

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Благотворительный фонд «Надежная смена»  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский государственный энергетический университет»

**МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ «ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2020  
«ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»**

28–29 апреля 2020 г.

Материалы конференции

В трех томах

Том 3

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ И ОБЩЕСТВЕ**

*Под общей редакцией ректора КГЭУ  
Э.Ю. Абдуллазянова*

Казань  
2020

УДК 004+620.9

ББК 31

М43

Рецензенты:

канд. техн. наук, декан электротехнического факультета ФГБОУ ВО «СамГТУ»

А.С. Ведерников;

д-р техн. наук, проректор по НР ФГБОУ ВО «КГЭУ» И.Г. Ахметова

Редакционная коллегия:

Э.Ю. Абдуллазянов (гл. редактор), И.Г. Ахметова (зам. гл. редактора),

А.Г. Арзамасова

**М43**      **Международная молодежная научная конференция «Тинчуринские чтения – 2020 «Энергетика и цифровая трансформация».** В 3 т. Т. 3. Цифровые технологии в энергетике и обществе: матер. конф. (Казань, 28–29 апреля 2020 г.) / под общ. ред. ректора КГЭУ Э.Ю. Абдуллазянова. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2020. – 412 с.

ISBN 978-5-89873-569-2 (т. 3)

ISBN 978-5-89873-566-1

Опубликованы материалы Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения – 2020 «Энергетика и цифровая трансформация», в которых изложены результаты научно-исследовательской работы молодых ученых, аспирантов и студентов по проблемам