаседавшие* и ее закрепленность в нормативных источниках, ее употребление в речи носителями языка минимизировано,

что может объясняться недостаточностью знаний о ее семантике, функциях, а также о ее существовании в системе языка в целом.

Поиск использования единицы в текстах, не принадлежавших перу создателя единицы, показал, что известным и расширяющим области применения может стать не всякое придуманное слово. Расширение функций окказионализма может наблюдаться в тех случаях, когда единица является злободневной, удовлетворяет имеющуюся потребность называния чего-либо.

### *Литература:*

1. Виноградов В. В. Избранные труды. Исследования по русской грамматике / В. В. Виноградов // Москва : Изд-во Наука, 1975. – 550 с.
2. Винокур Г. О. Избранные работы по русскому языку // Москва: «Просвещение», 1959. — 492 с.
3. Винокур Г. О. Маяковский — новатор языка // О языке художественной литературы // Москва : Высшая школа, 1991. — С. 317-405.
4. Ефремова Т. Ф. Самый полный толковый словарь русского языка / Т. Ф. Ефремова // Москва : Изд-во АСТ, 2015.
5. Земская Е. А. Словообразование как деятельность // Москва: «КомКнига», 2005. — 224 с.
6. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка. С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова // Москва: «Русский язык», 1997. — 944 с.
7. Фельдман Н. И. Окказиональные слова и лексикография // Вопросы языкознания / Москва: Изд-во АН СССР, 1957. — №4. — С. 64-73.
8. МАС: [эл. ресурс]. URL: <https://gufo.me/dict/mas>
9. Большой многофункциональный словарь-справочник русского языка с синонимическими, квазисинонимическими и вертикальными связями Тришина В. Н.: [эл. ресурс]. URL: <http://trishin.net/>

## О ФУНКЦИИ ОЦЕНКИ В ПРОЗВИЩАХ

Н.С. Кузнецова

Научный руководитель: д-р филол.н., доц. Г. М. Мандрикова  
Новосибирский государственный технический университет,  
kuznetcova\_99\_99@mail.ru

*В статье рассматриваются функции прозвищ, предложенные различными исследователями, и ставится вопрос о выделении еще одной функции, характерной для современного этапа их функционирования. Речь идет об оценочной функции и способах ее выражения в прозвищах (на материале Национального корпуса русского языка).*

*The article considers the functions of nicknames proposed by various researchers, and raises the question of highlighting another function that is characteristic of the modern stage of their functioning. We are talking about the evaluation function and how to express it in nicknames (based on the material of the National Corps of the Russian Language).*

Человек и язык всегда находятся в теснейшей взаимосвязи, поэтому язык, помимо прочего, имеет средства «маркировки» человека в социуме. К таким маркерам в языке относятся антропонимы – официальные и неофициальные имена, дифференцирующие людей. Понятно, что официальными маркерами человека являются фамилия, имя и отчество; неофициальными – прозвища, псевдонимы и никнеймы. Прозвища существуют во всех сферах общества и часто сопровождают человека в течение жизни, что ставит вопрос об их функциональных характеристиках. Ответ на этот вопрос и делает исследование актуальным.

Объектом изучения выступают прозвища, предметом – выполняемые ими функции. Материал исследования извлекался из Национального корпуса русского языка (всего в работе представлено 50 контекстов, содержащих прозвища).

Известно, что прозвища как «дополнительные, неофициальные именованья человека, использующиеся для наиболее точной, личностной, оценочной характеристики называемого и выделяющие его в коллективе» очень важны [2, с.3]. Как следует из высказывания Т. Т. Денисовой, прозвище – важный идентификатор человека в социуме, однако какова роль прозвищ и их в чем состоят их функции? Подробно названная проблема изучалась в работах А. В. Суперанской, которая предложила восемь функций, которые выполняют прозвища.

1. Главная функция – номинативная. Другими словами, основная задача прозвища – это назвать человека, дать ему «имя» по какому-то



характерному свойству / качеству. А. В. Суперанская считает, что номинативная функция «перекрывает собой все прочие функции имен, выделяемые в речи, и всегда им сопутствует» [3, с. 272].

2. Идентифицирующая функция. Здесь стоит говорить об отыменных прозвищах, образованных от имени, отчества и фамилии (ср.: *Михалыч, Петрович, Куна* – от фамилии Купавцев, *Пашиа* – от фамилии Пашаева и т.п.). Прозвище идентифицирует человека как участника неформального общения в социуме.

3. Функция дифференциации призвана различать людей. Отметим, что именно эту функцию, вслед за А. В. Суперанской, относят числу к основным многие ученые. Так, В. Д. Бондалетов считает данную функцию одной из главных, а И. В. Бестужев-Лада называет ее единственно необходимой и рациональной, полагая, что без нее антропониимы вообще теряют смысл.

4. Социальная функция. Многие прозвища указывают на какие-то социальные признаки (например, использование *шеф, босс, командир* и т.п. не в качестве обращений, а именно как прозвищ), и их фиксация неудивительна, поскольку для современного общества социальное положение человека имеет большое значение.

5. Эмоционально-экспрессивная функция. Эта функция отвечает за эмоциональную составляющую отношений между индивидами. В прозвищах, как правило, так или иначе представлена экспрессия, хотя и в разной степени. Именно уровень этой составляющей определяется характером отношений между коммуникантами. Например, один человек может иметь два и более прозвища: для близких, для категории «свой» он будет *Михалыч*, а для других («чужой») он может быть *шефом, боссом или командиром*. При этом он может иметь и внутрисемейную кличку.

6. Аккумулятивная функция. Прозвища можно рассматривать как своеобразный способ накопления, а затем и хранения национальных данных, поскольку прозвища выступают в качестве продукта человеческого словотворчества и имянаречения (в нашем материале эта функция ярко приставлена в прозвищах *Чернокожий Гамлет, В каждой бочке затычка, Гитлер капут*).

7. Дейктическая функция. Обращение по прозвищу носит частотный и повсеместный характер, что говорит о выполнении ими функции указания.

8. Функция «введения в ряд» также присуща прозвищам. Это относится к именованию лиц по национальной принадлежности, подтверждая замечание А. В. Суперанской о том, что ряд диктует, «чтобы лица определенных национальных и социальных групп или

лица, живущие на определенной территории, или члены одной семьи имели имена, в которых использовались бы определенные лексические основы и морфологические показатели» [3, с. 97].

Многие ученые считают, что функциональное поле прозвищ гораздо шире, чем в представленной нами классификации. Например, В. Д. Бондалетов [1] дополняет представленный выше ряд следующими функциями: адресной, стилистической, эстетической, ритуально-харизматической:

1. Адресная функция – функция указания на того, кому адресовано прозвище. Во многом эта функция схожа с дифференцирующей, поскольку они обе заключаются в указании на конкретного человека, на выделении его из ряда других

2. Стилистическая функция свидетельствуют о наличии прозвищ и в разных сферах, и как следствие, употребление их в разных жанрах и стилях языка. (ср.: *Михалыч – Госпожа Сибирская язва – Филипп Красивый* – наш материал).

3. Эстетическая функция. Эта функция характеризуется благозвучностью / неблагозвучностью, стандартностью / нестандартностью, сочетаемостью / несочетаемостью. (В нашем материале она представлена следующими примерами, ср.: *Миллиметр, Доберман* и *В каждой бочке затычка*).

4. Ритуально-харизматическая функция связана с характерными традициями, обычаями, модой, устоями и тд. Прозвище выступают как отражение миропонимания общества, его представлений об устройстве мира. Например, по прозвищу *Демон* мы можем сказать, что у общества есть четкое деление на «низ – верх», «небесное – подземное», «светлое – темное».

Отметим, что ученые не выделяют для прозвища оценочную функцию. Говорить об оценочности мы можем в рамках эмоционально-экспрессивной функции. По нашему мнению, оценочность – это тот компонент, на котором собственно и строится само прозвище, иначе говоря, оценка в нашем понимании – это фундамент прозвища. Необходимость выделения еще одной – оценочной – функции мы считаем очень важным для современного этапа изучения прозвищ как лингвистического объекта.

Одним из аргументов может быть утверждение о том, что практически любое прозвище строится на оценке человека по самым разным параметрам: физическим данным, интеллектуальным способностям или качествам характера.

Как показало наше исследование, больше половины прозвищ (56%) обладают отрицательной семантикой, даже если лексема сама по себе имеет положительное значение.

Оценочные компоненты прозвищ могут быть выражены лексически, словообразовательно и контекстуально. В качестве средств репрезентации оценки в прозвищах мы выделяем

- а) словообразовательные средства (*Абдулка, Пося*),
- б) лексические средства (*Миллиметр, Молния*),
- в) контекстуальные связи (*Бес, Фатти*),
- г) языковую игру (*Госпожа Сибирская Язва, Филипп Красивый*).

Самый распространенный способ образования прозвищ – образование от фамилии, имени, отчества. Отфамильные образуются путем сокращения основы; отыменные – путем прибавления компонента (обычно качества).

Часто в одном прозвище актуализированы несколько средств репрезентации оценки, при этом в некоторых номинациях этот процесс усложняется отсылками к историческим событиям, личностям, прецедентным выражениям и проч.

Заметим, что многие прозвища содержат в себе культурологический код и активно проявляют социокультурные связи между членами общества, указывая при этом на особенности менталитета.

Данная тема является, на наш взгляд, весьма перспективной для изучения. Продолжение исследования предполагается в рассмотрении так называемых социальных прозвищ (групповых, семейных и т.д.).

#### *Литература:*

1. Бондалетов В. Д. Русская ономастика // М.: Просвещение, 1983. – 224 с.
2. Денисова Т.Т. Прозвища как вид антропонимов и их функционирование в современной речевой коммуникации: Автореф. ... дисс. канд.филол.наук // Смоленск, 2007. – 22 с.
3. Суперанская А. В. Общая теория имени собственного // М.: Наука, 1973. – 336 с.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМАРАНТА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.**

**П.Г. Мазарова, Е.А.Суворова**

**Научные руководители: доцент, к.т.н. И.В. Мацейчик, старший  
преподаватель С.М. Корпачева**

**Новосибирский государственный технический университет,  
polina-99\_11@mail.ru**

*Разработаны рецептуры хлебобулочных изделий с зерном амаранта и амарантовой мукой на основе сухой подсырной деминерализованной сыворотки с добавлением тонкодисперсного порошка из яичной скорлупы и растительных порошков инфракрасной сушки после механохимической обработки. Применялась усиленная механическая обработка теста для интенсификации процессов приготовления. Разработанные хлебобулочные изделия удовлетворяют от 10 до 15% суточной потребности организма в белке,  $\beta$ -каротине и кальции.*

*The recipes for bakery products with amaranth grain and amaranth flour based on dry whey-containing demineralized whey with addition fine powder from eggshell and vegetable powders infrared drying after mechanochemical processing. Enhanced mechanical processing of the dough was used to intensify the processes of dough preparation. The developed bakery products satisfy from 10 to 15% of the daily requirement of the body for protein,  $\beta$ -carotene and calcium.*

В нашей стране потребление специализированных и функциональных продуктов питания с повышенной пищевой и биологической ценностью составляет не более 20% [1]. Перспективным вектором развития ассортимента функциональных хлебобулочных изделий является использование натуральных пищевых обогатителей. К таким видам сырья относятся зерна амаранта, амарантовая мука, растительные порошки функционального действия.

Цель данной работы— изучение перспектив использования амаранта и муки амаранта для обогащения хлебобулочных изделий функционального назначения.

Доля белков в зернах амаранта составляет не менее 16 %. Суммарный белок семян амаранта на 28-35 % состоит из незаменимых аминокислот[2]. Белки амаранта обладают высокой усвояемостью, водорастворимостью и эмульгирующей способностью. Поэтому актуально использовать амарант при разработке рецептур высокобелковых хлебобулочных изделий.

Амарант богат лизином: аминокислотой, которая помогает усваиваться белку и кальцию. Влияние лизина на усвоение кальция и белка повышает актуальность использования в рецептуре хлебобулочных изделий функциональных добавок с высоким содержанием данных компонентов в своем составе.

В семенах амаранта клетчатка проявляет гипотриглицеридемический эффект по отношению к насыщенным и ненасыщенным жирным кислотам.

Амарант является источником иммуномодулятора сквалена, важнейших витаминов и минералов: С, А, D, Е, витаминов группы В, калия, кальция, магния, фосфора, железа[2]. Следовательно, семена амаранта являются перспективным источником функциональных ингредиентов в хлебопечении.

Светлоокрашенные семена, используемые в исследовании, отличаются наиболее высоким биологическим потенциалом по сравнению с темнокрашенными. Нативные семена амаранта обрабатывали путем замачивания до смягчения плодовой оболочки. Далее семена подвергались механическому измельчению. Измельченные семена амаранта вносили с заменой пшеничной муки в количестве 15%.

Амарантовая мука содержит компоненты, оказывающие антидепрессивный эффект, активизируя в организме действие серотонина, который благоприятно влияет на нервную систему, наполняя организм энергией. Следовательно, замена 15% пшеничной муки на амарантовую позволит получить новое, функциональное хлебобулочное изделие. Применение амарантовой муки в технологии хлебобулочных изделий в количестве 100% не является возможным, поскольку в ней отсутствует клейковина.

Сыворотка содержит белки, обладающие высокой биологической ценностью и имеющие наивысшую степень усвояемости. Лактоза, которая входит в состав сыворотки, позволяет пролонгировать процесс хранения хлебобулочных изделий при этом предотвратив их черствение, способствует лучшему разрыхлению тестовых полуфабрикатов и играет значимую роль в образовании золотистого колера. Кроме того, сыворотка содержит тонко диспергированный молочный жир, никотиновую кислоту и биотин, а также холин и витамины групп А, В, С, Е, органические кислоты.

Скорлупа куриных яиц на 97% состоит из солей карбоната кальция, который усваивается почти полностью за счет того, что уже проходил синтез в организме птиц. По результатам исследований было установлено, что содержание кальция в измельченной скорлупе составляет 54,43%, белка – 20,59%.

Для улучшения витаминно-минерального состава в рецептуры хлебобулочных изделий вводились растительные порошки ИК-сушки моркови и свеклы. Благодаря этому изделия обогатились витаминами группы В, С, пектиновыми, минеральными веществами (К, Р, Fe, Cu, F),  $\beta$ -каротином.

Для интенсификации процессов приготовления теста применялась усиленная механическая обработка теста. Она обуславливает более глубокие изменения белковых веществ, что способствует ускорению его созревания, процессов расстойки и выпечки.

Разработаны образцы хлебобулочных изделий:

Образец №1: Булочка «Молочная» контрольный образец [3];

Образец №2: Булочка «Здоровье» с зернами амаранта, подсырной сывороткой, порошком яичной скорлупы, порошком свеклы;

Образец №3: Булочка «Морковная» с мукой амаранта, подсырной сывороткой, порошком яичной скорлупы и порошком моркови.

Органолептическая оценка проведена в соответствии с ГОСТ 5667-65. Органолептическая оценка показала, что хлебобулочные изделия характеризуются пористой консистенцией, приятным внешним видом, хорошим вкусом, цветом и запахом.

Физико-химические показатели качества соответствуют нормативам. Результаты представлены в табл. 1.

**Табл. 1 - Физико-химические показатели качества образцов**

Наименование показателя	Образцы		
	Контрольный образец	«Здоровье»	«Морковная»
Влажность, %	36 $\pm$ 1,3	40,3 $\pm$ 1,1	36,4 $\pm$ 1,4
Массовая доля золы, %	1,5 $\pm$ 0,002	3,04 $\pm$ 0,003	2,6 $\pm$ 0,002
Кислотность, °Н	2,9 $\pm$ 0,02	4 $\pm$ 0,02	4,1 $\pm$ 0,02
Пористость, %	65 $\pm$ 0,02	70 $\pm$ 0,2	70,1 $\pm$ 0,2
Калорийность, ккал	140 $\pm$ 0,2	119 $\pm$ 0,4	118 $\pm$ 0,8

Повышенная кислотность муки обуславливает быстрое накопление кислот в процессе брожения. Высокая влагоудерживающая способность муки достигается благодаря высокому содержанию в ней пищевых волокон. Газоудерживающая способность обуславливается силой муки и поэтому определяет величину и структуру пористости мякиша. По всем показателям амарантовая мука может послужить хорошей добавкой к пшеничной муке.

С учётом физиологической потребности в белке все образцы восполняют 10% от нормы белка. С учётом физиологической потребности в кальции установлено, что все образцы восполняют 15% от нормы. С

учётом физиологической потребности  $\beta$ -каротина установлено, что образец №3 восполняет 15% от нормы  $\beta$ -каротина [4].

Установлено, что ускоренная механическая обработка сокращает продолжительность приготовления теста, мин: брожения с 75 до 35, расстойки с 55 до 20, выпечки от 5 до 2 по сравнению с контрольным образцом.

**Выводы:**

В ходе данной работы были разработаны хлебобулочные изделия с амарантом, обогащенные белком, кальцием,  $\beta$ -каротином. Благодаря биологической ценности и химическому составу амаранта хлебобулочные изделия с ним имеют высокий потенциал в производстве для повышения здоровья населения и профилактики заболеваний.

*Литература:*

1. Камышева И.М. Разработка технологий комплексной переработки семян амаранта // диссертации канд. тех. наук. СПб.- 2000 -39 с.
2. Коноков П.Ф., Гинс В.К., Гинс М.С. Амарант: Перспективная культура XXI века. М., 1999-109с.
3. Могильный М.П., Тутельян В.А. Сборник рецептур на продукцию для обучающихся во всех образовательных учреждениях. СПб: Гидрометеоиздат, 1998- 294 с.
4. Методические рекомендации 2.3.1.1915-04. Методические рекомендации. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004- 11 с.
5. Обогащение хлебобулочной продукции витаминами и минералами. Режим доступа:<http://bake.ingredients.pro/news/editorial/obogashchenie-khlebobulochnoy-produktsii-vitaminami-i-mineralami-mirovye-tendentsii/> (дата обращения 10.02.2020).

## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАНЯТИЙ ТАНЦАМИ

М.К. Максимов

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент О.С. Шемелина  
Новосибирский государственный технический университет,  
Новосибирск. [Jbaklya7@mail.ru](mailto:Jbaklya7@mail.ru)

*В данной статье рассмотрены психологические аспекты занятий танцами через четыре компонента: телесность, форма самовыражения, социокультурная среда танцевального направления и индивидуальный образ жизни. Компоненты носят междисциплинарный характер и образуют систему.*

*This article examines the psychological aspects of dance classes, through four components: physicality, form of self-expression, socio-cultural environment of the dance style and individual lifestyle. The components are multidisciplinary and form a system.*

Проблема исследования вытекает из недостаточной изученности психологического потенциала танцев и его связи с формированием личности.

Объектом данной работы выступают психологические феномены, связанные с занятиями танцами. По результатам анализа научных публикаций по психологии танца обозначены рамки, внутри которых на теоретическом уровне нами выделены компоненты, взаимосвязанные с занятиями танцами и формированием личности. Мы предлагаем выделить четыре компонента, которые можно рассматривать как систему.

Новизна работы заключается в том, что данная система междисциплинарного характера применима для исследования практически любого танцевального направления и может найти применение в дальнейшем как в целях преподавания танцевального искусства, так и в целях танцевальной терапии. Предлагаются четыре компонента – это: телесность, форма самовыражения, социокультурная среда танцевального направления и индивидуальный образ жизни. Можно предположить, что данные компоненты взаимосвязаны, проявляются и протекают на разных уровнях развития психики.

В рассмотрении **телесности** мы остановились на таком её определении, как квазипредметной реальности, которая, несмотря на укоренённость в моторных и аффективных схемах поведения, не есть «тело» только лишь в физикалистском понимании, но также является базой, порождающей конструкции для смысловых интенций субъекта.



Они же присутствуют в деятельности субъекта и отражаются в его сознании [1].

Это подтверждают выводы ряда работ. Для примера остановимся на двух. В исследовании А.Н. Леонтьева, П.Я. Гальперина и других были изучены материалы восстановления движения после ранения. Исследование наглядно показало, насколько движение подвержено изменениям, в соответствии с характером его восприятия [2]. В исследовании А.М. Айламазян и Н.Ю. Шуваловой на примере двух танцевальных практик – классического балета и метода музыкального движения – был проведен анализ ситуации обучения танцу, структуры и особенностей реально протекавшей деятельности в данных ситуациях. Было показано наличие связи образов тела у участников и типа танцевальной практики. Разные танцы оказывают разное влияние на телесность [3].

Посредством танцевальной деятельности объем освоенных образов, применимых к действию растёт, и на основе наиболее свойственных у индивида оформляется определённый пластический Я-образ, посредством которого осуществляется невербальное самовыражение. Я-образ определяет самоощущение, что играет определённую роль в индивидуальном образе жизни.

**Формы самовыражения** определяют формирование соответствующего пластического личностного Я-образа. Они складываются как из собственной телесности, сложившейся спонтанно, так и из усвоенных из социокультурной среды танцевального направления возможностях самовыражения, которые лежат не только в области танце-двигательных навыков. Самовыражение имеет несколько уровней, функций и стратегий [4]. Занятие определённым танцевальным направлением подкрепляет определённые стратегии и функции самопрезентации, что связано с социокультурным компонентом. При сильной погруженности индивида в среду танца, наблюдается непроизвольное использование соответствующих невербальных пластических средств самовыражения в обыденности, что преобразует телесный Я-образ в целом и, вероятно, связано с телесностью.

Специфика **социокультурного компонента танцевального направления** определяет формы самовыражения личности, которые индивид усваивает в процессе занятий. Именно «социогенез», по выражению Леонтьева Д.А., формирует «психологическую капсулу» индивида [5]. Формирование личности индивида, так или иначе, происходит в контексте определённой социокультурной среды, и социокультурная среда танцевального направления, возникая в жизни индивида, как ещё один социокультурный фактор, также создаёт

определённую специфику. В соответствии с ней происходит процесс адаптации, как сложного целенаправленного процесса интеграции индивида в общество, где индивид преобразует свои личные качества для достижения целей своей деятельности [5, 6].

В свою очередь это определяет формирование индивидуального образа жизни в связи с занятиями танцами. При этом здесь важно, в какой степени человек интегрируется в социокультурную среду танцевального направления, и как он к ней психологически адаптируется. В процессе адаптации происходит формирование необходимых личностных качеств, как внутренней стороны процесса. В качестве внешней стороны процесса происходит интеграция культуры танцевального направления в индивидуальный стиль жизни и образ жизни в целом,

Последний заявленный компонент – **индивидуальный образ жизни**. В психологии принято отводить главенствующую роль в его формировании самому человеку и его индивидуальности, при немаловажном участии социального фактора. С.Л. Рубинштейн охарактеризовал образ жизни как единство образа действий, мыслей, чувств и побуждений личности наряду с объективными условиями существования. Образ жизни также понимается как система деятельностей, характеризующая людей, живущих в определенных условиях. Поэтому можно говорить о том, что единство факторов, предложенное С.Л. Рубинштейном, выражено в системе деятельностей индивида. Образ жизни также является условием, фактором и результатом развития человека (Цит. по [7]).

Формирующийся образ жизни в связи с участием в жизни танцевального направления представляет из себя наиболее многоуровневую структуру из заявленных четырех компонентов, которая в соответствии с личностными особенностями, формируется очень индивидуально. Например, для телесности это является своеобразной призмой для пластической реализации того, что взято из социокультурной сферы танцевального направления: каким образом и насколько интенсивно в образ жизни интегрированы занятия танцами и деятельность, связанная с ними.

Здесь наблюдается и обратная зависимость: заинтересованность в занятиях танцами во многом определяется образом жизни индивида, тем насколько определённое танцевальное направление удовлетворяет условиям образа жизни, насколько направление «вписывается» в среду. Поэтому ключевым фактором в определении значимости психологических аспектов занятий танцами является интегрированность аспектов, связанных с социокультурным компонентом, в мировоззрение

индивида, а также высокий приоритет танца относительно иных видов деятельности. Это отражается на всей системе компонентов.

Мы приходим к выводу, что данная система компонентов позволяет рассматривать психологические аспекты занятий танцами целостно и с учётом динамики формирования личности.

*Литература:*

1. Айламазьян А.М., Князева Т.С. Связь моторики человека с его личностными характеристиками [эл. ресурс] / А.М. Айламазьян, Т.С. Князева // Вопросы психологии. – 2008. – №2. – С. 62-73. – Режим доступа: <https://istina.msu.ru/publications/article/4837056/>

2. Леонтьев А.Н., Запорожец А. В. Восстановление движения [эл. ресурс] / А.Н.Леонтьев, А.В.Запорожец. – 1945. – 231с. – Режим доступа:<http://контемпорари.рф/wp-content/uploads/2015/05/Восстановление-Движения.pdf>

3. Айламазьян А.М., Шувалова Н.Ю. Феномен телесности личности в танцевальных практиках [эл. ресурс] / А.М. Айламазьян, Н.Ю.Шувалова // Вопросы психологии. – 2010. – №5. – С. 71-82. – Режим доступа: <https://istina.msu.ru/publications/article/7705603/>

4. Шкуратова И.П. Самовыражение личности в общении // Психология личности. Учебн. пособие под ред. П.Н. Ермакова и В.А. Лабунской. М.: ЭКСМО, 2007, с. 241-265.

5. Леонтьев Д.А. О некоторых аспектах проблемы «культура и личность» [эл.ресурс] / Д.А.Леонтьев / Культурно-историческая психология. – 2013. – №1 (9). – с. 22-32. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21375867>

6. Эренджерова В.К. Индивидуально-типологические особенности социально-психологической адаптации студентов в полинациональном вузе: дис... канд. псих. наук: 19.00.05. – [эл. ресурс] / В.К. Эренджерова. – Российский государственный социальный университет // М., 2005. – 22с. – Режим доступа: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01002850382#?page=1>

7. Гвоздева Д.И. Представление студентов об образе жизни: содержательный аспект [эл.ресурс] / Д.И. Гвоздева / Северо-Кавказский психологический вестник. – 2008. – №6 (1). – С.77-82. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/predstavleniya-studentov-ob-obraze-zhizni-soderzhatelnyy-aspekt>

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ЮРИДИЧЕСКОЙ КЛИНИКИ «ЦЕНТР СОЦИАЛЬНО- ПРАВОВОЙ ПОМОЩИ ЛИЦАМ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ» В НГТУ

**А.В. Марсавина**

**Старший преподаватель каф. СРСА ИСТ, Т.П. Мозговая  
Новосибирский государственный технический университет,  
Новосибирск, [anastasiamarsavina@gmail.com](mailto:anastasiamarsavina@gmail.com)**

*Работа посвящена решению актуальной проблемы социально-правовой защиты лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в г. Новосибирске на базе юридической клиники НГТУ. Автором представлена разработка социального проекта по созданию юридической клиники «Центр социально-правовой помощи лицам с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья».*

*The article is devoted to decide the actual problem of social and legal protection of persons with disabilities in Novosibirsk on the basis of the legal clinic NSTU. The author presents the development of a social project to create a legal clinic «Center for social and legal assistance to persons with disabilities».*

В условиях активного формирования в России социального государства и гражданского общества, актуализируется потребность в решении одной из основополагающих задач правового государства – законодательное закрепление гарантий социальной защиты граждан.

Одним из направлений социальной защиты является обеспечение доступной квалифицированной социально-правовой помощи всем слоям населения. Законодательством нашей страны предусмотрены различные виды юридической защиты граждан, оказавшихся в сложной жизненной ситуации [1, с. 52]. Безусловно, к числу таких граждан относятся лица с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

Важно отметить, что после ратификации Российской Федерацией в 2012 году Конвенции о правах инвалидов было внесено несколько изменений в политику в отношении данной клиентской категории. Основное направление этих изменений коснулось поэтапного формирования правозащитного подхода к вопросам инвалидности [3].

В связи с вышесказанным, актуализировать вопрос необходимости социально-правовой защиты лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья поможет статистика. Всего в указанной сфере в 2019 году прокурорами выявлено 86 000 нарушений закона [2].

Как мы можем отметить, процент нарушений прав инвалидов является достаточно высоким, что подчеркивает необходимость внедрения и освоения новых методик, технологий и техник оказания социально-правовой помощи.

На сегодняшний день научные деятели областей социологии, психологии и социальной работы отмечают эффективность использования модифицированных технологий смежных научных областей. В связи с этим, особый интерес представляет методика клинического образования и профессиональной подготовки.

Речь идет об организации деятельности юридических клиник, которые являются одной из форм предоставления бесплатной юридической помощи в Российской Федерации. Клиники представляют собой особый социальный институт, актуальность развития которого продиктована Стратегией развития молодежной политики до 2025 года. Их основным направлением деятельности является в оказании добровольной бесплатной юридической помощи уязвимым категориям населения студентами вуза под руководством преподавателей [4].

Для решения проблем оказания бесплатной социально-правовой помощи в г. Новосибирске лицам с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья был разработан проект по созданию на базе ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» (далее – НГТУ) юридической клиники «Центр социально-правовой помощи лицам с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья» (далее – Центр).

На подготовительном этапе реализации проекта (01.02.2020 г. – 14.03.2020 г.) была определена востребованность услуг Центра посредством проведения экспресс опроса среди студентов с инвалидностью и ОВЗ и преподавателей НГТУ. Кроме того, с помощью методов анализа документов и интервью был проведен мониторинг деятельности семи юридических клиник, действующих в г. Новосибирске, показавший, что ни одна из них не специализируется на оказании юридической помощи инвалидам и лицам с ОВЗ. С помощью метода наблюдения были выявлены особенности организации процесса оказания помощи студентами, сложности взаимодействия с клиентами и специфика совместной работы с преподавателем.

Так же, с помощью метода SWOT-анализа была проведена оценка ресурсного потенциала НГТУ для создания Центра. Результаты SWOT-анализа позволили сделать вывод о наличии всех необходимых ресурсов (архитектурная доступность зданий и помещений для лиц с инвалидностью и ОВЗ; наличие специалистов для оказания ассистивной помощи клиентам) и возможностей для реализации проекта с учетом

рисков и потенциальных угроз. С учетом ресурсного обеспечения был разработан бюджет проекта.

Более того, с помощью инструментов социального проектирования и прогнозирования, таких как план по вехам, диаграмма Ганта и матрица ответственности, нами было высчитано оптимальное количество участников проекта, и запланированы конкретные результаты каждого этапа реализации представленной проектной идеи.

В рамках основного этапа реализации проекта, начиная с 15.03.2020 г., с помощью методов социального проектирования были определены: миссия, цели и направления деятельности Центра, закрепленные в Положении о Центре. Также был проведен SMART-анализ, который позволил скорректировать вышеуказанные элементы.

На данном этапе также была разработана организационная структура Центра, которая соответствует функциональной модели и включает руководителя Центра и два функциональных подразделения: отдел социально-правового консультирования лиц с инвалидностью и ОВЗ; отдел содействия в оформлении документов правового характера. Каждый из отделов включает в качестве штатных единиц преподавателя-куратора, студентов-бакалавров 3-4 курсов и студентов магистрантов, обучающихся по направлениям «Социальная работа», «Юриспруденция» и «Конфликтология». На постоянной основе в Центре работают руководитель Центра, преподаватели-кураторы и не менее 4 студентов-добровольцев, оказывающих социально-правовую помощь клиентам. Другие студенты привлекаются к деятельности Центра по мере необходимости (в том числе во время прохождения практики) в количестве не более 6 человек.

С целью организации и проведения рекламной кампании по продвижению услуг Центра в НГТУ, в г. Новосибирске и Новосибирской области были разработаны и изготовлены рекламные материалы в виде буклетов и плакатов, размещенные на информационных стендах и в помещениях НГТУ, а также организаций и учреждений, осуществляющих социальное сопровождение лиц с инвалидностью ОВЗ.

В рамках заключительного этапа реализации проекта с 01.12.2020 на основе методов аудита, мониторинга и оценки качества услуг будет осуществлен комплекс контрольных и оценочных мероприятий по определению результатов работы Центра. Анализ полученных данных позволит принять административные решения по совершенствованию деятельности Центра.

Практическая значимость проекта заключается в усилении практикоориентированных модулей высшего образования при

подготовке специалистов по социальной работе с целью обеспечения качественной и доступной социально-правовой защиты лиц с инвалидностью и ОВЗ. Передача опыта от специалистов-практиков студентам в условиях обучения позволит иметь тот опыт и навыки оказания помощи клиентам при разрешении различных трудных жизненных ситуаций, которые требует и ценит современный работодатель.

В заключении хотелось бы отметить, что успешная реализация проекта по созданию юридической клиники «Центр социально-правовой помощи лицам с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья» на базе НГТУ предполагает достижение следующих практически значимых результатов:

1) удовлетворение потребности лиц с инвалидностью и ОВЗ из числа студентов НГТУ и жителей г. Новосибирска в получении квалифицированной юридической помощи на безвозмездной основе;

2) содействие профориентации и трудоустройству студентов и выпускников НГТУ, в том числе с инвалидностью и ОВЗ, посредством получения ими практического опыта профессиональной деятельности по оказанию социально-правовых услуг и юридической помощи населению.

#### *Литература:*

1. Афанасьева Т.И. Система оказания бесплатной юридической помощи в Российской Федерации // Пролог: журнал о праве. – 2018. – № 1. – С. 50-54.

2. Доклад Министерства труда и социальной защиты РФ от 30 декабря 2019 г. «Итоги года: социальная защита инвалидов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73261533/> (дата обращения: 08.03.2020 г.).

3. Официальный сайт Генеральной прокуратуры Российской Федерации. Архив новостей от 30 января 2020 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://genproc.gov.ru/smi/news/archive/news-1779304/> (дата обращения: 08.03.2020 г.).

4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 ноября 2012 г. N 994 «Об утверждении Порядка создания образовательными учреждениями высшего профессионального образования юридических клиник и порядка их деятельности в рамках негосударственной системы оказания бесплатной юридической помощи» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ВОЛОНТЕРОВ ДЛЯ РАБОТЫ С ЛИЦАМИ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОВЗ**

**Я.И. Мишурова**

**Старший преподаватель каф. СРСА, М. С. Мельникова  
Новосибирский государственный технический университет,  
mishurova\_1998@mail.ru**

*В статье раскрываются проблемы, с которыми сталкиваются волонтеры при работе с лицами с инвалидностью и ОВЗ. Определены основные субъекты, которые осуществляют подготовку волонтеров для работы с данными лицами. Проведено исследование с целью изучения уровня профессиональных компетенций волонтеров, необходимых для работы с лицами с инвалидностью и ОВЗ, а также выявления потребности в волонтеров в получении или улучшении необходимых знаний и навыков. Проанализировав полученные результаты, была разработана примерная программа повышения квалификации волонтеров по формированию у них навыков сопровождения лиц с инвалидностью и ОВЗ.*

*This article describes the problems that volunteers face when working with people with disabilities. The main subjects that train volunteers to work with these people are identified. A study was conducted to examine the level of professional competence of volunteers needed to work with people with disabilities, as well as to identify the need for volunteers to obtain or improve the necessary knowledge and skills. After analyzing the results obtained, an approximate program for improving the skills of volunteers to develop their skills of accompanying people with disabilities was developed.*

На сегодняшний день институт волонтерства существует во многих странах мира и становится все более значимым ресурсом развития российского общества. Государственная молодежная политика нашей страны одним из приоритетных направлений ставит формирование системы поддержки молодежной волонтерской деятельности с целью решения социальных проблем современного российского общества.

Под волонтерской (добровольческой) деятельностью следует понимать «добровольную социально направленную, общественно полезную деятельность, осуществляемую путем выполнения работ, оказания услуг в предусмотренных законом формах и видах, без получения денежного или материального вознаграждения (кроме



случаев возможного возмещения связанных с осуществлением добровольческой (волонтерской) деятельности затрат)». [2]

Согласно данным статистики Российского центра гражданского и патриотического воспитания детей и молодежи (Роспатриотцентр), в 2019 году доля граждан нашей страны, вовлеченных в добровольческую деятельность, возросла до 14%, что на 4% превышает данные прошлого года (10% на 2018 год) [1]. Из этого следует вывод, что с каждым годом волонтерское движение набирает все большую популярность среди молодых людей.

Одним из значимых направлений волонтерской деятельности следует считать помощь лицам с инвалидностью и ОВЗ. Данные лица считаются специфической категорией населения, с которой волонтеры не всегда охотно могут работать и взаимодействовать.

Так, у многих молодых людей, занимающихся волонтерской деятельностью, присутствует внутренний психологический барьер при контакте с людьми с инвалидностью и ОВЗ. Некоторые отмечают, что не знают, как правильно взаимодействовать с данной клиентской категорией. Также многие волонтеры отмечают, что боятся обидеть поступками или словами своего подопечного с инвалидностью.

В связи с отсутствием знаний, навыков и опыта работы с лицами с инвалидностью и ОВЗ, в связи с наличием у волонтеров других проблем, из-за которых они не могут эффективно взаимодействовать и сопровождать данных лиц, очень важным является сформировать у волонтеров необходимые для этого профессиональные компетенции.

Для начала были определены основные субъекты подготовки волонтеров.

Во-первых, ими могут выступать отдельные граждане или организованные и неформальные группы граждан.

Во-вторых, в качестве субъектов подготовки зачастую выступают всевозможные некоммерческие организации, государственные учреждения различных сфер жизнедеятельности общества.

В-третьих, в качестве субъектов подготовки волонтеров могут выступать и структуры законодательных и исполнительных органов власти, а также органы местного самоуправления.

В-четвертых, подготовку волонтеров могут осуществлять и коммерческие организации, также создавая на своей базе различные волонтерские объединения и обучая волонтеров необходимым навыкам.

В настоящий момент одним из основных субъектов подготовки волонтеров можно считать высшие и средние специальные учебные заведения. Ведь зачастую волонтерской деятельностью выступают именно молодые люди, обучающиеся в учебных заведениях, то есть

студенческая молодежь. Студенты активно принимают участие в различных волонтерских проектах и мероприятиях. Это связано с тем, что у них есть желание учиться чему-то новому, а также свободное время, что крайне важно. Подобная деятельность помогает им расширять сеть своих социальных контактов, путешествуя по стране и миру.

В г. Новосибирске на сегодняшний день одной из основных организаций, осуществляющих набор и подготовку волонтеров, является Региональный ресурсный центр добровольчества «Волонтерский корпус Новосибирской области». Помимо этого, существуют и ряд других значимых волонтерских организаций: Городской штаб добровольцев, Школа социального волонтера, региональное общественное движение «ДоброДом» и другие. Также волонтерские штабы (объединения) созданы практически в каждом учебном заведении города. В том числе волонтерское объединение существует и в нашем университете. Все эти организации оказывают помощь в проведении мероприятий различного уровня: от городских до международных.

Для оценки уровня профессиональных компетенций волонтеров и выявления потребности в получении или повышении своих знаний и навыков в области сопровождения лиц с инвалидностью и ОВЗ нами было проведено исследование на базе Волонтерского корпуса Новосибирской области и Волонтерского штаба НГТУ, в котором приняло участие 201 волонтер. Для проведения исследования был использован метод анкетирования. Результаты исследования показали следующее. Значительная часть волонтеров не обладают навыками сопровождения лиц с инвалидностью и ОВЗ с различными особенностями здоровья.

Более половины респондентов (56%) считают себя некомпетентными в вопросах выстраивания эффективного взаимодействия и сопровождения лиц с инвалидностью и ОВЗ. Также большинство волонтеров (83%) изъявили желание получить или улучшить свои профессиональные компетенции.

В связи с необходимостью и выявленной потребностью в формировании у волонтеров компетенций, необходимых для выстраивания эффективного взаимодействия и сопровождения лиц с инвалидностью и ОВЗ мы решили заняться разработкой специальной программы повышения квалификации волонтеров по формированию у них навыков сопровождения данных лиц.

Цель программы: развитие у будущих студентов-волонтеров инклюзивной культуры и компетенций, которые необходимы для взаимодействия с людьми с инвалидностью и их сопровождения.

На данном этапе работы разработана примерная структура программы:

1 модуль. Инклюзивное волонтерство как форма социальной активности молодежи:

- 1.1. Традиции и современные практики волонтерства
- 1.2. Инклюзивная культура как основа компетентности волонтера
- 1.3. Организация инклюзивного волонтерства в вузе

2 модуль. Практика взаимодействия в инклюзивном волонтерстве:

2.1. Технологии взаимодействия и сопровождения в инклюзивном волонтерстве.

Данная работа имеет огромную практическую значимость, ведь разрабатывается реальная программа обучения, которая в дальнейшем может использоваться для повышения профессиональных компетенций волонтеров, что является важным как для университета, так и для региона в целом. Ведь в результате будет сформирована команда обученных людей, способных оказывать помощь тем, кто в ней действительно нуждается.

Литература:

1. Жимаева Е. М. Технологии обучения волонтеров взаимодействию с инвалидами // Молодежные инициативы как основа развития гражданского общества в Российской Федерации: региональный и местный уровни: сборник трудов конференции – Ульяновск: Изд-во «Зебра», 2018. – С. 39-42.

2. Официальный сайт Российского центра гражданского и патриотического воспитания детей и молодежи

3. Распоряжение Правительства РФ от 29.11.2014 г. №2403-р «Об утверждении Основ государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года»

## РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ КОНЦЕПТА «ПУТЬ/ДОРОГА» В СЛАВЯНСКОМ ФЭНТЕЗИ

А.А. Нефедова

Научный руководитель: к. филол. н., доцент С. В. Русанова  
Новосибирский государственный технический университет,  
nefasya@gmail.com

*В настоящей работе исследуются репрезентаторы концепта «путь/дорога» – дорога, путь в славянском фэнтези. Проводится анализ их лексической сочетаемости и контекстного окружения, что позволяет определить общие и отличительные черты в их семантике и функционировании и уточнить понятия, с ними связанные.*

*This work is devoted to the study of the words-representatives of the concept "путь/дорога" – дорога, путь – in slavic fantasy. Their lexical compatibility and contextual surroundings is analyzed, what allowing to determine the common and distinctive features in their semantics and functioning and to clarify the ideas associated with them.*

Для русской картины мира концепт «пути/дороги» является одним из ключевых, что объясняет проявляемый к нему постоянный научный интерес. В настоящей работе в центре внимания оказывается представление о «пути/дороге», отраженное в современном фэнтези.

Жанр фэнтези является сравнительно молодым, поскольку он появился только в 60-70 гг. XX века. В России временем возникновения и развития фэнтези считаются 1980-90-е годы. Изначально фэнтези – переводной жанр, поэтому большое количество научных работ посвящены в первую очередь зарубежным произведениям или проблеме перевода определенных фрагментов произведения на русский язык. Концепт «путь/дорога» в жанре фэнтези был затронут лишь в рамках изучения пространства художественного произведения.

В ядерную зону концепта «путь/дорога» в славянском фэнтези входят лексемы *дорога* (277 словоупотреблений из 394 исследованных, 70%) и *путь* (117 из 394, 30%).

Н. Д. Арутюнова, исследуя функционирование лексем *путь* и *дорога* в русском языке, обращает внимание на то, что эти два слова могут заменять друг друга, но при этом они обладают различиями в семантике. Для определения этого различия Н. Д. Арутюнова обращается к их денотатам.

Для *пути* профилирующим оказывается темпорально-динамический денотат, а для *дороги* – пространственно-предметный [1, с. 8]. В денотатах выделяются аспекты, которые послужили основой для нашего

исследования вместе с другими значимыми критериями, выделенными нами непосредственно во время контекстного анализа.

Для *дороги* в фэнтези профилирующим оказывается пространственно-предметный денотат. В текстах актуализируются все аспекты, выделенные Н. Д. Арутюновой, кроме аспекта «относящийся к движущимся объектам».

Для *пути* профилирующим является темпорально-динамический денотат. При этом для *пути* актуальными оказывается ряд аспектов, свойственных пространственно-предметному денотату, но контексты, в которых актуализуются данные аспекты, не являются частотными.

Стоит заметить, что для *дороги* оказывается актуальна продолжительность, характерная для темпорально-динамического денотата. Однако указание на продолжительность у *пути* и у *дороги* реализуется по-разному. Указание на длительность *дороги* происходит либо посредством указания на пространство, которое занимает *дорога* (*уходящая вдаль дорога* [3]), либо конкретным количеством времени, которая она займет (*на дорогу уйдет не меньше пяти дней* [4]). Указание на продолжительность *пути* осуществляется через указание на время и непосредственную временную характеристику: *долгий путь* [2].

Отправлению предшествуют сборы. Сборы более актуальны для *дороги*, хотя герой может собираться и *в путь*. *Перед дорогой* герой берет какие-либо полезные предметы. Сборы *в путь* включают в себя, скорее, подготовительные действия: сон, прием пищи и проч. Необходимость предварительных сборов указывает на труднопреодолимость *пути* или *дороги*.

У героя могут возникнуть трудности и при нахождении *дороги*. С нахождением *дороги* может помочь другой персонаж: «*Остановив какого-то оборванца, мы разузнали дорогу к ближайшему постоялому двору*» [3].

В связи с нахождением героем *дороги* может встать вопрос о возможности выбора героем *дороги* или *пути*. Однако из контекстов с глаголом *выбрать* видно, что герой не столько сам выбирает *дорогу*, сколько позволяет выбирать другим персонажам: «*Брыкнувшись, кобыла с места сорвалась в карьер, сама выбрав дорогу. По чистой случайности, туда-то мне и надо было*» [3].

Выбор героя может быть обусловлен обстоятельствами: «*Толковых дорог здесь две – прямая и объездная. Видимо, обе им перекрыть не удалось, и они хотели быть уверены, что мы выберем первую*» [4].

Обстоятельства могут складываться так, что выбора нет вообще: «*Выбора у меня не было – дорога вела на северо-восток, то есть не могла быть одним из лучей Креста*» [2].

Выбор *пути* в контексте фигурирует лишь однажды, при этом *путь* выбирает лошадь и выбирает, как кажется герою, не очень логично: *«Любая другая лошадь инстинктивно предпочла бы именно этот путь для бегства, но болотная кобылица не доверяла раздольным степям, родине предков, и внезапно, как-то боком, скакнула в лес, мигом затерявшись среди деревьев»* [3].

Трудность *пути* заключается в его преодолении, а не нахождении. Из контекстов можно сделать вывод о необходимости чужой помощи: *«Эриус вызвался меня проводить, я отказалась и по пути чуть не снесла лбом ель на повороте тропинки»* [2], *«Лошадки неспешной рысцой отмахали добрую половину пути. Не будь со мной Лёна, я давно бы заплутала в глухой еловой чащобе»* [2].

Еще одной трудностью *пути* может считаться наличие на нем преград. Преграды могут встретиться герою и на дороге, однако преграды, вставшие на дороге, можно убрать: *«Дорогу преградили невысокие скалы, похожие на развороченный молнией пенёк»* [2], *«Люди торопливо расступались, давая ему дорогу»* [3].

*Дорога* может оказаться опасной. Опасность может находиться как на самой дороге, так и в ее конце: *«Прежде эту дорогу очень уважали удалые разбойнички»* [2], *«То ли почетный караул, то ли... конвой по дороге к эшафоту»* [4].

И *путь*, и *дорога* в фэнтези могут быть рукотворны. Однако *путь* может быть только расчищен: *«Она расчистила себе путь к воротам и была такова»* [2]. *Дорога* может быть создана и построена: *«Белорский король договорился с эльфийским на предмет совместной постройки неброского, но капитального дома дворцового типа и ведущей к нему дороги»* [3]. Однако *путь*, в отличие от *дороги*, может исчезнуть: *«Деревья сомкнулись за моей спиной, отрезав путь к отступлению»* [2].

Проведенное исследование показывает, что при частичном совпадении функций репрезентаторов концепта «путь/дорога» в языке славянского фэнтези каждый из них обнаруживает особенности на уровне значений, что свидетельствует о различиях в понятиях, с ними связанных.

#### *Литература:*

1. Арутюнова Н. Д. Путь по дороге и бездорожью // Логический анализ языка. Языки динамического мира // Дубна, 1999. – С. 3-17.
2. Громько О. Профессия: ведьма [Электронный ресурс] / О. Громько // 1001 и 1 книга. – Режим доступа: <https://100i1kniga.ru/read/?book=13066#>. – Загл. с экрана.
3. Громько О. Ведьма-хранительница [Электронный ресурс] /

О. Громько // 1001 и 1 книга – Режим доступа: <https://100i1kniga.ru/read/?book=15373>. – Загл. с экрана.

4. Громько О. Верховная Ведьма [Электронный ресурс] / О. Громько // 1001 и 1 книга – Режим доступа: <https://100i1kniga.ru/read/?book=13567>. – Загл. с экрана.

## **УГОЛОВНО ПРАВОВАЯ ЗАЩИТА ЗДОРОВЬЯ КАК ЭЛЕМЕНТ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ**

**И.В. Новикова**

**ст. преподаватель С.И. Шульгин**

**Новосибирский государственный технический университет,  
г.Новосибирск, [shsi29@mail.ru](mailto:shsi29@mail.ru)**

*Авторы на основе законодательной базы в сфере уголовного права анализируют правовые пробелы, частичное отсутствие правовых норм, необходимых для профессиональной юридической оценки причинения вреда здоровью, рассматривают перспективы развития уголовно правовой защиты здоровья, как элемента социальной сферы.*

В современном социальном обществе причинение вреда здоровью человека рассматривается как одно из опасных преступных посягательств на личность. Причинение вреда здоровью - понятие, объединяющее ряд преступлений, различающихся между собой как по форме вины, так и по обстоятельствам, а также по степени тяжести наступивших последствий.

В свою очередь, понятие «социальная сфера» - представляет собой сложную систему, включающую в себя субъектов жизнедеятельности с их потребностями, способностями, многообразием интересов. Она включает в себя не только «социальное обеспечение» в широком смысле слова, но и в том числе, правовую защиту от различных негативных проявлений. В процессе жизнедеятельности между субъектами возникают правоотношения, представляющее собой двустороннюю конкретную связь между ними и возникающее на основе норм права.

Основополагающая роль охраны здоровья как неотъемлемого условия жизни общества признается Конституцией РФ [1, ст.2], где определено, что охрана здоровья граждан входит в число наиболее важных обязанностей российского государства. В связи с чем охрана здоровья населения Российской Федерации является одним из

приоритетных направлений социальной политики государства, в том числе и уголовно-правовыми методами.

В уголовно - правовом смысле причинение вреда здоровью можно определить как противоправное умышленное или неосторожное деяние, заключающееся в нарушении анатомической целостности или физиологических функций в тканях или органах человека, или организма в целом, либо причинение ему боли, а также ставящее в опасность здоровье человека. Причинение вреда здоровью в уголовном праве регулируется Гл.16 Уголовным кодексом Российской Федерации[2, с.62-71]

Формы выражения рассматриваемого вреда в нормах УК РФ весьма разнообразны. В частности, это вред здоровью (ст. 111-115), причинение физической боли (ст. 116), физических страданий (ст. 117), заражение венерической болезнью (ст. 121), ВИЧ-инфекцией (ст. 122), незаконное производство аборта (ст. 123). Кроме того, в УК РФ достаточно часто используется термин «насилие» (ст. 120, п. «в» ч. 2 ст. 127, ст. 131, п. «а» ч. 2 ст. 141 и др.).

Как справедливо подчеркивает Р.Д. Шарапов, понятие «насилие» включает характеристику не только действия, но и наступившего вреда [5, с.15]. Результатом физического насилия является физический вред. Следовательно, применение физического насилия может быть связано с причинением вреда здоровью человека. Еще один термин, который использовал законодатель для выражения вреда здоровью человека в УК РФ, — это наступление «тяжких последствий» (п. «в» ч. 3 ст. 126, ч. 3 ст. 127, ч. 2 ст. 128, ч. 2 ст. 145 и др.). В содержание данного признака входит причинение по неосторожности тяжкого вреда здоровью человека.

При оценке степени тяжести вреда здоровью законодателем учтены различные критерии:

1. Медицинские признаки: анатомический (характер самого телесного повреждения, опасность его для жизни) и клинические (развитие опасных для жизни патологических состояний и заболеваний, длительность расстройства здоровья, а также потеря зрения, речи, слуха или органа либо утрата органом его функций, прерывание беременности, возникновение психического расстройства, заболевание наркоманией и токсикоманией).

2. Социально-экономические критерии (размер стойкой утраты общей трудоспособности, заведомо для виновного полная утрата профессиональной трудоспособности).

3. Эстетический признак - неизгладимое обезображивание лица.



Для установления характера и степени вреда, причиненного здоровью, обязательно проведение судебно- медицинской экспертизы (п. 2 ст. 196 УПК РФ).

Характеризуя виды вреда, причиняемого здоровью человека, представляется необходимым обратить внимание на некоторые проблемные аспекты, выявленные при сравнительном анализе юридической и медицинской литературы. В уголовном праве продолжает оставаться спорным вопрос о характере вреда, причиняемого побоями (ст. 116 УК РФ) и истязанием (ст. 117 УК РФ). Все многообразие мнений, высказанных в рамках этой дискуссии, можно свести к двум позициям. Одни исследователи полагают, что побои и истязания вред здоровью не причиняют, а объектом данных преступных деяний является телесная неприкосновенность. Другие авторы придерживаются противоположного мнения о том, что результатом этих преступлений является вред здоровью человека, однако тяжесть его наименьшая. [6, с.43]

Побои и иные насильственные действия могут и не оставить объективно диагностируемых телесных повреждений. В данном случае их результат проявляется в иной форме - причинении физической боли. По определению медиков, боль — это «своеобразное психофизиологическое состояние человека, возникающее в результате воздействия сверхсильных или разрушительных раздражителей, вызывающих органические или функциональные нарушения в организме» [4, с.71]

Особой формой физической боли можно признать физические страдания. Термин «физические страдания» наиболее точно и обобщенно характеризует преступный результат истязания. Как пишет Р.Д. Шарапов[5, с.17], объективно физические страдания могут быть выражены в систематическом переживании острой боли, в причинении хронической, продолжительной и особенной боли. Также они могут проявляться в возникновении у потерпевшего длительного физического недомогания и истощения вследствие лишения его пищи, питья, тепла и совершения иных особо жестоких насильственных действий.

По характеристике медицинских работников, основное отличие психических болезней от иных заболеваний состоит в том, что они проявляются в расстройстве специфически человеческих, субъективных, рассудочных форм деятельности. Психическое заболевание - это результат поражения головного мозга и нарушения его функций. Как подчеркивается в медицинской литературе, психические расстройства имеют в своей основе сложные биологические - физиологические изменения. А сам головной мозг в

широком смысле слова является внутренним органом. В силу этого причинение психического расстройства следует относить к физическому вреду. [4, с.86].

Как известно, в соответствии с ч. 1 ст. 111 УК РФ наступление у потерпевшего психического расстройства - это квалифицирующий признак тяжкого вреда здоровью человека и не уточнено, какие конкретно психические заболевания должны признаваться тяжким вредом здоровью человека. Следовательно, буквальное толкование ч. 1 ст. 111 УК РФ позволяет считать причинение любого психического расстройства тяжким вредом здоровью. Единственное разъяснение имеется в «Приложении к Приказу Министерства и здравоохранения» №194н, где говорится, что психическое расстройство, возникновение которого должно находиться в причинно-следственной связи с причиненным вредом здоровью, т.е. быть его последствием[3]. Опять же, не совсем полная формулировка, которая не отражает какой же все-таки должен быть причинен вред что бы наступило психическое расстройство и в какой форме оно может выступать.

Таким образом, в целях объективной оценки тяжести вреда здоровью, по нашему мнению, необходимо изъять из ч. 1 ст. 111 УК РФ указание на психическое расстройство. Это позволит проводить разграничение причиненного вреда в форме психического заболевания на тяжкий, средней тяжести и легкий вред здоровью человека на основании закрепленных в ст. 111, 112, 115 УК РФ общих критериев.

#### *Литература:*

1. «Конституция российской федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных законами рф о поправках к конституции рф от 30.12.2008 п 6-фкз, от 30.12.2008 п 7-фкз, от 05.02.2014 п 2-фкз, от 21.07.2014 п 11-фкз) [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_law\\_28399/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_28399/)- дата обращения 18.05.2020 г.

2. «Уголовный кодекс Российской Федерации» от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 07.04.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 12.04.2020) – Новосибирск: Норматика, 2020. – 240 с.

3. Приложение к приказу Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 24.04.2008 г. № 194 с изм. и доп. 18.01.2012 г.: <https://base.qarant.ru/> - дата обращения 12 мая 2020г.

4. А. В. Полин «Медицинская психология», М.-2013. 320 с

5. Шарапов Р.Д. Насилие в уголовном праве (понятие, квалификация, совершенствование механизма уголовно-правового

предупреждения): Автореф. дис. д-ра юрид. наук. Екатеринбург, 2006. 115 с.

6. Уголовное право России. Часть Особенная: Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. / Отв. ред. Л.Л. Кругликов. М.: Волтерс Клувер, 2014. 350 с.

## **КОММУНИКАЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОФИЛАКТИКИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО КОНФЛИКТА (НА ПРИМЕРЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЛ. ЛЫЩИНСКОГО)**

**В.В. Осипова**

**Научный руководитель: д.социол. н. И.А. Скалабан  
Новосибирский государственный технический университет  
г.Новосибирск, [viktorwut@gmail.com](mailto:viktorwut@gmail.com)**

*В данной работе описаны механизмы профилактики градостроительных конфликтов путём привлечения горожан в проекты благоустройства и градостроения. Механизмы и инструменты профилактики рассмотрены на примере актуального события – конфликт, разворачивающийся вокруг площади Лыщинского г. Новосибирска. Приведена последовательность применения профилактики данного градостроительного конфликта.*

*Разработки ориентированы на представителей органов власти, а также специалистов в сфере градостроения.*

*This paper describes mechanisms for the prevention of urban conflicts through the involvement of citizens in improvement projects and urban planning. Mechanisms and tools of prevention are considered on the example of a current event—a conflict unfolding around the lyshinsky square in Novosibirsk. The sequence of application of prevention of this urban-planning conflict is given.*

*The development is aimed at representatives of government authorities, as well as specialists in the field of urban planning.*

Городское пространство представляет из себя сложную постоянно меняющуюся систему, которая определяет благополучие горожан. При этом в изменении пространства обязаны участвовать люди, потому как имеют право на присвоение пространства, где их мнения должно учитываться. Именно поэтому важно благоустройство города, обеспечивающее высокий уровень жизни, создавая комфортные, безопасные условия для людей, тем самым удовлетворяя их потребности и интересы, реализуя их «право на город».

Помимо горожан, есть и другие субъекты, заинтересованные в изменении городского пространства – органы власти и управления, бизнес сообщество и проектировщик. Все субъекты, обладая разными

интересами и потребностями, становятся участниками градостроительного конфликта из-за отсутствия переговорных практик. Однако, в силу того, что горожане выступают главными пользователями города, приоритетным направлением в архитектурно – градостроительном процессе (далее АГП) являются и остаются нужды населения.

Поэтому важность налаживания коммуникаций между жителями как пользователями города и иными субъектами городских отношений (органами муниципальной власти, застройщиками и проектировщиками) является первостепенной задачей профилактики градостроительного конфликта, позволяющая минимизировать деструктивные последствия.

Цель исследования - изучение коммуникаций как инструмента профилактики градостроительного конфликта.

В связи с предстоящим в Новосибирске чемпионатом Мира по хоккею с шайбой 2023 года, в 2019 году началась глобальная реконструкция площади Лыщинского, на которой подразумевается строительство Ледовой Арены, метро станции Спортивная, надземного перехода, а также транспортной развязки. До начала переустройства данной территории, жители столкнулись с проблемой пересечения нескольких транспортных потоков, транзитностью места, что обусловлено опасностью при переходе дороги и дорожным затором.

Далеко не всем жителям Горского микрорайона понравился предложенный органами муниципальной власти, проект реконструкции площади Лыщинского. Это доказывает активная реакция жителей в социальных сетях и медиапорталах. Важно заметить, что характер коммуникации отражает не только эмоциональную вовлеченность горожан, но и конструктивную направленность, выражающуюся в решении проблемной ситуации.

Конфликта как такого ещё не существует, однако присутствует явная обеспокоенность профессионального архитектурного сообщества и активистов, которые отстаивают интересы горожан, прогнозируя возможность социальной напряженности. Поэтому для диагностики социальной ситуации вокруг пл. Лыщинского в рамках проекта «Сфера влияния: университеты местным сообществам, была разработана программа исследования целью которой было изучение особенностей коммуникаций вокруг градостроительного конфликта и запроса жителей в отношении территории с целью его профилактики. Для этого был проведен опрос, в ходе которого было опрошено 259 жителей Горского района в форме анкетирования. Дополнительным методом диагностики ситуации стал мониторинг социальных сетей и

информационных порталов на предмет вовлеченности и направленности комментариев.

По результатам опроса жителей горского района была установлена проблема пользования территорией, которая заключается в реализации проекта по строительству надземного перехода. Это связано неудовлетворением таких потребностей и интересов как:

- отсутствие обустройства переходного моста для людей с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов, а также маленьких детей, которые нуждаются в помощи при поднятии по лестнице перехода.

- неудобство надземного перехода и отсутствие эстетики объекта. Больше половины жителей часто пользуются площадью, с целью транзита, досуга и покупкой товаров.

- Отсутствие безопасности надземного перехода, особенно в вечернее время.

Тогда наряду с уже существующими проблемами пользования площадью, появляются новые, которые не только не решают задачу безопасности и комфорта, но и усугубляют сложившуюся ситуацию.

Конфликт находится на предконфликтной стадии, который нуждается в профилировании, заключающемся в организации взаимодействия и сотрудничества между жителями, органами местной власти и исполнителями, минимизируя социально-негативные последствия, переводя в социально-позитивное русло. Для этого требуется создание пространства для обсуждения проблем и их решения.

Первым этапом профилирования является проведение онлайн – опроса, который показывает интересы, предложения, пожелания горожан Горского района. Исходя из этого опроса, возникает вопрос о строительстве надземного перехода.

Становится ясно, что опрос является эффективным механизмом по включению людей в общественное участие по планированию проекта и благоустройству города. Это позволяет утверждать несколько фактов: во-первых, опрос являлся доступным большому количеству людей, в силу размещения его в сети Интернет; во-вторых, люди в виртуальных коммуникациях становятся более открытыми и активными, что позволяет определить точную причину тревожности и привлечь людей в дальнейшее взаимодействие с субъектами АГП.

Определив интересы, потребности и проблемы горожан по пользованию территории, вторым этапом становится объективная оценка объекта и предложение решения проблемы. Для чего организуются слушания экспертных мнений урбанистов и

архитекторов, в результате которых происходят коммуникации между представителями власти, экспертами по поводу уместности строительства надземного перехода и альтернативных вариантов.

По мнению Директора Сибирского центра содействия архитектуре Татьяны Иваненко, ситуацию пешеходной доступности на площади можно решить сохранением пешеходного перехода, с обустройством островков безопасности и использованием во время пиковых нагрузок «умного» режима работы светофоров, с проведением работ по благоустройству и озеленению пешеходной зоны площади. Однако это решит проблему безопасности, комфорта и эстетики, но не решает проблему пробок. Ведь проблема заключается в широкой транспортной развязке, которая упирается в мост с маленьким количеством въездов, тогда есть вариант рассмотреть расширение объезда на Коммунальный мост. Все эти суждения и мнения могут быть обговорены на общественных слушаниях с установленной повесткой дня с участием жителей, на которых будут выставлены все результаты работы предыдущих этапов, и вместе с тем обсуждение достоинств и недостатков надземного перехода, в следствие чего принятие общего решения.

При этом необходима институализация отношений, подразумевающая создание постоянных или временных формальных отношений, в которых происходит взаимодействие сторон, заключающейся в разработке нормативно – правовых актов (прав, обязанностей, норм, правил), в поле которых осуществляется деятельность субъектов взаимодействия, предполагающее детальное поведения при конфликте, с целью уменьшения возможности «игры без правил» и определения границ допустимого.

Тогда исходя из приведённого алгоритма действий можно рассуждать о подлинном гражданском участии на уровне партнёрства, делегировании полномочий и гражданском контроле.

#### *Литература:*

1. Есть варианты получше: чем плох пешеходный мост на площади Лыщинского и чем его нужно заменить URL: <https://news.ngs.ru/more/66368617/> (дата обращения 08.05.2020)

2. Arnstein, Sherry R. “A Ladder of Citizen Participation,” , Vol. 35, No. 4, July 1969, pp. 216-224

3. Lefebvre H., 1991: The production of space. Blackwell, Oxford, p.39.

4. David Harvey (2008). «The Right to the City». New Left Review 53. pp. 23-40.

## РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ КАТЕГОРИИ «СВОЙ–ЧУЖОЙ» В ТВОРЧЕСТВЕ В.С. ВЫСОЦКОГО

**В.О. Панкова**

**Научный руководитель: к.филол.н., доц. Е.В. Карпова**  
**Новосибирский государственный технический университет**  
[vitalinapangl73@mail.ru](mailto:vitalinapangl73@mail.ru)

*Статья посвящена рассмотрению особенностей репрезентации категории «свой–чужой» в творчестве В. С. Высоцкого. Особенность исследования в том, что оно выполнено в русле функциональной грамматики; семантическая категория «свой–чужой» исследуется на примере текста «Глубокий поиск».*

*The article is devoted to the peculiarities of the representation of the category "friend – foe" in the works of V.S. Vysotsky. The peculiarity of the research is that it is performed in the line of functional grammar; the semantic category "friend – foe" is studied on the example of the text "Deep search".*

Категория «свой–чужой» носит универсальный характер, но специфика этой категории прослеживается в каждом языке. Помимо лингвистики, которая чаще всего рассматривает эту категорию в функциональном аспекте, «свой–чужой» изучается во многих гуманитарных дисциплинах, таких, как философия, психолингвистика, социология.

Работа выполнена с позиций функциональной грамматики и связана с изучением особенностей репрезентации категории «свой – чужой» в творчестве отечественного поэта и барда советского периода В. С. Высоцкого.

Исследованию особенностей репрезентации этой категории посвящены работы видных представителей отечественного языкознания Т. В. Гамкрелидзе, М. М. Бахтина, Ю.С. Степанова, Ю.М. Лотмана и др.

Рассмотрение категории «свой–чужой» в разных аспектах и в контексте различных дисциплин, а также отсутствие единого общепринятого определения семантической категории «свой–чужой» в работах исследователей доказывает актуальность и уникальность нашего исследования.

Объект исследования: категория «свой–чужой», предмет – особенности репрезентации категории «свой – чужой» в стихотворениях военного цикла В. С. Высоцкого (на примере стихотворения «Глубокий поиск» (1970).

Цель – выявление особенностей репрезентации категории «свой–чужой» в поэтическом творчестве В. С. Высоцкого на примере стихотворения «Глубокий поиск».

В нашем исследовании мы рассматриваем категорию «свой–чужой» как семантическую. Категория – это группа языковых элементов, выделяемая на основании какого-либо общего свойства, которое лежит в основе их дифференциации.

Базовые семантические категории связаны с чувственным восприятием: объекты — это совокупность разнообразных вещей, выступающих в качестве предметов рассмотрения в процессе решения задачи. Ситуации, события и процессы образуют производные семантические категории сущностей, обладающие своими специфическими свойствами.

В русском языке существует множество способов и средств выражения этой категории – местоимения, слова, адресованные узкому кругу «посвященных», диминутивы (т.е. уменьшительно-ласкательные слова), особые синтаксические конструкции.

Яд исследователей, работавших с этой категорией, создают свои «авторские» определения, отражающие суть категории только с той стороны, с которой они ее анализируют. Некоторые делают акцент на национальную принадлежность: «Для русской языковой картины мира краеугольным является противопоставление дружеского и враждебного, родного и постороннего, российского и заграничного» [2, с. 1].

Категория «свой–чужой» сложна в теоретическом плане, так как она по-разному квалифицируется исследователями, но при этом она остается актуальной, потому что исследуется на разном материале – в терминах функциональной грамматики и в разной среде.

В работе «Лингвистика текста в системе функциональной грамматики» А. В. Бондарко дает следующее определение: среда – это множество языковых элементов, которые играют по отношению к исходной системе роль окружения, во взаимодействии с которым среда выполняет свою функцию. Как исходная система среда может интерпретироваться в тексте как единство его языкового содержания и языкового выражения. В этом случае в роли среды выступает "ситуация текста" в комплексе с обуславливающими ее социальными и социально-психологическими факторами [1, с. 7].

Стихотворение «Глубокий поиск» В. С. Высоцкого рассматривалось нами как среда функционирования семантической категории «свой–чужой». В итоге нами были выявлены особенности местоимений, междометий, синтаксических конструкций, лексики и диминутивов. Также мы проследили изменение категории «свой – чужой» внутри общей категории «свой», и описали ее особенности, в частности то, что один и тот же персонаж может изначально быть и «своим», и «чужим» в силу различных факторов, например, таких как возраст, социальная



принадлежность, уровень профессиональных навыков.

Все это говорит о многообразии рассматриваемой нами категории, а также о том, что в ряде случаев она может иметь субъективную оценку – это указывает на ее сложность в теоретическом плане, так как каждый исследователь воспринимает и классифицирует ее по-своему.

В военных стихотворениях В. С. Высоцкого категория «свой–чужой» актуальна и специфична, «Глубокий поиск» демонстрирует определенную специфику – подвижность категории, ее субъективное восприятие. В этом стихотворении, с одной стороны, прослеживается апелляция к патриотическому дискурсу, есть внимание к человеческой личности, сложность человеческих отношений; с другой – в исследуемом произведении можно заметить так называемую «многослойность» как анализа, так и самой категории «свой – чужой»: «свои» и «чужие» квалифицируются по-разному в контексте масштабных событий войны, конкретных операций и взаимодействия участников в ходе их выполнения.

В стихотворении В. С. Высоцкого «Глубокий поиск» наиболее показательными средствами, репрезентирующими категорию «свой–чужой» в лингвистическом аспекте являются

-местоимения (в частности, бинарные оппозиции («*наше* – *их*», «*здесь* – *там*», «*так* – *не так*»);

-переход с обращения «*вы*» на «*ты*»), диминутивы («*парнишка*»), междометия («*ой*»).

Основные функции, выполняемые данными средствами:

-семантическая (собственно, выражение категории «свой – чужой»),

-композиционная (участие в построении композиции – В. С. Высоцкий использует один и тот же оборот «из второго батальона» на протяжении всего стихотворения; этот повтор сопровождается изменениями в части средств выражения исследуемой категории, вместе с фразой «из второго батальона» Высоцкий сначала использует местоименное прилагательное «*этот*» с существительным «*тип*», а потом и диминутив «*парнишка*»).

Перспективы исследования связаны с углублением и расширением процедуры анализа семантической категории «свой–чужой», возможно, на примере других стихотворений В. С. Высоцкого.

### *Литература*

1. Бондарко А.В. Теория функциональной грамматики: Качественность. Количественность // СПб.: Наука, 1996. – 264 с.
2. «Свое – чужое» в детской речи [Электронный ресурс]. – URL:

## **ИНСТРУМЕНТЫ ПОДДЕРЖКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ В УНИВЕРСИТЕТСКОЙ СРЕДЕ**

**Н.А. Пискунов**

**Научный руководитель: д.э.н., проф. И.Б. Адова  
Новосибирский государственный технический университет,  
nikpna@yandex.ru**

*Статья посвящена описанию инфраструктуры содействия трудоустройству университетов, анализу инструментов содействия трудоустройству и выявлению инструментов способных развить все три типа компетенций. Разделение инструментов трудоустройства на смысловые группы и присвоение каждому инструменту весовости посредством экспертной оценки позволит составить рейтинг университетов по количеству инструментария в инфраструктуре. Составление рейтинга проводилось с целью выявления зависимости уровня трудоустройства студентов от уровня развития инфраструктуры трудоустройства университетов.*

*The article is devoted to the description of the University employment promotion infrastructure, analysis of employment promotion tools, and identification of tools that can develop all three types of competencies. Dividing employment tools into semantic groups and assigning weight to each tool through expert evaluation will allow you to rank universities by the number of tools in the infrastructure. The rating was compiled in order to identify the dependence of the level of employment of students on the level of development of the employment infrastructure of universities.*

Для того, чтобы адаптироваться к постоянным изменениям рынка труда, нужно постоянно совершенствоваться и повышать уровень своих компетенций. Чтобы помочь студентам справиться с темпами изменения требований, университеты России используют различные средства и инструменты. Как показала практика, уровень развития инфраструктуры разный, и это, безусловно, наряду с другими факторами влияет на процент трудоустроенных выпускников.

В задачи представляемого исследования входило построение онтологии инфраструктуры и определение значимости каждого элемента посредством экспертного опроса.

Анализ значительного количества научных статей и контента официальных сайтов российских университетов показал их разнообразие. Для оценки удобства мы провели систематизацию инструментария, используя метод группировки (разделение на группы и

подгруппы по определенным типологическим признакам). Эти инструменты позволяют облегчить «жизнь» студентам, обеспечивая их источниками информации и средствами, которые позволят повысить уровень компетенций.

Компетенции, в свою очередь, делятся на три группы: профессиональные компетенции (hardskills), личностные характеристики работника (softskills) и цифровые компетенции (digitalskills). Так, для развития hardskills и digitalskills студента, вузы организуют и проводят практики, стажировки и ярмарки вакансий, а также научные конференции, научные проекты и разные конкурсы проектов и стартапов, которые позволяют не только развить когнитивные навыки и метакомпетенции студента, но и дают возможность само реализовать и создать свое собственное дело уже в процессе обучения. В то же время развитие softskills происходит путем вовлечения студентов в различные мероприятия с участием работодателей. В университетах России организованы центры трудоустройства студентов, центры социально-психологической поддержки при трудоустройстве, а также помощь в написании резюме, более того, проводятся различные бизнес игры и тренинги по личностному развитию.

Это ложится в основу возможности составления рейтинга вузов, по наличию инструментов содействия в развитии компетенций студентов. Составление рейтинга университетов России по параметру помощи студентам, может облегчить выбор школьникам, которые по тем или иным причинам не могут сделать выбор университета и наличие больших возможностей в вузе для самореализации, может сыграть ключевую роль в выборе дальнейшего пути саморазвития. В рамках исследования была составлена сравнительная таблица, включившая 76 университетов России, из которых к научно-исследовательским университетам относится 29 и к опорным университетам относится 33, а также в выборку попали прочие университеты в количестве 14. Для составления рейтинга, необходимо разделить все инструменты на группы и присвоить каждому из инструментов свой «вес».

Чтобы обосновать распределение значимости инструментов, необходимо было выяснить, что по мнению экспертов имеет наибольшую значимость для студента в его дальнейшем профессиональном развитии. В опросе принимали участие девять экспертов. На основании полученных данных в построенную онтологию введены экспертные оценки, которые позволили распределить значимость между инструментами (таблица 1, 2).

**Таблица 1– Инструменты содействия трудоустройству студентов и выпускников, (доля в %) \***

Организационные и полевые мероприятия	Центры развития компетенций	Центры личностного роста
Центр трудоустройства (7)	Программы двойного диплома (5)	Бизнес кейсы/ игры/ тренинги (4)
Практики (13)	Дополнительное образование (5)	Курсы театрального и ораторского искусства (3)
Стажировки (13)		
Ярмарки вакансий (5)	Целевое обучение (6)	Разработка стартапов (12)
Лекции от работодателей (4)		Помощь в написании резюме (5)
Экскурсии (3)		

\*составлено автором

**Таблица 2 – Инструменты научного признания и коммуникаций студентов и выпускников, (доля в %) \***

Инструменты научного признания	Инструменты коммуникации
Конференции (5)	Обратная связь (2)
Конкурсы (4)	Социальные сети (1)
Проекты (3)	Плакаты/Брошюры (0)

\*составлено автором

Проиллюстрируем данный подход на примере трех университетов, мы можем увидеть, как составляется рейтинг университета по наличию инструментария. В качестве кейс университетов будут выступать: национальный исследовательский университет высшая школа экономики (НИУ «ВШЭ»), Новосибирский государственный технический университет (НГТУ) и Кубанский государственный университет (КубГУ). Анализ НИУ «ВШЭ» позволяет сделать следующие выводы: университет имеет высокую степень оснащённости различными инструментами. Университет располагает как центром трудоустройства, с разного вида практиками и стажировками, так и большое количество возможностей к дополнительному образованию. По итогу анализа, университет имеет 81% в рейтинге университетов по наличию инструментов поддержки профессионального самоопределения и 85% долю трудоустройства выпускников [1]. Подобным образом были проанализированы НГТУ и КубГУ имеющие рейтинги 66% и 58% по наличию инструментов поддержки

профессионального самоопределения и долю трудоустройства выпускников 80% и 70% соответственно [2, 3].

Результаты проведенного нами анализа позволяют сделать некоторый ряд выводов, представляющих интерес для будущего исследования: наличие формализованных институтов трудоустройства, взаимодействие с партнерами на рынке труда (работодателями) и инфраструктурой (центры занятости), активная деятельность, использование различных вспомогательных инструментов сетевого взаимодействия и другие, – положительно сказывается на количестве трудоустроенных студентов.

### *Литература:*

1. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики: Профиль / Портал Мониторинга трудоустройства выпускников [Электронный ресурс]. – URL: [http://vo.graduate.edu.ru/passport#/?search=true&slice=1&items=41A3BED4AA80BB95B6A11A07624C26F0&year=2015&year\\_monitoring=2016](http://vo.graduate.edu.ru/passport#/?search=true&slice=1&items=41A3BED4AA80BB95B6A11A07624C26F0&year=2015&year_monitoring=2016) (дата обращения: 13.04.2020).

2. Национальный исследовательский университет «Новосибирский государственный технический университет: Профиль / Портал Мониторинга трудоустройства выпускников [Электронный ресурс]. – URL: [http://vo.graduate.edu.ru/passport#/?search=true&slice=1&items=5B59087BD987345597AF087AB3F6977C&year=2015&year\\_monitoring=2016](http://vo.graduate.edu.ru/passport#/?search=true&slice=1&items=5B59087BD987345597AF087AB3F6977C&year=2015&year_monitoring=2016) (дата обращения: 13.04.2020).

3. Национальный исследовательский университет «Кубанский государственный университет: Профиль / Портал Мониторинга трудоустройства выпускников [Электронный ресурс]. – URL: [http://vo.graduate.edu.ru/passport#/?search=true&slice=1&items=062C49EF09F256889F7C2E9C88E6D1A8&year=2015&year\\_monitoring=2016](http://vo.graduate.edu.ru/passport#/?search=true&slice=1&items=062C49EF09F256889F7C2E9C88E6D1A8&year=2015&year_monitoring=2016) (дата обращения: 13.04.2020).

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЛЯ ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВОМ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА (РАС)

**В.Д. Проскурина**

**Научный руководитель к.филос.н, доцент Загорская Л.М.  
Новосибирский государственный технический университет,  
[victoriya.prosckurina@yandex.ru](mailto:victoriya.prosckurina@yandex.ru)**

*В статье рассматривается актуальная тема деятельности культурно – досуговых учреждений в работе с детьми и взрослыми с расстройством аутистического спектра (РАС). Автор приводит результаты исследования потенциала культурно-досуговых учреждений города Новосибирска для работы с детьми с РАС, а также делает выводы об общей просвещенности в сфере инклюзии. Основной предмет - предмет исследования связан с посещением театров, кинотеатров и музеев зрителями с РАС, а также их участием в театральных инклюзивных студиях. В подтверждение актуальности инклюзии и социально-культурной реабилитации выступают государственные программы и активная деятельность инклюзивных организаций в различных городах России. Статистика заболеваний РАС в мире и России растёт, в связи с этим растёт и потребность социализации, адаптации и социально-культурно реабилитации таких пациентов. В качестве эффективной помощи детям с РАС выступает технология арт-терапии, в частности, участие в театральных инклюзивных студиях. В работе приводятся результаты исследования потребности людей с РАС в инклюзивном театральном образовании. Кроме того, автор считает наиболее эффективной и распространенной работу театров и кинотеатров, адаптированных для детей с РАС.*

*The article considers the relevance of cultural and leisure institutions in working with children and adults with autism spectrum disorder (ASD). The author presents the results of a study of the potential of cultural and leisure institutions in Novosibirsk to work with children with ASD, and also draws conclusions about the General education in the field of inclusion. The main aspect of the research is devoted to visiting theaters, cinemas and museums of viewers with ASD, as well as their participation as, for example, artists in theater inclusive studios. The relevance of inclusion and socio-cultural rehabilitation is confirmed by state programs and active activities of inclusive organizations in various cities of Russia. Statistics of diseases of RACES in the world and Russia are growing, and in this regard, the need for socialization, adaptation and socio-cultural rehabilitation of such patients is growing. Art therapy, in particular, theater inclusive studios, is an effective aid for children with ASD. The paper presents the results of a study of the need for inclusive theater education. In addition, the author considers the most effective and widespread operation of theaters and cinemas adapted for children with ASD.*

Один из трендов современного сервиса – персонализация услуг, индивидуальный подход к каждому человеку. Соответственно, потребность в инклюзивных технологиях как раз формируется под влиянием особенностей личности, индивида. Работа с инклюзией – учет различных особенностей, в том числе психофизиологических особенностей восприятия, мышления и способов коммуникации у аутистов.

Процесс социально – культурной реабилитации людей с различной степенью инвалидности позволяет людям с различной степенью инвалидности адаптироваться и нормально функционировать в окружающей социально-культурной среде.

Объектом данного исследования стали культурно-досуговые учреждения, использующие альтернативные технологии для работы с детьми с расстройством аутистического спектра (РАС). Об актуальности темы свидетельствуют данные статистики аутизма в России: в 2015 году было зарегистрировано около 18 тыс. детей, в 2016 - 22 тыс., а в 2018 уже 31 415 человек. В Новосибирской области, по данным на 2018 год, один аутист приходится на 3304 жителя. По данным ВОЗ (2019 года) в среднем в мире 1 ребенок из 160 имеет РАС.

Возможности социально-культурной реабилитации для детей с РАС:

- Стимулирование самостоятельной творческой инициативы, активных действий в культурном пространстве через работу театральных площадок, участие в адаптированных кинопоказах.

- Музейные технологии, которые сейчас используются слабо, так как отсутствуют условия на площадках музеев города для адаптированных показов и проведения экскурсий.

- Благотворительные организации.

- Акции и мероприятия для поддержки КДУ, работающих с детьми с РАС.

- Просветительская работа на базах культурно-досуговых учреждений (лекции, семинары) по теме работы с аутистами.

В работе с детьми с расстройством аутистического спектра деятельность КДУ направлена на понятие, принятие и развитие индивидуальности и неповторимости каждого такого ребенка с использованием культурно-творческих и сервисных технологий.

Для этого необходимо:

- предоставить технологические возможности работы (специальные помещения и оборудование);

- адаптировать культурную среду к индивидуальным особенностям детей;

- разработать особые методики взаимодействия, адекватные особенностям различных аудиторий;
- подготовить специалистов, персонал с помощью специальных лекций, обучающих видеofilьмов и тренингов, создания специальных технологий для работы с особенными посетителями
- подготовить самих потребителей для знакомства с культурным объектом.

Цель исследования - изучить возможности социально культурной реабилитации для детей с расстройством аутистического спектра (РАС), а также потенциал г.Новосибирска для работы в области социально культурной-реабилитации.

В работе использованы эмпирические методы исследования: анализ и синтез информации, опросы на знание инклюзии. В ходе работы изучена статистика поисковых запросов по теме инклюзии, были выявлены и рассмотрены КДУ, работающие с детьми с РАС.

С целью исследования потенциала культурно-досуговых учреждений г. Новосибирска были проведены следующие исследования: опрос студентов НГТУ и ВУЗов города (респонденты-20 человек) на знание понятия «инклюзия», а также исследование поисковых запросов по наименованию «инклюзия», «инклюзивный театр», «аутизм», «работа с аутистами», «работа с аутистами в КДУ». Данные исследования показали уровень просвещенности населения об инклюзии. В соответствии с полученными результатами были сделаны соответствующие выводы.

В социальной сети Instagram был проведен опрос на предмет знакомства аудитории (в основном, студенты НГТУ и ВУЗов Новосибирска) с понятием «инклюзии». Из 20 человек «Да» ответили 63 %, 37 % не знают об инклюзии.

Исследование поисковых запросов по наименованию «инклюзия», «инклюзивный театр», «аутизм», «работа с аутистами», «работа с аутистами в КДУ» показал, что в России запрос «инклюзия» популярен в Свердловской области, Москве и Московской области, Санкт-Петербурге, Красноярске. Новосибирск не включен в список городов, где популярен запрос «инклюзия», занимает 16 место (60 % запросов) по популярности по запросу «аутизм» и 14-е (48 %) по «Расстройство аутистического спектра», но не отражен в топе по поиску «работа с аутистами». Также Новосибирск третий (44 %) по популярности в запросах «арт-терапия», что указывает, в целом, на распространенность данной методики в городе.

То есть просвещенность в вопросе инклюзии и инклюзивного театра, а также социально-культурной реабилитации в России довольно низкая,



а в Новосибирске этот рынок практически не развит и не освещен. В Новосибирске 22 муниципальных культурно-досуговых учреждений (среди них 11 Домов Культуры), а также 15 профессиональных театров, 1 инклюзивная театральная студия, 17 кинотеатров, 14 музеев. Информации о работе с детьми с РАС не представлено практически никакой. Примерно 5 культурно-досуговых учреждения работают с рассматриваемой публикой в том или ином формате, что составляет примерно 7 % от общего числа. Что, конечно, мало, при условии, что некоторые проекты единичны и непостоянны.

Таким образом, сегодня различные технологии работы с детьми с РАС используются в культурно-досуговых учреждениях. В связи с написанным выше, можно сделать следующие выводы:

— Технологические возможности работы в культурно-досуговых учреждениях Новосибирска использованы слабо.

— При наличии специалистов работа ведется в основном силами самих родителей

— Несмотря на развитие медицины и образования в области работы с детьми с РАС, наблюдается отставание культурной адаптации. То есть медицинские ресурсы также используются не в полной мере.

— Наиболее эффективные виды работы КДУ в Новосибирске в социально-культурной реабилитации – театральная инклюзия и работа кинотеатров по адаптированным показам.

Таким образом, инклюзивные технологии сегодня – актуальный и важный аспект работы с детьми с расстройством аутистического спектра (РАС) в сфере сервиса. В Новосибирске представлены широкие возможности для использования технологий социально-культурной реабилитации, но не весь потенциал использован. Наиболее эффективна и распространена работа театральной инклюзии и работа кинотеатров по адаптированным показам для детей с РАС.

#### *Литература:*

1. Владимирова И.М. Дети с расстройствами аутистического спектра в пространстве культуры [Электронный доступ], - URL: <https://nsportal.ru/vuz/psikhologicheskie-nauki/library/2017/04/09/deti-s-rasstroystvami-austicheskogo-spektra-v>

2. Альтернативные культурно-досуговые технологии: монография / Л.М. Загорская, В.А. Назаркина ; отв. ред. Л. М. Загорская. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017.- 152 с.

## СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ КОНФЛИКТАМИ В КРУПНЕЙШИХ ПУБЛИЧНЫХ КОМПАНИЯХ РОССИИ

Д.И. Прусакова

Научный руководитель: к.ф.н, доцент В.В. Дегтярева  
Новосибирский государственный технический университет,  
г.Новосибирск, [prusakova.w@gmail.com](mailto:prusakova.w@gmail.com)

*Научное исследование посвящено изучению стратегий управления организационными конфликтами в крупных публичных компаниях России. На основе контент-анализа корпоративных программ компаний были выявлены инструменты, механизмы реализации стратегий управления конфликтами, а также определены подходы к конфликторазрешению со стороны управленческого звена организации. Более того, была выведена типология используемых механизмов профилактики и урегулирования организационных конфликтов, которые имплицитно представлены в организационно-распорядительной документации компаний.*

*The scientific research is devoted to the study of organizational conflict management strategies in large public companies in Russia. Tools, mechanisms for implementing conflict management strategies were identified, and approaches to conflict resolution on the part of the organization's management were identified based on the content analysis of corporate programs of companies. Moreover, a typology of the mechanisms used for the prevention and settlement of organizational conflicts, which are implicitly presented in the organizational and administrative documentation of companies was introduced.*

Для крупной компании главные потенциальные конфликты – это риски, которые не учли, не проработали, не создали инструмент по их минимизации. В деятельности крупных публичных компаний можно наблюдать прозрачность и открытость проводимого корпоративного управления в отношении заинтересованных лиц (кредиторы, акционеры, партнёры и т.д.). Руководство корпораций не только разрабатывает и реализует программы корпоративного управления, но и предоставляет их в свободный доступ любому заинтересованному лицу. В качестве объекта были выбраны программы корпоративного управления десяти крупнейших публичных компаний России за 2019 год: Газпром, ЛУКОЙЛ, Роснефть, Сбербанк России, Российские железные дороги (РЖД), Сургутнефтегаз, X5 Retail Group, ВТБ, Магнит, Росатом. Источником отбора стал сайт РБК.

В документах, которые мы изучали (программы корпоративного управления) с целью определения применяемых стратегий управления конфликтами, описание таких стратегий происходит через цели, задачи, миссию управления и компании в целом. Особый акцент делается на

принципах управления и проводимой политики компании в целом, среди которых открытость, прозрачность, информационная доступность, забота об окружающей среде, постоянное развитие, социальная польза и т.д. Тем самым компания создает себе хорошую репутацию, показывая, что ей нечего скрывать и она работает на благо общества – профилактика социальной напряженности среди потребителей, акционеров, государственных органов и третьих лиц.

Практически во всех организациях существует собственный Кодекс корпоративной этики, в котором прописаны цели, задачи компании в вопросе взаимодействия в коллективе и с третьими лицами, прописаны принципы и правила внутренней культуры. По факту, такие кодексы отражают содержание корпоративной культуры, устоявшейся в компании, а, как известно, организационная культура может быть хорошим инструментом по управлению конфликтами. Создавая определенные правила поведения, взаимодействия в коллективе и работы, утверждая униформу или ее элементы (в Газпроме, например, обязательными являются корпоративные цвета в одежде сотрудников), вводя новые и поддерживая старые традиции, управление компании поддерживает ее стабильность.

Согласно документам, в каждой рассмотренной нами компании существует Система управления рисками и внутреннего контроля. В обязанности данной организационной структуры входит обеспечение контроля за экономически-хозяйственной деятельностью, мониторингу и анализу возможных рисков. Более того, было выяснено, что управлением конфликтными ситуациями по большей части занимаются руководители отделов, менеджеры и специальные органы системы корпоративного управления. Например, в Газпроме учреждена Комиссия по корпоративной этике, Служба корпоративной защиты, в ЛУКОЙЛ подобный орган именуется Комиссией по деловой этике. Перечисленные лица и структуры являются потенциальными субъектами разработки и развития стратегии конфликто разрешения и непосредственного управления конфликтами.

Судя по особому вниманию к информации, ее защите и особому порядку предоставления в пользование, она является одним из основных источников рисков и факторов возникновения конфликтов. В уставах и кодексах рассматриваемых компаний четко прописываются правила пользования ею: основную часть составляют ограничения по доступу к инсайдерской информации, ограничение круга лиц, имеющих возможность ознакомления с ней и т.д. По сути, сохранению «секретов» организации уделено много внимания. Получается, что один из главных факторов конфликтов в крупной организации – информация и ее

использование. Более того, в ходе исследования был отмечен тот факт, что крупные компании уделяют особое внимание документированию: фиксирование всех управленческих процессов (собраний, голосований, принятий решений), отчетов деятельности, результатов, процедур и др. Таким образом компания может контролировать все результаты и информационные потоки, отслеживать причинно-следственные связи, обращаться к данным и фактам в случае возникновения спорных моментов или ситуаций разногласий.

Непосредственно в документах манифестирован факт возможности возникновения конфликта интересов, описана его природа и причины. В Кодексе корпоративного управления и Уставе компании руководство признает вероятность возникновения конфликтов интересов, транслирует через документы отрицательное отношение к данному явлению и демонстрирует возможные последствия выявления подобной ситуации. Кстати, так же обстоит дела с преемственностью (династии) в компании и коррупцией, а также антикоррупционной политикой в представленных организациях. В Уставе большинства компаний в данных пунктах прописано, что «интересы и ценности компании стоят на первом месте», а значит решения в ситуации конфликтов интересов будут приниматься в пользу организации.

В ситуации подходов к управлению конфликтами в крупнейших публичных компаниях оказалось возможным выделить два основных подхода – стратегии. Собственно, крупные публичные компании как в вопросе общего корпоративного управления, так и управления конфликтами придерживаются стратегий профилактики и предотвращения, а в отношении конфликта интересов – избегание. Получается, что компания прикладывает большие усилия, чтобы в принципе исключить возможность возникновения конфликтов или хотя бы снизить конфликтогенный потенциал, или же в случае все же возникновения конфликтной ситуации оперативно решает ее, скорее всего, директивно. Это объяснимо жесткой формализацией отношений и структуры организации и важностью ее сохранения, обеспечения стабильности, что требует быстрого реагирования на проблемы и устранения рисков. Внутри намеченных стратегий, соответственно, не обозначены процедуры конфликто разрешения. Хотя у ПАО «Магнит» в Кодексе корпоративной этики и существует раздел «Процедура по урегулированию конфликта интересов».

По итогу, документы, содержащие элементы программ корпоративного управления, не отображают их в полной мере, описывая проводимую политику управления в общем виде. Четко выделены субъекты управления, их полномочия и порядок действий,

регламентированы некоторые процедуры. В документах имплицитно присутствует стратегия и механизмы управления конфликтами в крупной публичной организации, но это не дает большого объема информации. По сути, это не свидетельствует о плохой реализации стратегий управления организацией и конфликтами, так как успех, рост и развитие представленных компаний говорит о другом. У проанализированных компаний и их программ корпоративного управления есть потенциал в разработке и развитии системы управления организационными конфликтами. По факту, все компании обладают субъектами управления конфликтами, механизмы и способы, но это никак не закреплено и мало регламентировано. Реализованные в прошлом стратегии и механизмы устранения рисков/урегулирования конфликтов фиксируются и отражаются в отчетности по рискам ФХД, то есть их можно анализировать только постфактум. Эффективным приемом стала бы разработка отдельного документа и систематизация стратегий управления разными видами организационных конфликтов и механизмов, способов и инструментов их профилактики, предупреждения и урегулирования, например.

В учредительных и организационно-распорядительных документах, содержащих программу корпоративного управления, не выделено отдельного раздела по управлению конфликтами в организации. Следовательно, в них не обозначены стратегии, конкретные задачи, механизмы и способы конфликто разрешения, хотя контекстно обрисованы стратегии профилактики и предотвращения конфликтов. Также имплицитно содержится описание способов и механизмов управления конфликтами, возникающими в органах управления (руководители, акционеры, партнеры, поставщики и т.д.) или рабочей среде. Отсутствует описание инструментов управления конфликтов и конкретных процедур, алгоритмов их предотвращения и профилактики. В итоге, процесс управления конфликтами не регламентируется документационно в крупных публичных компаниях и остается предметом для более глубокого, непосредственного исследования, включающего прямой контакт с организацией и ее представителями.

#### *Литература:*

1. Агафонова М. С., Берегович К. А. Управленческая деятельность: её особенности, структура и характерные черты // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 2. – С. 438–441.
2. Семенов А. К., Набоков В. И. Основы менеджмента. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2008. – 556 с.

3. Костиков И.В. Совет директоров в системе корпоративного управления компаниями. - М.: Флинта: Наука, 2002.

## ОСОБЕННОСТИ АУДИТА ОТЧЕТНОСТИ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ

**В.А. Пустовских**

**Научный руководитель: д.э.н., проф. Аманжолова Б.А.  
Новосибирский государственный технический университет,  
nichka.pustovskih@mail.ru**

*В статье систематизированы особенности аудита отчетности угледобывающих компаний. Автор руководствуется значимостью аудита отчетности для отрасли в условиях положительной динамики добычи угля в России, видами отчетности угледобывающих компаний и анализом их информативности. Изучение отчетности отдельных угледобывающих компаний позволило автору выделить финансовые и нефинансовые показатели, целесообразные для оценки непрерывности деятельности угледобывающих компаний.*

*The article systematizes the features of the audit of the reporting of coal mining companies. The author is guided by the significance of the audit of reporting for the industry in the conditions of positive coal mining dynamics in Russia, types of reporting of coal mining companies and analysis of their information content. The study of the reporting of individual coal mining companies allowed the author to identify financial and non-financial indicators that are appropriate for assessing the continuity of coal mining companies.*

Предприятия угольной промышленности являются крупными хозяйствующими субъектами важной инфраструктурной отрасли страны, деятельность которых имеет экономическую, общественную и экологическую значимость.

Россия является одним из крупнейших производителей угля в мире, сохраняя шестое место в мировой структуре его добычи. Динамика добычи российского угля за 2000-2018 годы приведена на рисунке 1 [2].

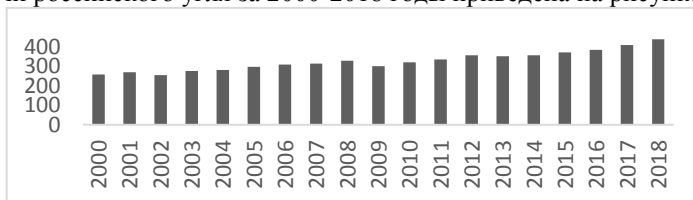


Рисунок 1 – Динамика добычи угля в России за 2000-2018 годы, млн тонн

Динамика добычи угля в России за последние десять лет имеет положительный тренд, и в связи с этим увеличивается негативное влияние на окружающую среду: почва, воздух, вода.

Мы изучили научную литературу, отчеты угледобывающих компаний, данные РСПП и другие источники, и считаем, что особенностями аудита отчетности угледобывающих компаний являются:

1. Современный тренд на прозрачность отчетности.

В программе развития угольной промышленности России одним из мероприятий является стимулирование перехода угольных компаний на МСФО и использование методов, обеспечивающих большую прозрачность угольного бизнеса [1].

Одним из способов реализации повышения «прозрачности бизнеса» для угледобывающих компаний является публикация финансовой и нефинансовой отчетности. Данные отчетности подлежат верификации либо через обязательный финансовый аудит, либо через независимое заверение (таблица 1).

**Таблица 1 – Виды отчетности угледобывающих компаний**

Финансовая отчетность	Нефинансовая отчетность
- бухгалтерская (финансовая) отчетность по РСБУ - финансовая отчетность по МСФО	- интегрированные отчеты IR - отчеты об устойчивом развитии GRI - отчеты о корпоративной и социальной ответственности, годовые отчеты для акционеров
Верификация отчетности	
Обязательный финансовый аудит	Независимое заверение нефинансовой отчетности общественных организаций

Нами была осуществлена сравнительная характеристика использования внешнего заверения компаниями угольной отрасли, выпустившими нефинансовую отчетность в период 2014-2018 годах (таблица 2).

Таким образом, нефинансовая отчетность угледобывающих компаний остается незавершенной, из представленных компаний только СУЭК имеет внешнее заверение РСПП [3].

Несмотря на то, что государство определяет тренд на прозрачность и то что организация формирует финансовую и нефинансовую отчетности, практика складывается такая, что большее ожидание остается на аудите финансовой отчетности. Таким образом, демонстрируя то, что при аудите финансовой отчетности анализу

подвергаются финансовые показатели, и они чаще всего не могут отражать значения негативного воздействия на окружающую среду.

**Таблица 2 – Сравнительная характеристика использования внешнего заверения компаниями угольной отрасли, выпустившими нефинансовую отчетность в период 2014-2018 гг.**

Компания	Год прохождения общественного заверения				
	2014	2015	2016	2017	2018
АО «СУЭК»	+ РСПП	+ РСПП	+ РСПП, КPMG	+ РСПП, КPMG	+ КPMG
ОАО УК "Кузбассразрезуголь"	-	-	-	-	-
ОАО ХК "СДС-Уголь"	-	-	-	-	-
Компания ЕВРАЗ	-	-	-	-	+ EY
Группа "Сибантрацит"	-	-	-	-	-
ПАО «Мечел»	-	-	-	-	-
ПАО «КТК»	-	-	-	-	-

2. Существенное влияние оценочных значений в отчетности на выводы аудиторов и других заинтересованных пользователей отчетности. В качестве анализа отчетности выбрана консолидированная финансовая отчетность АО «СУЭК» за 2019 года. В составе оценочных значений входят резервы, амортизация, суммы на ремонт основных средств [2].

3. Специфика показателей, которые применяются для целей выводов аудиторов о непрерывности деятельности. Для выделения специфики показателей мы руководствовались диссертацией и авторефератом Фрибус Н.В. [5].

Оценка непрерывности деятельности с учетом финансовых показателей: текущие затраты на охрану окружающей среды; платежи за негативное воздействие на окружающую среду; инвестиции в основной капитал на охрану окружающей среды.

Оценка непрерывности деятельности с учетом нефинансовых показателей: объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу; объем очищенных сточных вод; площадь нарушенных земель; площадь рекультивированных земель; объем образованных отходов; объем добычи угля.



При определении особенностей угледобывающих компаний нами был сделан вывод о том, что динамики финансовых и нефинансовых показателей, которые характеризуют в частности экологические обязательства, недостаточно или вовсе не раскрываются в финансовой отчетности, и при этом оказывают влияние на правомерность применения допущения о непрерывности деятельности.

Крупные компании, входящие в угледобывающую промышленность, имеют организационно-правовую форму акционерного общества. В свою очередь согласно Федеральному закону №307-ФЗ «Об аудиторской деятельности» если организация имеет организационно-правовую форму акционерного общества, такие организации должны проводить обязательный аудит [4]. Таким образом, при проведении обязательного или инициативного аудита финансовой и нефинансовой отчетности необходимо учитывать внешние и внутренние факторы, оказывающие влияние на ее формирование, а также представление и раскрытие существенной информации.

#### *Литература:*

1. Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/1846>
2. Промышленное производство в России [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: [https://www.gks.ru/enterprise\\_industrial](https://www.gks.ru/enterprise_industrial)
3. Российский союз промышленников и предпринимателей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rspp.ru/>
4. Федеральный закон "Об аудиторской деятельности" от 30.12.2008 N 307-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_83311/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83311/)
5. Фрибус Н.В. Бухгалтерский учет и аудит экологических обязательств угледобывающих предприятий: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Новосибирск, 2019.

## РЕЧЕВАЯ МАНИПУЛЯЦИЯ В КОММУНИКАЦИИ: АНАЛИЗ ДЕЛОВЫХ ПЕРЕГОВОРОВ

А.А. Сверкунов

Научный руководитель: д-р филол.н., доц. Г.М. Мандрикова  
Новосибирский государственный технический университет,  
sv\_andrei96@mail.ru

*В статье представлено использование различных способов манипулятивного и неманипулятивного речевого воздействия в виде диалоговых карт на фоне неэффективного и непродуктивного диалога. Описаны диалоговые карты телефонных переговоров, содержащие средства и приемы, указывающие на речевое манипулятивное воздействие при выполнении конкретного проекта.*

*The article presents the use of various methods of manipulative and non-manipulative speech influence in the form of dialog cards against the background of ineffective and unproductive dialogue. The article describes dialog maps of telephone conversations containing tools and techniques that indicate speech manipulative influence during the implementation of a specific project».*

Во многих организациях существует стандарт общения, которому обучают сотрудников, и каждый из них обязан придерживаться этого стандарта. О каких стандартах общения идет речь? Представьте, что вам звонит диспетчер «Ростелекома» и пытается рассказать о новом тарифе. Ваш диалог начинается следующим образом:

*Добрый день! Меня зовут (имя), я представитель «Ростелекома», вам удобно сейчас говорить?» и т.д.*

Этот диалог прописан для сотрудника «Ростелекома» заранее, причем вместе с возможными вариантами ответов на вопросы клиентов. Такие диалоги обычно называют **диалоговыми картами**. Предполагается, что с их помощью, при правильно исполненных действиях, разумеется, можно найти подход к любому человеку, словно по навигационной карте. Следовательно, составители карты, скорее всего, заложили в нее такой «тактико-стратегический» набор приемов, который позволит сделать общение сотрудника организации с клиентом (или потенциальным клиентом) максимально эффективным.

Приведем начало диалога, которое свидетельствует об отсутствии в организации подобной диалоговой карты. Этот диалог предполагает помощь клиенту со стороны оператора. Клиент, как известно, «всегда прав» и к нему нужно найти подход. По мере ознакомления с диалогом мы будем вносить в него свои правки, которые могли бы, на наш взгляд, изменить исход диалога, т.е. сделать его более эффективным.

**Оператор:** *Ростелеком, здравствуйте.*

**Наш комментарий:** пожелание здоровья, конечно, немаловажно, но в таких диалогах лучше всего подходит «Добрый день», так как оно автоматически настраивает клиента на позитивное настроение. Отметим, что оператор не представилась, соответственно никак не попыталась сразу установить контакт с клиентом, чтобы тот мог понять, что общается с живым человеком, таким же, как и он.

Исправить это можно следующим образом:

Добрый день, меня зовут (имя), я оператор (компания). Скажите, пожалуйста, как я могу к вам обращаться?

**Клиент:** *Алло, добрый вечер. Вы меня слышите? Да?*

**Оператор:** *Да.*

**Наш комментарий:** хочется отметить, что оператор особой инициативы не проявлял и не горел желанием общаться с клиентом, голос был слегка унылым. Возвращаемся к теме правильного общения с клиентом: узнав имя клиента, оператор смог бы обратиться к нему и поинтересоваться причиной звонка, например: *(Имя), я вас слышу. Чем я могу вам помочь?*

**Клиент:** *Скажите, пожалуйста, а вот по 40 минут ждать ответа, это у вас в порядке вещей в «Ростелекоме»? У меня вот первый вопрос.*

**Наш комментарий:** клиент долго пытался дозвониться и к моменту разговора находится в плохом расположении духа, особенно по отношению к Службе поддержки. На наш взгляд, использование возможности установления контакта оператора с клиентом наверняка сказалось бы лучшим образом на диалоге, но получилось так, как получилось.

**Оператор:** *Вы дозвонились в службу поддержки района N, слушаю.*

**Наш комментарий:** оператор не дает возможности уйти от темы и возвращает клиента к его проблеме, хотя и должен понимать, что для клиента, как и для любого другого человека, время очень важно, и долгое ожидание ответа от Службы помощи выглядит несколько унижительно, поэтому оператору не помешало бы извиниться: простое «извините» не занимает много времени, но зато помогает наладить контакт и внести элементарную вежливость в общение.

**Клиент:** *Значит у меня вопрос такой: нам предложили подключить оптоволокно. Так ведь оно называется? Вот, так назойливо звонили, в итоге нас убедили. Сегодня к нам пришли мастера, вот, что-то там долго не могли зайти в настройки роутера, в итоге что-то там у них случайно получилось, но Интернет так и не заработал у нас, сказали, в течение получаса все будет работать. Через какое-то время у нас это все заработало, но проработало недолго, может, час, сейчас все*

*потухло и ничего не работает, и в роутер мы также зайти не можем. А потом, после этого мы до вас дозваниваемся уже 40 минут, можно как-то...*

Оператор перебивает мужчину.

**Оператор:** Скажите, пожалуйста, номер телефона или номер лицевого счета (по-прежнему холодно и без инициативы).

**Клиент:** А вы по адресу не можете найти это дело?

Далее тишина... После некоторого времени

**Оператор** повторяет: *Есть ли у вас телефон дома?*

**Клиент:** *От телефона отказались, давно не пользуемся, сейчас в принципе я могу найти, наверное, договор, сейчас, минутку.*

Клиент сообщает всю необходимую информацию, оператор, по-видимому, ее обрабатывает, на линии – тишина примерно несколько минут (при этом оператор даже не просит клиента подождать, что, в принципе, можно расценивать, как коммуникативную ошибку).

**Клиент:** *Можно вон там, в браузере, набираем там 192 и там далее, ну, короче, адрес, чтобы подключиться, а он высвечивает только панельку – введите логин, пароль, набираем, и там часы крутятся, крутятся, крутятся, крутятся, и на этом все зависит ...*

**Наш комментарий:** клиент явно не выдерживает тишины и пытается убедиться, тут ли оператор, возможно, помочь ему разобраться в проблеме.

В итоге, клиент явно остался недоволен качеством предоставляемых услуг. Ждал долго, проконсультировали плохо, разговаривали невежливо, еще и непонятно, когда устранят неисправности.

Говорить о цели / смысле работы оператора мы не считаем нужным, однако – в рамках теории и практики коммуникации – можно сказать, что оператор в процессе диалога не смогла успокоить человека, не дала клиенту «почувствовать», что помощь ему оказана, у человека нет удовлетворения от того, что он добился того, чего хотел (*вы заявку оформили, да?*).

Рассмотрев основные (ключевые) ошибки на примере общения клиента и оператора «Ростелекома», мы обратились к заявленной в начале статьи идее диалоговой карты и разработали диалог, предполагающий эффективное общение. Разработка модели диалога «под заказ» была связана с практической целью – убедить руководство школ в участии их учеников в профориентационном квесте на ФГО НГТУ. Задача – убедить людей сделать то, что им, в принципе, не нужно. Поскольку именно мы выступаем в качестве инициатора диалога, то разработаем диалоговую карту с пояснениями. Модель

диалога имеет варианты в зависимости от того, кто окажется собеседником. Анализ коммуникации разделим на 2 этапа.

1 этап – налаживание контакта с тем человеком, который берет трубку, с целью выйти на нужного нам человека (завуча или директора), который отвечает за посещение таких мероприятий.

2 этап – разговор с тем, который отвечает за посещение мероприятий.

**Этап 1. Коммуникативные ходы:**

1) представление, цель которого – установление контакта, тактика контактоустанавливающая;

2) самопрезентация, цель которой – самопрезентация, тактика самопрезентации;

3) взявший трубку человек представляется в ответ, и между нами устанавливается контакт;

4) запрос информации – прямой вопрос и просьба связать с нужным человеком, при необходимости – объяснение ситуации;

5) запрос информации, цель которой – упрощенное установление контакта с нужным человеком.

**Этап 2. Коммуникативные ходы:**

1) запрос информации с целью установления контакта. Так как мы уже знаем, что общаемся с нужным человеком, параллельно попытаемся реализовать тактику трех «да». Третье «да» спорное, поэтому стопроцентного успеха тут может и не быть;

2) описание события с аргументацией;

3) пояснение о пользе с аргументацией;

4) работа с возражениями через отрицание мнения оппонента с апелляцией к конкретным фактам. В этой части диалога реализуются тактики манипуляции на потребностях в удовлетворении, информированности, самореализации, положительных эмоциях и т.п.;

5) просьба передать информацию целевой аудитории квеста – школьникам, ради которых был совершен звонок;

6) прямой вопрос – выяснить, добились ли мы цели в процессе коммуникации.

Анализ теоретической базы по манипулятивному воздействию, позволил проверить эффективность приемов и тактик в реальной коммуникации с представителями общеобразовательных учреждений. Таким образом, знание особенностей использования средств коммуникации, наиболее действенных приемов оказания влияния на собеседника и правил, способствующих оказанию речевого воздействия, представляется совершенно необходимым в профессиональной деятельности, связанной с коммуникацией.

## РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ СПОСОБОВ ДЕЙСТВИЯ В ПЕСЕННЫХ ТЕКСТАХ (НА МАТЕРИАЛЕ ТЕКСТОВ ГРУППЫ «ФАКТОР-2»)

**В.Д. Семёнов**

**Научный руководитель: к.филол.н., доцент Е.В. Карпова  
Новосибирский государственный технический университет,  
[svd270198@gmail.com](mailto:svd270198@gmail.com)**

*В данной статье описываются особенности функционирования способов действия в песенных текстах, в частности – в песенных текстах романского жанра, являющегося средой функционирования названных языковых единиц.*

*In this article are described features of verbs types of actions functioning. Functioning of this grammatical category is described in romances texts, which are the environment of language units functioning.*

Аспектуальность является одним из важнейших категориальных признаков глагола, под которым понимается характер протекания и распределения действия во времени [1, с. 40].

Этот категориальный признак достаточно широко исследовался такими лингвистами, как Ю. С. Маслов, который описал способы выражения аспектуальности в славянских языках, и А. В. Бондарко, давший описание аспектуальности в ключе функциональной грамматики, а также описавший её как функционально-семантическое поле русского языка. При этом, несмотря на наличие описаний аспектуальности, созданных этими учёными, данный категориальный признак и по сей день вызывает интерес в широком кругу исследователей.

При рассмотрении аспектуальности в русле функциональной грамматики выявляются два аспекта рассмотрения средств её выражения: средства выражения аспектуальности объединяются в функционально-семантическое поле; функционирование средств аспектуальности рассматривается в языковой среде, влияющей на функционирование рассматриваемой единицы.

Рассмотрение аспектуальности в качестве функционально-семантического поля подразумевает выделение в ней ядерного средства выражения – вида глагола, а также периферийных единиц, среди которых имеются способы действия глаголов, лексические неглагольные средства аспектуальности, частные видовые значения глаголов и синтаксическая организация высказывания.

В данной статье рассматривается функционирование способов действия глаголов, под которыми понимается представление о том, как происходит действие, каков способ его осуществления во времени [1, с.

63]. Если вид глагола является грамматическим средством разделения глагольной лексики на основании значения лимитативности, то способы действия производят лексическую классификацию глаголов [3, с. 160] (например, стательный способ действия глагола *плакать* и начинательный способ действия глагола *заплакать*).

Рассмотрение в данной статье способов действия обосновывается тем, что при анализе фактического материала были обнаружены такие особенности функционирования способов действия, которые отражали достаточно яркую связь этих средств выражения значения аспектуальности с повествованием, приводимым в текстах. При этом происходило названное ранее взаимодействие некоторой языковой единицы с тем окружением, в котором она находится, благодаря чему выявлялись особенности её функционирования.

Источником фактического материала являются тексты песен группы «Фактор-2» «Ты прости меня» и «Преступление/Казанова». Отбор этих текстов связан с наличием общей темы адюльтера, которая обуславливает мотив жестокости, имеющийся в обеих песнях. Этот мотив является достаточно яркой в творчестве группы «Фактор-2», являясь основанием для предположения о сходстве языковых средств, которыми этот мотив описывается в песнях.

Одним из ярчайших примеров реализации в тексте песни мотива жёсткости к изменившей женщине является фрагмент песни «Ты прости меня»:

*В гневе я **иду** на кухню и **беру** там нож,  
Как сильно я тебя люблю, сейчас ты поймёшь!  
Холодная сталь **пронзает** тело того,  
Кто осмелился посягнуть на чужое добро.*

Этот фрагмент описывает ситуацию после обнаружения женщиной того факта, что любимая женщина ему изменила. Данное утверждение важно, потому что оно является тем условием окружающей среды, в которой происходит функционирование рассматриваемых глаголов. Очевидно, что в такой ситуации мужчина находится в моральном напряжении, из-за чего происходит такое восприятие им действительности, которое характеризуется выделением настоящего момента времени.

В данном фрагменте интересно то, что все выделенные глаголы выражают значение конкретно-процессного способа действия, описывающего действия таковыми, что они называются в их непосредственной длительности. При помощи значения этого способа действия выделенные глаголы описывают поведение мужчины так, что каждое совершаемое им действие становится важным и направленным

на реализацию мести за оскорблённые чувства, что наиболее ярко выявляется в сочетании значения способа действия и лексического значения глагола *пронзать* в значении совершения убийства.

Похожим в повествовательном плане среди рассматриваемых текстов является фрагмент песни «Преступление/Казанова»:

*Ты подходишь к ней и так нескромно  
Говоришь ей: «Знаешь, с меня довольно!»,  
Достаёшь заточку, взмахнул рукою,  
Враз рукав ты свой запачкал кровью.*

В тексте описывается ситуация направленного движения молодого человека к реализации мести изменившей ему девушке. В данном примере значение конкретно-процессного способа действия выделенных глаголов при репрезентации мотива жестокости схоже с тем, как этот же мотив реализован в предыдущем примере: действия описываются в непосредственном, наглядном восприятии, благодаря чему действия выглядят максимально экспрессивными и значимыми для того человека, который их совершает.

Также отличительной чертой обеих песен является то, что они имеют явное сходство с жанром «жестокоего романа» на основании темы произведения (ситуация измены), а также реализации повествовательных мотивов (мотив жестокости). Последнее в жестоких романах сопряжено с тем, что называется «смакованием» этой жестокости, что проявляется в описании действий, направленных на реализацию мести, достаточно яркими и в некоторых случаях кровавыми.

В ситуации с рассматриваемыми текстами категория способа действия становится тем языковым средством, которое реализует мотив жестокости: название действия в их длительности при помощи конкретно-процессного способа действия делает упор на выражение экспрессии в совершаемых действиях.

Таким образом, анализ показывает, что конкретно-процессный способ действия является средством, благодаря которому возможна реализация в текстах «романского жанра» мотива жестокости, что является отображением одной из сторон функционирования категории способа действия в художественном тексте.

### *Литература:*

1. Бондарко А. В., Булыгина Т. В., Козинцева Н. А. Теория функциональной грамматики: введение, аспектуальность, временная локализованность, таксис // Ленинград: Изд-во «Наука», 1987. – 349 с.



2. Кривошей И. М. Русский роман в контексте русской культуры [Электронный ресурс] / И. М. Кривошей // e-library : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18272579>

3. Маслов Ю. С. Вопросы грамматики болгарского языка // Москва: Изд-во Академии наук СССР, 1959. – 438 с.

## **АНАЛИЗ ОПЫТА РЕАЛИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЕ И СОЦИАЛЬНОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОЖИЛЫХ И ПРЕСТАРЕЛЫХ ГРАЖДАН В КРУПНЫХ ГОРОДАХ РФ**

**К.И. Спиридонова**

**Научный руководитель: к.ф.н., доц. И.В. Жданова  
Новосибирский государственный технический университет,  
Новосибирск, xenia\_spirit@mail.ru**

*В статье рассматриваются особенности деятельности по социальной защите и социальному обслуживанию пожилых и престарелых граждан в крупных городах РФ. В ходе проведения исследования были определены и сопоставлены меры поддержки пожилых в крупных городах, определена их специфика.*

*The article discusses the features of activities for social protection and social services for elderly and elderly citizens in large cities of the Russian Federation. During the study, support measures for the elderly in large cities were identified and compared, their specificity was determined.*

Потребности государства и общества, в том числе в связи с демографическими тенденциями старения, меняются. Поддержка пожилых признана одним из приоритетных направлений социальной политики. Принимаются различные решения по поводу регулирования государственной политики в отношении пожилых.

Более того, процесс урбанизации продолжается. Крупные города приобретают нагрузку: увеличивается количество пожилых граждан в связи с увеличением количества жителей городов. Стоит отметить, что городской образ жизни имеет свою специфику, а городские пожилые граждане имеют отличные от сельских потребности и возможности удовлетворения этих потребностей, которые нуждаются в исследовании.

Так был применен метод анализа документов. Были отобраны 5 самых крупных по численности населения городов России: Москва

(12432,5 тыс. человек), Санкт-Петербург (5383,9 тыс. человек), Новосибирск (1618,0 тыс. человек), Екатеринбург (1483,1 тыс. человек), Нижний Новгород (1253,5 тыс. человек). Эмпирически объектом исследования выступили нормативно-правовые акты и программы, направленные на развитие социальной политики в отношении пожилых и престарелых граждан, действующих на территории городов, и официальных сайты органов власти городов и организаций городов, осуществляющие меры, направленные на развитие социальной политики в отношении пожилых и престарелых граждан, а также интернет-порталы, задействованные в социальной сфере.

Реализация деятельности по социальной защите и социальному обслуживанию пожилых и престарелых граждан была рассмотрена с точки зрения оказания мер поддержки в различных сферах.

В ходе исследования было выявлено, что во всех городах присутствуют такие группы мер поддержки в социально-экономической сфере, как льготы на проезд в общественном транспорте, льготы в жилищной сфере (льготы по оплате взноса на капитальный ремонт, право на компенсацию оплаты жилого помещения и коммунальных услуг), региональные доплаты к пенсии до прожиточного минимума, региональные ежемесячные выплаты, льготы в сфере здравоохранения (для всех пожилых или для отдельных категорий), льготы по транспортному налогу.

Города в большей мере придерживаются категориального подхода социально-экономической поддержки пожилых граждан – предоставляют меры в зависимости от категории. Санкт-Петербург и Новосибирск выделяют особые категории - дети-войны и граждане, потерявшие родителей в годы ВОВ, соответственно. Москва и Санкт-Петербург выделяют категории пожилых граждан, имеющие продолжительное проживание в данных городах.

Меры поддержки в системе долговременного ухода создаются в рамках национального проекта «Демография». Так во всех крупных городах за исключением Екатеринбурга предоставляют услуги социального такси, имея в критерии предоставления услуги пожилой возраст или статус инвалида или участника ВОВ. В Москве, Санкт-Петербурге и Новосибирске осуществляется патронаж (не имея в виду социально-психологический патронаж). Реализуется концепция развития гериатрической помощи: во всех городах открыты гериатрические центры, оказывающие лечебно-профилактическую помощь пожилым.

Мер поддержки в социокультурной сфере мы разделили на 2 направления: меры поддержки по стимулированию физической активности и меры в организации досуга и меры с организации досуга.

Направления мер по стимулированию занятием физической культурой и спортом, имеющиеся во всех рассмотренных крупных городах, следующие: гимнастика (оздоровительная, дыхательная, суставная), скандинавская ходьба, занятия на тренажерах. Все услуги предоставляются бесплатно на базе комплексных центров социального обслуживания населения. Можно выделить то, что Москва по численности направлений мер, занимает «2-ое место» после Санкт-Петербурга. Но всё же она находится на лидирующей позиции по критерию разнообразности предоставляемых мер.

Направления мер организации досуга, имеющиеся во всех рассмотренных крупных городах, следующие: музыкальное направление (включающее ансамбли, хоры, студии игры на музыкальных инструментах), клубная деятельность в области декоративно-прикладного творчества, рукоделия и изобразительного искусства, клубы общения, культурно-просветительское направление (включающее в себя клубы по интересам). Участие в клубах для пожилых бесплатное. Москва, Санкт-Петербург и Екатеринбург по масштабам и видам деятельности данных клубов опережает Новосибирск и Нижний Новгород.

Меры поддержки в сфере дополнительного образования определены законодательством РФ, которое провозглашает идею непрерывного образования. На сегодняшний день активно развивается система образовательных программ для всех пожилых граждан на безвозмездной основе. В каждом городе созданы университеты (институты/факультеты/школы) для пожилых. Каждый имеет различные направления и курсы. Самыми часто встречаемыми являются такие курсы, как: информационные технологии, иностранный язык, история, краеведение, психология общения, возрастная психология, финансовая грамотность, дизайн, уроки красоты, правовая грамотность, садоводство и безопасность.

Условно меры поддержки на региональном и муниципальных уровнях можно разделить на две вида в зависимости от степени их важности в месте проживания (крупный город или малый город и деревня) и в зависимости от возможности предоставления в месте проживания.

Первый вид можно, в свою очередь, разделить так же на 2 группы. К первой группе относятся те, которые нужны в равной степени всем гражданам, вне зависимости от места проживания: поддержка в

социально-экономической сфере, поддержка обучения, меры поддержки в социокультурной сфере, поддержка в системе долговременного ухода. Среди мер поддержки в социально-экономической сфере такими являются социальная доплата к пенсии, ежемесячные денежные выплаты, компенсация за использование стационарного телефона, обеспечение путевками на санаторно-курортное лечение, зубное протезирование, скидки на приобретение медикаментов. Ко второй группе можно отнести те меры, которые значимы в большей мере для жителей той или иной среды обитания: города или сельской местности.

Специфика расселения пожилых людей в крупных городах определяется тем, что большинство из них живут в многоквартирных домах. Отсюда значимость льготы на оплату жилищно-коммунальных услуг (общей стоимости которых свойственно быть выше, чем у жителей частных домов), а также льготы на капитальный ремонт.

Не малое количество пожилых людей в крупных городах имеет дачные участки. В 2019 году по данным опроса ВЦИОМ среди городского населения 42% людей являются владельцами загородной недвижимости. Это отражает важность льготного проезда в пригородном транспорте.

«Разбросанность» различных организаций в городе, в том числе и социальных учреждений, их отдаленность от спальных районов объясняет необходимость наличия у пожилых городских жителей льготы на общественный транспорт и услуги «социальное такси».

Второй выделенный нами вид мер поддержки, зависящий от возможности предоставления в месте проживания (крупный город или малый город и сельская местность). В связи с тем, что крупные города имеют более развитую социальную инфраструктуру, пожилые граждане обладают более открытым доступом ко многим услугам в социальной сфере, меры поддержки в сфере дополнительного образования, в системе долговременного ухода и в социокультурной сфере более разнообразны.

Также имеют свою специфику города Москва и Санкт-Петербург. В связи с тем, что бюджеты Москвы и Санкт-Петербурга превышают бюджеты других регионов России, то и расходы на социальную сферу в данных регионах больше. Наличие различных видов деятельности и масштаб предоставления в социокультурной сфере и в сфере дополнительного образования больше, а некоторые меры социально-экономической поддержки имеют более широкий круг получателей.

### *Литература:*

1. Данные опросов: ВЦИОМ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9818> – Загл. с экрана.
2. Паспорт Национального проекта «Демография» [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система Консультант Плюс. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_317388/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_317388/) – Загл. с экрана.
3. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2019: Стат. сб. / под редакцией С.М. Окладников [и др.] – М.: Росстат, 2019. – 766 с.
4. Современная концепция развития гериатрической помощи в Российской Федерации: [Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова Минздрава России](http://rgnkc.ru/koncepcia-geriatricheskoy-pomoshi) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rgnkc.ru/koncepcia-geriatricheskoy-pomoshi> – Загл. с экрана.

## **ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И ХАРАКТЕР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУНДЕСВЕРА В АФГАНИСТАНЕ В СОСТАВЕ МИССИИ ISAF В 2001-2014 ГГ.**

**П.С. Данильсон**

**Научный руководитель: к.и.н. В.А. Гаврилова  
Новосибирский государственный технический университет  
г. Новосибирск, [poli\\_sovkova@mail.ru](mailto:poli_sovkova@mail.ru)**

*В статье определяются основные задачи вооружённых сил Германии в миротворческой миссии ISAF на территории Афганистана, выявляются основные направления деятельности бундесвера и характер его участия в вооружённом конфликте.*

Пребывание вооружённых сил ФРГ в Афганистане определялось участием в составе миссии Международных сил содействия безопасности (International Security Assistance Force; ISAF), которая была создана по резолюции СБ ООН №1386 20 декабря 2001 г. [1].

В 2003 г. происходит расширение миссии за пределы Кабула. К 2011 г. зона ответственности ФРГ распространяется на все северные провинции. [2] Несмотря на достаточно крупный контингент среди стран-участниц миссии (третий по количеству после США и Великобритании), войска ФРГ были дислоцированы в северной части Афганистана. Эта область считалась более безопасной по отношению к

южной. Отчасти благодаря расположению войск, ФРГ несла гораздо меньший урон чем многие другие страны-участники ISAF и практически не была втянута в боевые действия, в отличие от стран, воевавших на юге, где находились основные силы Талибана и Аль-Каиды.

ФРГ не раз подчёркивала сугубо мирные цели пребывания в Афганистане, куда входили поддержание безопасности и содействие строительству стабильного демократического государства. Для выполнения этих целей ставились следующие задачи, которые де-юре стояли перед всеми участниками ISAF согласно резолюции СБ ООН № 1386, а именно: защита мирного населения, восстановление и развитие социально-экономической инфраструктуры, содействие в работе и консультации переходного национального правительства, обучение афганских национальных вооружённых сил и полицейских частей. [3] Наряду с этими задачами выделялись и собственно военные: патрулирование населённых пунктов и основных дорог, сбор информации и разведка (преимущественно воздушная), создание группы сил быстрого реагирования для отражения ударов талибов.

Часть поставленных задач ФРГ осуществляла через механизмы «провинциальных восстановительных команд». Перед немецкими ПВК стояли две крупные задачи: установление контактов и укрепление взаимодействия с населяющими север различными этноконфессиональными группами для дальнейшей их интеграции в процессы восстановления и развития Афганистана и реализация проектов помощи развитию совместно с правительственными агентами по международному развитию, и так же неправительственными организациями. [4] Специфика немецких ПВК в отличие, к примеру, от англо-саксонских, определялась отсутствием задач «зачистки» территории от талибов перед развёртыванием, что в свою очередь определяло приоритет деятельности в области строительства и обучения афганских национальных военных структур.

Как отмечалось, одной из задач бундесвера являлась разведывательная деятельность. В 2007 году Германия предоставила миссии ISAF 6 самолётов «Торнадо». [5] С технической точки зрения эти самолёты не предназначены для боевых действий, бортовая пушка – единственное оружие, которое предполагалось использовать только в случаях необходимой самообороны. Основная задача – разведка и идентификация целей (но не их устранение). Преимуществом «Торнадо» считалась аэросъемка с инфракрасным сенсором, позволяющая регистрировать даже малейшие температурные колебания. Такое оборудование позволяло находить лагерь и склады

талибов в труднодоступных горных районах и на разных высотах. 2 июля 2009 года Бундестаг принял решение о развертывании солдат Бундесвера на самолетах АВАКС НАТО с очень жесткими правилами эксплуатации.[6] Примерно 300 солдат бундесвера участвовала в программе ВВС АВАКС-НАТО, представляющую из себя систему радиолокационного обнаружения и наведения, однако в Афганистане им вменялись иные задачи: контроль воздушного пространства и охрана гражданских воздушных судов.

К концу 2000-х гг. происходит проникновение талибов на относительно безопасный подконтрольный ФРГ север Афганистана, что свидетельствует о недостаточно эффективных усилиях ПВК и немецких ВС в сфере обеспечения безопасности, при том происходило постоянное наращивание контингента, который в 2011 году достиг рекордных 5 350 военнослужащих. [7] Это обстоятельство вынуждало немецкие войска проявлять себя активнее в борьбе с талибами в военном плане, что в самой Германии встречалось жёсткой критикой.

Таким образом, ФРГ и миссии в целом не удалось в полной мере достичь поставленных целей. Не смотря на уровень снижения конфликтогенности Афганистана, регион нельзя было назвать стабильным, «Талибан» не был уничтожен и процветающий опиумный бизнес не был свёрнут. Вместе с этим в мирном строительстве были достигнуты определённые успехи: было построено 13 тыс. км новых дорог, улучшена система водо- и энергоснабжения. В области образования было подготовлено 30 тыс. учителей, а также построено 3,5 тыс. школ. [8] Германия принимала непосредственное участие в проектировании и строительстве железнодорожной ветки на севере Афганистана, которая к концу 2010 года соединяла г. Мазари-Шариф с Узбекистаном. Первый поезд прошёл по ней 21 декабря 2011 г. [9] В том же Мазари-Шарифе, в международном аэропорту, немецкими военными была построена взлётнопосадочная полоса.

#### *Литература:*

1. Afghanistan – ISAF International Security Assistance Force (International Security Assistance Force) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.bundeswehr.de/de/einsaetze-bundeswehr/abgeschlosseneneinsaetze-der-bundeswehr/afghanistan-isaf> (дата обращения 19.02.2020)
2. International Security Assistance Force (ISAF): Key Facts and Figures [Электронный ресурс] – Режим доступа:

[https://www.nato.int/isaf/placemats\\_archive/2013-02-14-ISAF-Placemat.pdf](https://www.nato.int/isaf/placemats_archive/2013-02-14-ISAF-Placemat.pdf)  
(дата обращения 19.04.2020)

3. Резолюция 1386 СБ ООН [Электронный ресурс] - Режим доступа: [www.un.org/russian/document/scresol/res2001/reshtm](http://www.un.org/russian/document/scresol/res2001/reshtm) (дата обращения 18.02.2020)

4. Hett J. Provincial Reconstruction Teams in Afghanistan. Das amerikanische, britische und deutsche Modell. Berlin, Zentrum für Internationale Friedenseinsätze, 2005. P. 13

5. German Tornado Jets Start Mission in Afghanistan [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.dw.com/en/german-tornado-jets-start-mission-in-afghanistan/a-2443113> (дата обращения 30.03.2020)

6. НАТО направит в Афганистан самолёты системы AWACS [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.dw.com/ru/нато-направит-в-афганистан-самолеты-awacs/a-4321132> (дата обращения 30.03.2020)

7. Antrag der Bundesregierung. Fortsetzung der Beteiligung bewaffneter deutscher Streitkräfte an dem Einsatz der Internationalen Sicherheitsunterstützungstruppe in Afghanistan (International Security Assistance Force, ISAF) unter Führung der NATO auf Grundlage der Resolutionen 1386 (2001) und folgender Resolutionen, zuletzt Resolution 1943 (2010) des Sicherheitsrates der Vereinten Nationen. Deutscher Bundestag, 17. Wahlperiode. Drucksache 17/4402, 13.01.2011. S. 3.

8. Rede von Außenminister Frank-Walter Steinmeier auf der Münchner Sicherheitskonferenz, 6. Februar 2009 // Internationale Politik.–2009.–№3 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.internationalepolitik.de/ip/archive/jahrgang2009/märz2009/documentation.htm> (дата обращения: 25.04.2020)

9. В Афганистане началась эпоха железных дорог [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://afghanistan.ru/doc/16754.html> (дата обращения 25.04.2020)



## РОЛЬ КНР В ПОДДЕРЖАНИИ РЕГИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА ЯДЕРНОГО НЕРАСПРОСТРАНЕНИЯ В АЗИАТСКО- ТИХООКЕАНСКОМ РЕГИОНЕ

В.А. Троицкая

Научный руководитель: к.и.н., доцент В.А. Гаврилова  
Новосибирский государственный технический университет,  
[valv03121997@vandex.ru](mailto:valv03121997@vandex.ru)

*В данном исследовании рассматривается роль КНР в поддержании регионального режима ядерного нераспространения в Азиатско-Тихоокеанском регионе на примере участия государства в механизмах ядерного нераспространения при одновременном наращивании ядерного потенциала.*

*This research examines the role of People's Republic of China in maintaining the Regional Nuclear Non-Proliferation Regime in the Asia Pacific region on the example of state participation in nuclear non-proliferation mechanisms while simultaneously building nuclear capabilities.*

**Актуальность исследования:** Региональный режим ядерного нераспространения в АТР занимает значимое место в укреплении международной безопасности. Важную роль в поддержании данного режима играет Китай, который, с одной стороны, придерживается твёрдого политического курса национальной обороны, включающего в себя наращивание ядерного потенциала, и, с другой стороны, выступает в качестве гаранта военно-политической и социально-экономической стабильности в АТР, путём участия различных в механизмах ядерного нераспространения.

**Цель исследования:** Определить роль КНР в поддержании режима ядерного нераспространения в АТР на примере анализа ядерной политики государства и его участия в механизмах ядерного нераспространения.

**Задачи исследования:**

- 1) дать характеристику региональному режиму ядерного нераспространения в АТР;
- 2) выявить специфику ядерной политики КНР в рамках сотрудничества со странами АТР;
- 3) определить роль Китая в поддержании регионального режима ядерного нераспространения в АТР.

*Региональный режим ядерного нераспространения в АТР*

На современном этапе *Азиатско-Тихоокеанский регион* играет всё более значимую роль в поддержании региональной и международной стабильности. В состав АТР входят 58 государств, а также такие

крупнейшие международные организации, как Азиатско-Тихоокеанское экономическое сотрудничество (АТЭС), Ассоциация государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН) и Международная комиссия по ядерному нераспространению и разоружению (МКЯНР), которые позволяют поддерживать относительную военно-политическую и социально-экономическую стабильность в регионе.

*Региональный режим ядерного нераспространения* представляет собой совокупность соглашений, норм и правил, которые направлены на недопущение распространения ядерного оружия в определённом регионе. К основным *элементам* режима ядерного нераспространения принято относить:

- Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО), который был открыт для подписания 1 июля 1968 г.;

- Зоны, свободные от ядерного оружия (ЗСЯО), созданные в различных регионах мира;

- Механизмы экспортного контроля (международные, национальные, внутрифирменные);

- Договор о Всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ), открытый для подписания 24 сентября 1996 года;

- Систему международных гарантий, осуществляемых Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ).

*Специфика ядерной политики КНР в рамках сотрудничества со странами АТР*

*Ядерная политика КНР* является ключевым направлением национально-оборонительной политики Китая, в то же время она является наиболее закрытой по сравнению с ядерными политиками других официальных ядерных держав, что обусловлено особенностями военной политики государства. Китай начал обладать ядерным оружием с 1950-х гг., что было связано с началом «гонки вооружений». В целях обеспечения национальной безопасности государство начало увеличивать свой ядерный потенциал, путём установления взаимовыгодного военно-технического сотрудничества, в частности с СССР. Данное сотрудничество позволило Китаю выйти в лидеры по производству ядерного оружия, так, по данным SIPRI на 2015 год Китай стал 5ой по счёту страной после Франции по количеству ядерных боеголовок (260 боеголовок) [2].

*Ядерные силы (ЯС)* Китая включают в себя наземный, воздушный и морской компоненты и имеют в своем составе как стратегические, так и нестратегические носители.

- Стратегические силы наземного базирования, представлены 180 баллистическими ракетами пяти типов: DF-4, DF-5A, DF-21, DF-31 и DF-31A;

- Стратегические силы морского базирования, в настоящее время ЯС КНР имеют в своём составе одну подводную лодку с баллистическими ракетами (ПЛАРБ), в Китае также ведется строительство ПЛАРБ нового класса Jin и Xia;

- Стратегические силы воздушного базирования состоят из более 80 бомбардировщиков H-6 (Хун-6) различной модификации (E, F, H), H-6 способен нести до трех ядерных авиабомб.

Нестратегические силы, в основном, представлены баллистическими ракетами малой дальности (DF-15 (CSS-6) и DF-11 (CSS-7)) и крылатыми ракетами (CJ-10 (DH-10)) [1].

Ядерный потенциал Китая позволяет поддерживать относительную стабильность в АТР, посредством поддержания военно-политического «баланса». Так, Китай выступает одним из лидеров в АТР по количеству ядерного вооружения, что повышает его авторитет среди ведущих мировых держав, и одновременно, препятствует усилению военно-политических позиций других государств данного региона, как например США и Японии.

#### *Роль Китая в поддержании регионального режима ядерного нераспространения в АТР*

Наряду с наращиванием ядерного потенциала, одним из ключевых направлений ядерной политики КНР выступает сфера обеспечения ядерной безопасности в АТР. В Белой Книге по «Сотрудничеству в сфере безопасности в АТР» 2017 года говорится о том, что Китай и впредь будет проводить политику, направленную на поддержание мирного пути развития, взаимовыгодной стратегии открытости и «пяти принципов мирного сосуществования» в отношении стран АТР [3]. Китай реализует сотрудничество с государствами АТР в сфере ядерной безопасности на *3х уровнях*:

*1 Уровень* подразумевает *стратегическое сотрудничество Китая непосредственно со странами АТР*, которое затрагивает различные аспекты (политику, экономику и т.д.), и направлено на ограничение ядерной программы определённого государства в условиях взаимовыгодного сотрудничества. Ярким примером может послужить политическое и экономическое сотрудничество КНР и КНДР, которое направлено на углубление доверия между двумя сторонами и постепенное привлечение Северной Кореи к механизму «шестисторонних переговоров» [4].

2 *Уровень* затрагивает тему *диалогов и консультаций*, проводимых между Китаем и странами АТР в сфере ядерной безопасности, которые также способствуют поддержанию «механизма» доверия между Китаем и странами АТР. Примером может послужить диалог между КНР и США, начало которому было положено в апреле 2006 года во время встречи Председателя КНР Ху Цзиньтао с президентом США Бушем [5]. С тех пор страны условились проводить регулярные встречи и диалоги в области обеспечения ядерной безопасности, а также проводить более «открытую» политику в отношении друг друга.

3 *Уровень* предполагает сотрудничество Китая со странами АТР в рамках двусторонних договоров и соглашений, в которых закреплены принципы сотрудничества государств в сфере ядерной безопасности. Таким примером может послужить Совместное заявление КНР и РФ «Об укреплении глобальной стратегической стабильности в новую эпоху» от 5 июня 2015 года, в котором особая роль отводится укреплению стратегического партнёрства и сотрудничества в сфере ядерной безопасности, путём заключения совместных соглашений и выработке общих решений в области ядерной безопасности.

Исходя из вышеизложенного материала можно сделать вывод о том, что Китай играет ключевую роль в региональном режиме ядерного нераспространения в АТР, которая, с одной стороны, обусловлена поддержанием военно-политического «баланса» в регионе, и, в то же время, связана с укреплением многостороннего сотрудничества со странами АТР в области ядерной безопасности.

#### *Литература:*

1. Ядерная программа КНР [Электронный ресурс – официальный сайт ПИР-Центра]. - Режим доступа: <https://pircenter.org/pages/194-yadernaya-programma-chnr.html> - Загл. с экрана (дата обращения: 08.07.2020).

2. SIPRI Yearbook 2015 [Электронный ресурс – официальный сайт Стокгольмского института изучения проблем мира, СИПРИ - Stockholm International Peace Research Institute, SIPRI]. - Режим доступа: <https://www.sipri.org/yearbook/2015/11> - Загл. с экрана (дата обращения: 08.07.2020).

3. 《中国的亚太安全合作政策》白皮书（全文）(Белая Книга по «Сотрудничеству в сфере безопасности в АТР» (полный текст)) [Электронный ресурс – официальный сайт Министерства обороны КНР]. - Режим доступа: [http://www.mod.gov.cn/regulatory/2017-01/11/content\\_4769725.htm](http://www.mod.gov.cn/regulatory/2017-01/11/content_4769725.htm) - Загл. с экрана (дата обращения: 08.07.2020).

4. 王君. 试析朝鲜半岛核问题与中国的政策走势 (Ван Цзюнь. Анализ ядерной проблемы Корейского полуострова и тенденции политики Китая) [Электронный ресурс – официальный сайт Шанхайского института международных исследований]. - Режим доступа: <http://www.sis.org.cn/Research/Info/386> – Загл. с экрана (дата обращения: 08.07.2020).

5. 滕建群. 中美核领域对话的回顾与展望 (Тэн Цзяньцзюнь. Обзор и перспективы диалога между США и Китаем в ядерной области) [Электронный ресурс – официальный сайт Китайского института международных исследований]. - Режим доступа: [http://www.ciis.org.cn/2011-08/03/content\\_4380219.html](http://www.ciis.org.cn/2011-08/03/content_4380219.html) – Загл. с экрана (дата обращения: 08.07.2020).

## **ИЗУЧЕНИЕ ВОСПРИЯТИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ МАГАЗИНОВ ТОВАРОВ ДЛЯ ДОМА**

**А.А. Тунгусова**

**Научный руководитель: к.э.н., доцент М.Е. Цой  
Новосибирский государственный технический университет,  
Новосибирск, [anya.tungusova11@mail.ru](mailto:anya.tungusova11@mail.ru)**

*В работе представлено изучение процесса выбора магазина для покупки товаров для дома (по категориям), а также определение позиции магазина «Посуда центр» относительно конкурентов в сознании потребителей методом фокус-групп. Были выявлены основные факторы, влияющие на выбор магазина, определены сильные стороны и точки роста для «Посуда Центр», а также тренды покупательского поведения и основные стимулы для посещения данного магазина.*

*The work describes the process of selecting a store for purchase of goods for home (by category), as well as determining the position of the shop «Posuda Center» relative to competitors in the consciousness of consumers by conducting focus groups. The main factors influencing the choice of the store were identified, strengths and growth points for the «Posuda Center» were identified, as well as trends in purchasing behavior and the main incentives for visiting the store.*

Для успешного функционирования предприятия на рынке необходимо грамотно позиционировать и продвигать товары, ведь сейчас в условиях жесткой конкуренции торговой марке очень важно выделиться и зацепить внимание покупателя.

Чтобы узнать мнения потребителей необходимо проведение маркетинговых исследований. Технология фокус-группы подходит для

того, чтобы узнать мнения, мотивацию, в конце концов точку зрения у конечного потребителя или потенциального пользователя о нашем продукте или услуге [1, 2].

Целью исследования было изучение процесса выбора магазина для покупки товаров для дома (по категориям), а также определение позиции магазина «Посуда центр» относительно конкурентов в сознании потребителей.

Всего нами было проведено 3 фокус группы, участие приняли 25 респондентов. Эти три группы отличались по возрасту: в первую ФГ входили респонденты 25-35 лет, во вторую среднего возраста, примерно от 36 до 50 лет, в третью старше 50 лет. Рекрут респондентов осуществлялся маршрутным методом в торговых центрах, на форумах и в социальных сетях.

Респонденты, отобранные для участия в фокус-группах, отвечали следующим критериям: - женщины в возрасте от 23 до 55 лет; постоянное проживание в Новосибирске; профессиональный статус: работающие; покупка товаров для дома не реже одного раза в 3 месяца.

Проведенный анализ результатов фокус-групп показал следующее.

При анализе механизма принятия решения о покупке товаров для дома большинство респондентов сначала определяют потребность в товарах для дома и только потом едут за покупками. Основным фактором, который определяет выбор магазина для покупки товаров для дома, является месторасположение.

Было выявлено, что прежде всего людям запоминается реклама магазинов товаров для дома, в которой делают акцент на уюте, комфорте, где показывают семейные ценности.

Магазин товаров для дома «Посуда Центр» ассоциируется у респондентов только с посудой, при этом не все потребители это знают, что в нем представлены все товарные категории. Магазин в основном предпочитают респонденты более зрелого возраста, молодежь выбирает товары для дома в магазинах-конкурентах. Основным стимулом посетить «Посуда Центр» являются купоны и возможность использовать бонусы «Спасибо от Сбербанка».

В качестве сильных сторон респонденты отмечали ассортимент представленных товаров и соотношение цена-качество. Участники фокус-групп выделили, что расположение у магазинов неудобное, также сама обстановка магазина не вызывает приятных эмоций.

Интересным трендом оказалось то, что дочери идут за покупками в «Посуда Центр» по совету своих матерей.

В результате можно сделать вывод, что магазину необходимо сделать свое позиционирование более современным и ориентированным

на разные категории покупателей, создать новую атмосферную рекламу для их привлечения и сделать систематизированную и цепляющую выкладку товара.

*Литература:*

1. Цой М.Е. Маркетинговые исследования: электронный учебно-методический комплекс, Новосибирск, 2016. – Режим доступа: <https://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6310>. – Загл. с экрана.
2. Цой М.Е. Маркетинговые исследования: учебное пособие в 3 ч. / М.Е. Цой, В.Ю. Щеколдин. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018.

**СТЕРЕОТИПНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МУСУЛЬМАНАХ  
В СОЗНАНИИ СОВРЕМЕННОЙ РУССКОЯЗЫЧНОЙ  
МОЛОДЁЖИ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ**

**Т.М. Тынышбаев**

**Научный руководитель: к.филол.н. Е.М. Дубровская  
Новосибирский государственный технический университет  
temer\_9804@mail.ru**

*На территории РФ проживают примерно 37 млн мусульман (данные 2007 г.), принадлежащие к 40 этносам. Большая часть мусульман России живёт в девяти республиках. Остальные причисляемые к мусульманам граждане проживают на территории различных областей РФ. У носителей русского языка складываются как положительные, так и отрицательные стереотипы о мусульманах. Большую роль распространения стереотипов играет интернет-пространство.*

*Approximately 37 million Muslims live on the territory of the RF (according to 2007 data) and they belong to 40 ethnic groups. Most Muslims in Russia live in nine republics. The rest of citizens considered Muslims live in the territories of various regions of the RF. Native Russian speakers have both positive and negative stereotypes about Muslims. The Internet space plays an important role in spreading stereotypes.*

Всем известно, что Россия – многонациональная страна. На её территории проживают более 190 народов, среди которых примерно 20 – это мусульманские народы (не менее 19 млн. человек), исповедующие ислам. Большинство из них имеют свою государственность (национальные республики, входящие в состав РФ).

Таким образом, исследователям важно изучить особенности мусульманских народов, говорящих на русском языке и проживающих на территории Российской Федерации; изучить их культуру. Ислам

считается самой молодой религией, но при этом занимает второе место по численности его приверженцев.

Не секрет, что отношение к мусульманам в мире неоднозначное и связано это именно с исламом. Отсюда – важность выявления отношения к исламу и его последователям, к обычаям мусульман, их праздникам и традициям, образу жизни со стороны остального населения России.

Иными словами, большая численность мусульман, проживающих на территории Российской Федерации, и разнообразие их этнических и культурных особенностей способствует исследованию их культуры и быта с точки зрения лингвокультурологии.

Многовековая близость разных народов на территории РФ не могла не породить определенных стереотипов, представлений о российских мусульманах, которые можно выявить путем конструирования и описания соответствующих стереотипов.

Таким образом, целью нашего исследования является выявление представлений о мусульманах у современной молодежи.

В процессе изучения представлений о «русскоязычном мусульманине» мы проанализировали:

- 1) научные статьи (портал cyberleninka.ru);
- 2) интернет-статьи (Lenta.ru);
- 3) фильмы, формирующие представления о русскоязычных мусульманах, основанные на реальных событиях.

Нами было просмотрено 806 статей, размещённых на портале Lenta.ru с января 2000 года по июнь 2020 года, в которых употреблялось слово «мусульманин».

По результатам анализа изученных нами публикаций мы можем сделать следующие выводы:

30% статей посвящены религиозной тематике, религиозным праздникам мусульман или религиозным объектам;

25% описывают отношение к женщине и роли женщины в мусульманской семье и стране;

в 20% статей речь идёт об известных личностях-мусульманах (в частности, о Рамзане Кадырове и Хабибе Нурмагомедове);

в 20% случаев упоминания мусульман связаны с терроризмом и террористическими организациями,

и лишь 5% публикаций связаны с пищевыми особенностями мусульман.

В результате проведённого анализа текстов СМИ, мы вывели итоговую характеристику:



Русскоязычный мусульманин – мужчина, в характере которого преобладают положительные черты (*правильный, сдержанный, привлекательная внешность, отвечающий за слова, уважительное отношение к другим*), но также присутствуют некоторые черты, вызывающие боязнь у окружающих (*убогий мусульманин в тубетейке, неосведомленность в бытовых вопросах городской жизни*) и иногда становящиеся причиной насмешек.

В связи с не очень развитой системой образования в мусульманских странах и регионах, мусульмане не блещут знаниями, но они достаточно трудолюбивы и склонны к заработку денег.

Для выявления стереотипных представлений о мусульманах в сознании современной русскоязычной молодёжи нами был проведен эксперимент, в котором приняли участие 122 респондента (от 18 до 59 лет). Полученные от респондентов ответы было решено разбить на 5 групп:

55% ответов респондентов составили ассоциации, связанные с религиозной тематикой (*мечеть, намаз, Коран, Мекка, аллах*);

20% приходится на долю ассоциаций, связанных с пищевыми особенностями мусульман (*свинина, не употребляют алкоголя*);

10% приводили в пример известных личностей-мусульман (*Рамзан Кадыров, Хабиб Нурмагомедов*),

У 5% опрошенных возникли ассоциации с терроризмом и террористическими организациями (*жестокость, хиджаб, борода, взрывы, оружие*),

5% упомянули особое отношение к женщине у мусульман (*строгость, запрет, закрытое тело, наказание*),

5% респондентов выдали индивидуальные ассоциации на слово-стимул «мусульманин» (*шаурма, платок, южанин*).

Таким образом, в экспериментальном исследовании были выявлены индивидуальные и общие ассоциации о русскоязычном мусульманине. Отметим, что на данном этапе под индивидуальными ассоциациями мы понимаем единичные ответы, такие, как, например, «шала – казах» (так мог ответить казахстанец) или «куфр» (арабское слово) [1].

Таким образом, на основании анализа результатов социолингвистического эксперимента мы можем сделать следующие общие выводы:

1. «Русскоязычный мусульманин» представляет собой узнаваемый образ человека, строящийся на ряде определенных черт.

2. Основными его характеристиками являются положительные черты.

3. Для большинства современных носителей языка «русскоязычный мусульманин» является положительным образом.

В результате проведённого эксперимента и анализа текстов СМИ, мы можем сделать выводы о том, что, несмотря на разницу в процентном соотношении, общий круг тем, связанных с мусульманами, всё же совпадает.

Полученные результаты позволяют нам говорить о том, что представления о мусульманах среди современных носителей русского языка достаточно стереотипны и, в том числе, базируются на информации, которую они получают из СМИ.

Ассоциации, выражающие индивидуальное отношение и более персонафицированные представления, озвучивались респондентами значительно реже, что свидетельствует о том, что представления о «мусульманине» в сознании современных носителей языка значительно чаще основываются на общепринятых представлениях, нежели на личном опыте.

Перспективы исследования мы видим в описании лингвокультурного типажа «русскоязычный мусульманин» и сходных типажей, подменяющих его в сознании носителей языка («темнокожий азиат», «нерусский» и др.), а также рассмотрении отличительных признаков этих типажей в русской лингвокультуре.

#### *Литература:*

1. «Шала-казах» // Яндекс.Дзен. Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/etnof> (05.06.2020).
2. Мусульманин // Портал LENTA.RU. Режим доступа: <https://lenta.ru/search?query=мусульманин#size> (05.05.2019 – 06.04.2020).
3. Райс С. Русские мусульмане; классификация групп; проблема радикализма; отношение к ним в России. // Портал Cyberleninka.ru. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/russkie-musulmane-klassifikatsiya-grupp> (23.11.2019).

# ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ФИНАНСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

**Е.С. Федорова**

**Научный руководитель к.э.н., доцент Е.А. Приходько**  
**Новосибирский государственный технический университет,**  
[katya\\_katya.1998@mail.ru](mailto:katya_katya.1998@mail.ru)

*В статье предпринята попытка оценить влияние внешних факторов на финансовую устойчивость нефтедобывающей компании в условиях обеспечения финансовой безопасности страны*

*The paper attempts to assess the influence of external factors on the financial stability of an oil company in the context of ensuring the country's financial security.*

В соответствие с принятой «Стратегией экономической безопасности России до 2030 года» программы социально-экономического развития территорий следует соизмерять с концепцией безопасности [1]. В настоящее время наблюдается недостаточная проработка методических подходов к оценке степени влияния финансового состояния организаций, являющихся основными налогоплательщиками, создающими существенное количество рабочих мест. Проблема усугубляется турбулентностью внешней среды, волатильностью параметров, взятых за основу при проектировании новых программ развития. В российской экономике добыча полезных ископаемых играет системообразующую роль. Доля добывающей отрасли в ВВП за последние три года превышает 10%. Крупнейшие компании страны являются добывающими. В 2018 году доля добычи нефти, газа, угля, металлов и простейших минералов в ВВП страны достигла абсолютного рекорда за время доступной статистики — 13,8%. Это в 1,5 раза выше показателя 2014 года (9,08%) и на треть больше предыдущего максимума 2005 года (11,15%).

*Задачи исследования:*

- исследовать внешние и внутренние факторы, влияющие на финансовую устойчивость предприятия;
- определить какое влияние оказывают внешние факторы, мировая ситуация в целом на примере нефтегазовой корпорации ПАО «НК «Роснефть»»;
- проанализировать сильные и слабые стороны в обеспечении финансовой устойчивости ПАО «НК «Роснефть»»;
- выявить тенденции развития предприятия и экономической

безопасности страны

В таблице 1 представлен рейтинг компаний нефтяной и нефтегазовой промышленности по объему реализации продукции по данным RAEX на 2018 год.

**Таблица 1 - Рейтинг компаний по объему добычи реализации продукции (составлено автором по данным RAEX Rating Review [2])**

Место	Название компании	Объем реализации в 2018 году (млрд рублей)	Объем реализации в 2017 году (млрд рублей)
1	Газпром	8 067,064	6 384,003
2	Лукойл	7 479,062	5 475,180
3	НК «Роснефть»	6 930,000	5 163,000
7	НК «Сургутнефтегаз»	1 555,959	1 175,019
13	Транснефть	979,958	884,337
15	Татнефть	910,534	681,159
24	СИБУР Холдинг	568,647	454,619
42	Славнефть, группа	314,332	241,253

ПАО «НК «Роснефть» — лидер российской нефтяной отрасли и крупнейшая публичная нефтегазовая корпорация мира. Основными видами деятельности ПАО «НК «Роснефть» являются поиск и разведка месторождений углеводородов, добыча нефти, газа, газового конденсата, реализация проектов по освоению морских месторождений, переработка добытого сырья, реализация нефти, газа и продуктов их переработки на территории России и за ее пределами [].

Результаты деятельности компаний нефтяной и нефтегазовой промышленности в первую очередь зависят от внешних макроэкономических (степень развития и стабильность экономики страны, уровень инфляции и стабильность курсов валют, уровень жизни населения и его покупательной способности, состояние финансовой системы в стране, а также государственная политика в сфере финансов (бюджетно-налоговая, денежно-кредитная, инвестиционная и инновационная, антимонопольная, внешнеэкономическая)); рыночных

(уровень потребительского спроса, уровень цен на ресурсы и товарную продукцию, уровень конкуренции в отрасли и/или регионе, емкость рынка и платежеспособность контрагентов) и неэкономических (природно-климатические условия, динамика демографических процессов, криминогенная обстановка в регионе или стране, темпы научно-технического прогресса).

Финансовое состояние и финансовая устойчивость компании являются факторами, определяющими способность предприятия противостоять угрозам. Финансовая устойчивость – комплексная характеристика, которая является отражением качества управления финансовыми ресурсами и является базой для стабильного развития предприятия и сохранения его финансовой безопасности.

Используя инструментарий SWOT-анализа представим сильные и слабые стороны обеспечения финансовой устойчивости нефтяной отрасли на примере ПАО «НК «Роснефть» в таблице 2.

**Таблица 2 – SWOT-анализ ПАО «НК «Роснефть»**

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> <li>- входит в список системно-значимых организаций страны;</li> <li>- расходы производятся в рублях, а доходы в иностранной валюте;</li> <li>- расположение филиалов по всей стране;</li> <li>- месторождения нефти на территории всей страны;</li> <li>- работает в сфере инвестиционных услуг;</li> <li>- право на разработку месторождений полезных ископаемых (наличие лицензии);</li> <li>- развитая сеть подразделений и технология массового обслуживания;</li> <li>- стабильный рост финансовых показателей;</li> <li>- высокий рейтинг надёжности от ведущих рейтинговых агентств, выход на международные рынки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- зависимость от изменений цен на нефть, нефтепродукты и газ;</li> <li>- зависимость от обменного курса рубля к доллару США и евро;</li> <li>- зависимость от темпов инфляции;</li> <li>- обязательства в рамках договоренностей по сокращению добычи нефти стран-членов ОПЕК, а также крупных производителей нефти, не являющихся членами ОПЕК;</li> <li>- уплата налогов (НДПИ, НДС, акциз, экспортные пошлины);</li> <li>- изменение тарифов естественных монополий (трубопроводный и железнодорожный транспорт – РЖД);</li> <li>- изменение цен на электроэнергию.</li> <li>- превышение предложения на рынке на фоне пандемии, простой деятельности, сжигание нефти за ненадобностью;</li> <li>- санкции на шельфе.</li> </ul>
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> <li>- перераспределение производственных мощностей;</li> <li>- создание новых экономических союзов для поддержания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- набирающие популярность другие источники энергии (ветряные мельницы, солнечные батареи и тд.)</li> <li>- ужесточение конкуренции на</li> </ul>

<p>экономики в целом;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наращение капитала за счет роста валюты по отношению к рублю;</li> <li>- открытие новых месторождений;</li> <li>- возможность провести анализ рынка и выявить новые источники финансирования;</li> <li>- сокращение транспортных расходов.</li> </ul>	<p>российском финансовом рынке;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- масштабность организационной структуры может привести к усложнению внутреннего взаимодействия;</li> <li>- разная динамика цен, выраженных в иностранной валюте;</li> <li>- ослабление курса рубля;</li> <li>- угроза пандемии и простой хозяйственной деятельности;</li> <li>- перенасыщение рынка нефти на фоне пандемии;</li> <li>- предложение превышает покупательную способность – спрос;</li> <li>- потеря акционеров и инвесторов;</li> <li>- мировой экономический кризис.</li> </ul>
--	--

В результате проведения анализа, можно сделать вывод о том, что ПАО «НК «Роснефть» находится на стадии простоя на фоне распространения коронавирусной инфекции (COVID – 19). Однако анализ финансового состояния корпорации позволяет сделать вывод о том, что компания обеспечена на стабильное функционирование в условиях долговременной финансовой устойчивости, имеется необходимый запас мощностей.

Необходимо отметить, что несмотря на мировой кризис на рынке нефти, ПАО «НК «Роснефть» все равно является системно-образующей корпорацией не только в России, но и во всем мире.

### *Литература:*

1. Указ Президента Российской Федерации от 13.05.2017 г. № 208 О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/41921>. Дата обращения: 01.06.2020

2. RAEX Rating Review: Рейтинг крупнейших компаний России по объему реализации продукции [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://raex-a.ru/rankingtable/top\\_companies/2019/main](https://raex-a.ru/rankingtable/top_companies/2019/main). Дата обращения: 01.06.2020

3. Роснефть сегодня - [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.rosneft.ru/about/Glance/>. Дата обращения: 01.06.2020

4. Современный нефтяной кризис и энергетика будущего [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://expert.msu.ru/oil>. Дата обращения: 01.06.2020

## АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕРМИНА В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЛИНГВИСТИКЕ

И.Н. Шарова

**Научный руководитель: д.филол.н., проф. М.В. Влавацкая  
Новосибирский государственный технический университет,  
ira\_english\_2011@mail.ru**

*В статье описаны этапы изучения термина как языкового знака в лингвистике. Автор рассматривает и анализирует дефиниции термина как в среде советских, так и российских ученых-терминоведов. История терминологии разделена на временные подразделы. Целью статьи является выявления наиболее значимых аспектов изучения термина.*

*The article describes the stages of studying the term as a language sign in Linguistic. The author examines and analyzes the definitions of the term both among Soviet and Russian scientists-termologists. The history of terminology is divided into temporary subsections. The purpose of the article is to identify the most significant aspects of studying the term.*

Любое исследование начинается с определения его объекта. Объектом данного исследования является *термин* как лингвистический знак. Известно, что реальные объекты в процессе их познания обнаруживают бесконечное содержание. В отечественном терминоведении выделяют следующие этапы изучения термина:

1-й этап (30-е годы XX века) – активное изучение терминологии и формирование терминоведения как особой области лингвистической науки связано с именем Д.С. Лотте.

2-й этап (40-е годы XX века) – развитие терминоведения соотносится с теоретическими построениями термина Г.О. Винокура, который понимает термин как особое слово в особой функции.

3-й этап (вторая половина XX века) отражается в научной деятельности ученых-терминоведов, которые расширили границы терминоведения и дали толчок новому научному направлению, получившему название когнитивное терминоведение. К таким лингвистам-терминологам относятся Л.М. Алексева, З.В. Демьянков, В.Ф. Новодранова, В.М. Лейчик, В.Д. Табанакова и другие.

*Термин* как объект исследования проходит несколько этапов развития. С первой половины XX века и по настоящее время формируется отечественная школа терминоведения, соединяя в себе логический, философский и лингвистический подходы. Длительное время терминологическая теория не развивалась как научная дисциплина, ввиду недопустимости альтернативных взглядов именитыми терминологами. Лишь на рубеже XX-XXI лингвисты

обратили внимание на данную проблему. В предыдущий период ученые рассматривали *термин* как предмет, применяемый в каждой конкретной области знания. В последние десятилетия терминоведение стали рассматривать как отдельную, самостоятельную дисциплину.

Несмотря на многообразие работ, посвященных изучению *термина*, наиболее слабым звеном в теории терминоведения до сих пор остается изучение природы *термина*.

Цель данной статьи – проанализировать различные дефиниции *термина* и выделить аспекты его изучения в отечественной лингвистике. Для достижения данной цели необходимо рассмотреть хронологические этапы развития терминологической теории и изучить современные определения *термина* посредством методов дефиниционного и компонентного анализа.

Началом терминоведческой деятельности как самостоятельного научного направления в отечественном терминоведении считается 1931 год, когда Д.С. Лотте опубликовал свою первую концептуальную работу по проблемам унификации и стандартизации технической терминологии [1]. Являясь основателем терминологической школы в отечественном языкознании, Д.С. Лотте уделяет особое внимание вопросам стандартизации терминов, терминотворчества, перевода научно-технических терминов, заимствования терминологической лексики, а также созданию понятийно-терминологических систем. Впоследствии свой весомый вклад в российскую терминологию внесли А.А. Реформатский, А.Ф. Лесохина, П.А. Флоренский, Р.Г. Пиотровский.

Рассуждая о том, что особая функция, в которой выступает слово в качестве термина, это функция названия, Г.О. Винокур пишет: «термины – это не особые слова, а только слова в особой функции» [2,с.56]. Учёный отмечает, что в функции названия выступают слова вполне обиходного значения, которые могут быть терминами. Но бытовой термин есть название вещи, между тем научно-технический термин есть непременно название понятия. Отсюда можно выделить главную функцию термина – номинативную.

С 70-х гг. XX в. постепенно формируются направления в развитии терминоведения. Как отмечает Л.М. Алексеева, новым в то время стало функциональное направление, вследствие переосмысления природы *термина*, преодоление «навязанной ограниченности» и переходом к анализу реальных терминологических процессов [3,с.10-13], [4]. Исследователь отмечает, что «современное терминоведение уже не удовлетворяет первичные, устойчивые аксиомы о природе термина, оно



устремляется к исследованию непосредственно текстов, в которых термины появляются и живут» [3,с.5].

Подобного мнения придерживается В.Д. Табанакова, считая, что изменение самого понимания *термина* обусловлено тем, что акцент сместился с анализа дифференциальных, специфических признаков термина на изучение его реального функционирования [5,с.28]. Так, одним из главных задач изучения *термина*, является изучение его функционирования.

Как функциональная единица *термин* манифестирует особые дифференциальные, порой противоречивые признаки. На три противоречивых положения *термина* указывает Л.М. Алексеева [3,с.7-8]:

*термин* стремится к однозначности, но, как и другие лексические единицы, подвержен таким общеязыковым явлениям, как полисемия, омонимия, синонимия;

очень долгое время *термин* изучали изолированно и считали, что он формулируется и функционирует только в пределах определенной терминосистемы;

*термин* определяется строгой дефиницией, однако не все понятия можно раскрыть в объеме дефиниции;

Представленная противоречивость указывает на то, что *термин* не может следовать строго заданному набору требований, так как включает в себя как языковые, так и речевые параметры. Ученые делают вывод о том, что *термин* не статичен, а динамичен. Л.М. Алексеева пишет о том, что *термин*, как любая другая языковая единица, «обоснован противоречиями самого языка», поэтому его следует изучать в непосредственном функционировании» [Там же].

В функциональном терминоведении *термин* определяется как системный языковой знак и однозначный по своей природе, что свидетельствует об изучении термина в языковом аспекте. В отличие от языка в речи термин демонстрирует вариативность отношений формы и содержания, а именно проявляет многозначность, синонимичность и омонимичность. Это указывает на рассмотрение термина в речевом аспекте. В речевом аспекте *термин* определяется как особый языковой знак, пытающийся совместить в себе два начала – логическое, понятийное и образное [6,с.78].

С одной стороны, *термин* обладает языковой формой, в которой неизбежно заложены все системные языковые свойства. С другой стороны, наличие у *термина* многозначности и омонимичности продиктовано, как отмечает Л.М. Алексеева, «вероятностной природой термина, как следствием вероятностного характера самого знания,

являющегося объектом отражения» [3,с.38]. В этом смысле мы можем говорить об относительной однозначности *термина*, ввиду его вариативности и вероятности. Исходя из этого и соглашаясь с В.Д. Табанаковой, важно подчеркнуть, что «научные термины динамичны и способны менять понятийно-семантические границы, что способствует формированию и дальнейшему развитию понятийно-категориального аппарата науки – сферы их функционирования [5,с. 30-31].

В.М. Лейчик также рассматривает *термин* как динамическое явление. Автор подтверждает это тем, что *термин* рождается, формулируется, углубляется в процессе познания (когниции), переходя от концепта – мыслительной категории – к вербализованному концепту, связанному с той или иной теорией, концепцией, осмысляющих ту или иную область знания и (или) деятельности [7, с.21-22]. Так, не менее важным аспектом изучения *термина* является его динамика. Следовательно, является целесообразным подтвердить выделение динамического аспекта в изучении термина.

С другого ракурса рассматривает *термины* М.Н. Володина, называя *термины* «носителями коллективной профессионально-научной памяти», «посредниками-медиаторами», которые являются «активными участниками специального общения» и способствуют «развитию научно-познавательной и преобразующей деятельности человека» [8,с.17,55]. Того же мнения придерживается А.В. Суперанская утверждая, что *термин* – это «специальное слово (или словосочетание), принятое в профессиональной деятельности и употребляющееся в особых условиях. Более того, *термин* – это словесное обозначение понятия, входящего в систему понятий определенной области профессиональных знаний, а также – основной понятийный элемент языка для специальных целей» [9,с.14]. Внутри своего терминологического поля *термин* однозначен. Учитывая вышесказанное, следует выделить также изучения *термина* в пределах определенной области знаний. Это подтверждает изучение термина в сугубо предметном аспекте.

В 90-х гг. XX в. в рамках когнитивной лингвистики и общего терминоведения основывается когнитивное терминоведение как одно из наиболее актуальных направлений функционального терминоведения. Л.М. Алексеева указывает на то, что «язык науки проявляет себя в роли «проводника», который проникает в недоступные наблюдению мыслительные и познавательные процессы, процессы концептуализации и категоризации» [10, с. 80-83]. З.В. Демьянков разделяет мнение Л.М. Алексеевой, подтверждая это тем, что когнитивисты реконструируют ментальные процедуры, основываясь на «показаниях языка» [11,с.72].

На когнитивный аспект исследования термина направляет внимание и В.Ф. Новодранова [12,с.13], что весьма характерно для современной лингвистики, особенно для терминологии, где за каждым *термином* стоит четкая, точная структура знания. Так активное изучение новых терминов и терминосистем способствовало выделению когнитивного подхода. С позиций когнитивного подхода язык стал изучаться не только как уникальный объект, рассматриваемый в изоляции, но в значительной мере и, согласно Е.С. Кубряковой, как «средство доступа ко всем ментальным процессам, происходящим в голове человека и определяющим его собственное бытие и функционирование в обществе» [13,с.9]. Однако объяснить и определить термин с когнитивной точки зрения все же представляется достаточно сложным.

В ряде работ речь идёт о пересмотре уже установленных ранее признаков терминов. О.А. Зяблова, например, настаивает на том, что в определение термина «должны быть внесены соответствующие коррективы» [14,с.41]. Смысл этого заключается в ответе на то, предстает ли перед нами специальная или не специальная структура знания. Исследователь подчёркивает, что «если в дефиниции слова применяются не специальные знания, а знания, понятные обыденному сознанию, – это слово является словом общеупотребительного языка. Если же в объяснении и в дефиниции самого слова используются специальные знания, – это слово, скорее всего, уже стало термином» [Там же].

Представители когнитивной лингвистики подходят к рассмотрению специфических особенностей языков для специальных целей, и в частности к пониманию природы термина, с позиций того, носителем каких структур знания оказываются термины. Так, познание процессов терминологической концептуализации и категоризации составляет когнитивный аспект изучения термина.

Как можно видеть, дефиниции *термина* многозначны и вариативны как в различных науках, так и внутри самой лингвистики. Прежде всего, это обусловлено тем, что при определении *термина* на первый план выдвигаются разные аспекты, а также разные свойства и функции терминов. Согласимся с А.В. Суперанской, которая объясняет существование разнообразных трактовок понятия «термин» прежде всего тем фактом, что «...у представителей разных дисциплин оно связывается со своими особыми понятиями и представлениями, имеет неравный объём содержания и определяется по-своему» [9,с.11].

Рассмотрев некоторые дефиниции термина, данные разными авторами, выделим аспекты его изучения и представим их в таблице №

1

**Таблица 1. Аспекты изучения терминов и их особенности**

Лингвисты-терминологи	Аспекты изучения термина	Специфика проявления термина
В. Д. Табанакова	языковой	системный языковой знак и однозначный по своей природе
В. Д. Табанакова	речевой	термин демонстрирует вариативность отношений формы и содержания, проявляя многозначность, синонимичность и омонимичность
Л. М. Алексеева В. Д. Табанакова	функциональный	сфера и особенности функционирования термина
Л. М. Алексеева В. М. Лейчик В. Д. Табанакова	динамический	функционально-семантическое развитие термина
А. В. Суперанская М. Н. Володина	предметный	определенная область знаний
Л. М. Алексеева В. М. Лейчик В. Ф. Новодранова Е. С. Кубрякова	когнитивный	познание процессов концептуализации и категоризации терминов

В заключении важно подчеркнуть, что «термин возникает как результат взаимодействия когниции и коммуникации в профессиональной деятельности» [7,с.44-45]. Именно с таких позиций мы подходим к изучению терминов и терминосистем.

*Литература:*

1. Лотте Д.С. Очередные задачи технической терминологии // Изв. АН СССР. Сер. VII, Отд-ние обществ. наук. Л.,1931. № 7.
2. Винокур Г.О. О некоторых явлениях словообразования в русской технической терминологии // Тр. МИИФЛИ. Т.5. М., 1939 – 420 с.
3. Алексеева Л.М. Термин и метафора / Л.М. Алексеева. – Пермь: Изд-во Пермского гос. ун-та, 1998б – 250 с.
4. Алексеева Л.М. Проблемы термина и терминообразования / Л.М. Алексеева. – Пермь: Изд-во Пермского гос. ун-та, 1998а – 120 с.
5. Табанакова В.Д. Омонимичность естественно-научного термина в дискурсе и словаре: монография В.Д. Табанакова, И.С. Трифонова: Издательство Тюменского государственного университета, 2018 – 140 с.

6. Табанакова В.Д. Логическое и образное в термине / В.Д. Табанакова // Вестник Тюменского гос. ун-та. Сер.: Филология. – 2011. – № 1. – С. 76-81.
7. Лейчик В.М. Терминоведение: предмет, методы, структура / В.М. Лейчик. – М.: Изд-во ЛКИ, 2007 – 256 с.
8. Володина М.Н. Термин как средство специальной информации / М.Н. Володина – М.: Изд-во МГУ, 1996 – 80 с.
9. Суперанская А.В. Общая терминология. Вопросы теории / А.В. Суперанская, Н.В. Подольская, Н.В. Васильева. – М.: URSS. Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012 – 248 с.
10. Алексеева Л.М. Термин как категория когнитивного терминоведения / Л.М. Алексеева // Актуальные проблемы исследования языка и речи. – Минск: Изд-во Минского ун-та, 1998в – С. 80-83.
11. Демьянков З.В., Что такое когнитивная лингвистика? / З.В. Демьянков // Non multum, sed multa: Немного о многом. – М.: Авторская академия, 2010 – С.71-82.
12. Новодранова В.Ф. Когнитивные аспекты терминологии / В.Ф. Новодранова // Материалы 1-й междунар. школы-семинара по когнитивной лингвистике. – Тамбов, 1998 – С. 13-16.
13. Кубрякова Е.С. Язык и знание: на пути получения знаний о языке: части речи с когнитивной точки зрения. Роль языка в познании мира. М. : Яз. славянской культуры, 2004 – 560 с.
14. Зяблова О.А. Экономическая лексика современного экономического языка: становление и особенности функционирования. М., 2004 – 166 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Техническое научное направление

<i>В.И. Анибров, Е.А. Домахин, Н.С. Попов</i> Разработка энергоэффективного тягового привода автономного безрельсового транспортного средства.....	3
<i>В.И. Анибров, И.И. Сингизин, Е.А. Домахин, Н.С. Попов</i> Разработка алгоритмов безударного переключения для группового частотно-регулируемого электропривода насосной станции.....	5
<i>В.И. Анибров, И.И. Сингизин, Н.Ю. Ляпин, Н.С. Попов</i> Управление батареями в системе накопления энергии автономного электрического транспортного средства.....	7
<i>А.И. Апенькина</i> Технические возможности добычи низконапорного газа .....	9
<i>Э.Р. Ахметжанов</i> Исследование зависимости влияния различных факторов на номинальную мощность тягового электропривода квадроицикла.....	13
<i>Н.М. Баюшев., Р.А. Ким</i> Влияние поверхностного эффекта на активное сопротивление выпрямленному току .....	16
<i>А.А. Бобкова, Н.Ю. Корсаков</i> Применение методов интеллектуальной обработки данных для анализа критериев, влияющих на выбор и внедрение CRM-систем .....	20
<i>И.А. Бородин</i> Автоматизация диагностики состояния стеклянной линейной изоляции с помощью нейросетей.....	23
<i>А.А. Брагина</i> Проблемы использование повторного заземления для обеспечения безопасной эксплуатации электроустановок.....	26
<i>А.Н. Бублик</i> Исследование тягового электропривода электромобиля.....	30
<i>В.Н. Быковский, М.Д. Ракина</i> Высокочастотная импульсная индукционная поверхностная закалка внутренних поверхностей стальных изделий.....	32
<i>А.И. Ваганова, А.И. Фитхуллов</i> Сравнение двух методов прогнозирования неравномерности вращения земли .....	35
<i>Н.И. Ворогушина</i> Эффективность двухступенчатого цикла Ренкина .....	39
<i>А.В. Гапанович</i> Компьютерный тренажер для обучения сварке.....	43

<i>И.Г. Гвоздков</i> Применение метода каскадных схем для расчета сопротивления пакета прямоугольных шин .....	46
<i>Ю.Ю. Герус, Е.В. Ильина, А.Ф. Бедило</i> Исследование аэрогельных материалов алюминатов кальция со структурой майенита .....	50
<i>Н.М. Зубашевский</i> Разработка ПО для создания системы автоматизации контроля качества ЭОП и МКП .....	54
<i>Е.А. Игнатъев</i> Фильтрация пульсаций электромагнитного момента синхронного двигателя с использованием ПИР-регулятора.....	57
<i>Е.Е. Калижникова, А.Д. Сколяпова, А.И. Апарнев</i> Взаимодействие фторированных по бензолному кольцу хинолин-2-онов с электрофилами .....	61
<i>Д.Ю. Капицкий</i> Электромобиль для людей с ограниченными возможностями .....	64
<i>А.С. Карпущина</i> Анализ применения систем электронного документооборота в сфере малого бизнеса города Новосибирска .....	68
<i>К.В. Коваленко</i> Исследование тягового аккумулятора электромобиля.....	72
<i>А.В. Козин</i> Эффективность подавления артефакта ЭОГ в сигналах ЭЭГ с помощью эмпирической модовой декомпозиции и адаптивных фильтров.....	76
<i>А.С. Копаненко</i> Исследование концентрации металлической и абразивной пыли при пескоструйной обработке .....	80
<i>В.Б. Копылов</i> Разработка информационного городского портала для развития концепции «умный город» .....	84
<i>Е.А. Косых</i> Разработка и исследование регулятора переменного напряжения для плавного пуска асинхронных двигателей с улучшенной электромагнитной совместимостью.....	88
<i>Д.А. Кривоногова</i> Разработка аппаратно-программного комплекса для мониторинга состояния домашнего животного .....	92
<i>Я.Е. Майдэбура, Т.В. Малин, В.Г. Мансуров</i> Исследование методов формирования квантовых точек GaN в матрице AlN .....	96
<i>Е.В. Милахина</i> Исследование генерации низкотемпературной плазмы для развития новых методов электрофизического и химического воздействия на злокачественные образования .....	99

<i>Л.А. Михайлишин, Р.Т. Каримов, А.И. Лактионов</i> Холостой ход воздушных линий сверхвысокого напряжения.....	104
<i>Ж.М. Нишанов</i> Разработка неинвазивного глюкометра.....	107
<i>А.В. Новикова, Н.В. Гришин, П.Е. Полева</i> Влияние аperiодической составляющей коммутационных токов на работу элегазовых выключателей.....	114
<i>А.В. Пешков</i> Краткосрочное прогнозировании цен на электроэнергию с применением ансамблевых алгоритмов .....	117
<i>А.А. Раченкова</i> Анализ эффективности модернизации ТЭС с применением газотурбинной надстройки.....	121
<i>Е.А. Руденя, И.В. Иванов</i> Структура и свойства титанового стержня, подверженного высокоскоростной пластической деформации .....	124
<i>И.С. Садкин</i> К вопросу о возможности возобновления деятельности опытно-промышленных станций подземной газификации угля в России .....	128
<i>Ю.П. Седяшева</i> Биологическая дезинвазия почвы от пропaгaтивных форм гельминтов, представляющих эпидемическую опасность .....	132
<i>В.С. Симонов</i> Анализ производительности алгоритмов динамического распределения полосы пропускания в пассивной оптической сети связи .....	136
<i>И.И. Смирнягин</i> Методика определения участков с повышенным напряженно-деформированным состоянием.....	138
<i>М.Е. Мосин</i> Электронный дифференциал электромобиля с двумя приводными колесами.....	141
<i>А.А. Темляков</i> Конструктивно-технические приемы повышения энергоэффективности асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.....	145
<i>М.Ю. Ужва</i> Тяговый электропривод грузового мотороллера.....	148
<i>А.С. Федорино</i> Повышение надежности комбинированных конструкций, полученных наплавкой.....	150
<i>В.А. Фёдорова</i> Разработка и внедрение микропроцессорной системы синхронизации для учебной электростанции .....	155
<i>С.А. Химич</i> Совершенствование органов измерения частоты .....	159



<i>А.О. Хуснутдинов</i> Разработка программного прототипа для моделирования режимов коммунальных сетей.....	163
<i>Ю.С. Четвертакова</i> Прогнозирование траектории движения навигационного спутника с учетом некоторых моделей радиационного давления.....	167
<i>Ю.В. Шибалова</i> Проектирование и разработка мобильного приложения студента НГТУ-НЭТИ.....	171
<i>Д.И. Шинкарюк</i> Влияние диагностики электрооборудования на стоимость услуг по передаче энергии.....	174
<i>Д.А. Юзвик</i> Исследование параметров плёночных аттенуаторов, выполненных на микрополосковых линиях.....	174

### **Гуманитарные и экономические научные направления**

<i>П.В. Бадрова</i> Перспективы автоматизации процесса организации научно-исследовательской деятельности студентов.....	183
<i>Д.П. Богатырева</i> Отношение студентов ФГБОУ ВО НГТУ к проблеме наркотической зависимости, как к одной из форм проявления девиантного поведения.....	187
<i>А.В. Гаренская</i> Социальные инвестиции государства и бизнеса и их вклад в повышение уровня жизни населения российской федерации на современном этапе.....	190
<i>К.А. Гусева</i> Специфика взаимосвязи креативности и социально-психологической адаптации личности.....	194
<i>Е.А. Денисова</i> Метеонимы РЖЯ и русского языка: особенности соотношения.....	198
<i>А.А. Ерёмичева</i> Разработка сервиса по выявлению цифровых аддикций студентов.....	201
<i>Н.О. Кайгородцева</i> Особенности сбора доказательственной информации при расследовании квартирных краж.....	205
<i>М.А. Королькова, Е.А. Попова</i> Концепт «красный» как отражение специфики национального мировосприятия в романе Л.Н. Толстого «Война и Мир».....	209
<i>М.С. Косинова</i> Особенности коммуникации студентов с разным уровнем алекситимии.....	213

<i>В.Ю. Кудрявцева</i> Малое предпринимательство в России .....	217
<i>А.С. Кузнецова</i> Оказионализм в языке и узусе (на примере единицы В. В. Маяковского «прозаседавшиеся») .....	220
<i>Н.С. Кузнецова</i> О функции оценки в прозвищах .....	224
<i>П.Г. Мазарова, Е.А.Суворова</i> Перспективы использования амаранта и продуктов его переработки для обогащения хлебобулочных изделий функционального назначения .....	228
<i>М.К. Максимов</i> Психологические аспекты занятий танцами .....	232
<i>А.В. Марсавина</i> Организационные основы создания юридической клиники «центр социально-правовой помощи лицам с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья» в НГТУ .....	236
<i>Я.И. Мишурова</i> Профессиональная подготовка волонтеров для работы с лицами с инвалидностью и ОВЗ .....	240
<i>А.А. Нефедова</i> Репрезентация концепта «путь/дорога» в славянском фэнтези .....	244
<i>И.В. Новикова</i> Уголовно правовая защита здоровья как элемент социальной сферы .....	247
<i>В.В. Осипова</i> Коммуникации как инструмент профилактики градостроительного конфликта (на примере реконструкции пл. Лыщинского) .....	251
<i>В.О. Панкова</i> Репрезентация категории «свой–чужой» в творчестве В.С. Высоцкого .....	255
<i>Н.А. Пискунов</i> Инструменты поддержки профессионального самоопределения в университетской среде .....	258
<i>В.Д. Проскурина</i> Исследование возможностей социально- культурной реабилитации для детей с расстройством аутистического спектра (РАС) .....	262
<i>Д.И. Прусакова</i> Стратегии управления конфликтами в крупнейших публичных компаниях России .....	266
<i>В.А. Пустовских</i> Особенности аудита отчетности угледобывающих компаний .....	270
<i>А.А. Сверкунов</i> Речевая манипуляция в коммуникации: анализ деловых переговоров .....	274
<i>В.Д. Семёнов</i> Репрезентация способов действия в песенных текстах (на материале текстов группы «Фактор-2») .....	278

<i>К.И. Спиридонова</i> Анализ опыта реализации деятельности по социальной защите и социальному обслуживанию пожилых и престарелых граждан в крупных городах РФ .....	281
<i>П.С. Данильсон</i> Основные задачи и характер деятельности Бундесвера в Афганистане в составе миссии ISAF В 2001-2014 ГГ. ....	285
<i>В.А. Троицкая</i> Роль КНР в поддержании регионального режима ядерного нераспространения в азиатско-тихоокеанском регионе .....	289
<i>А.А. Тунгусова</i> Изучение восприятия потребителей магазинов товаров для дома .....	293
<i>Т.М. Тынышбаев</i> Стереотипные представления о мусульманах в сознании современной русскоязычной молодёжи: экспериментальное исследование .....	295
<i>Е.С. Федорова</i> Влияние внешних факторов на финансовую устойчивость предприятия в условиях обеспечения экономической безопасности страны.....	299
<i>И.Н. Шарова</i> Аспекты изучения термина в отечественной лингвистике .....	303

**ДНИ НАУКИ НГТУ-2020,  
посвященные 70-летию НГТУ**

**МАТЕРИАЛЫ  
НАУЧНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**(Итоги научной работы студентов за 2019–2020 гг.)**

*Под редакцией А.В. Гадюкиной*

Выпускающий редактор *И.П. Брованова*  
Дизайн обложки *А.В. Ладыжская*  
Компьютерная верстка *А.В. Гадюкина*

Подписано в печать 25.08.2020. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Тираж 100 экз.  
Уч.-изд. л. 18,36. Печ. л. 19,75. Заказ № 788. Цена договорная

Отпечатано в типографии  
Новосибирского государственного технического университета  
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20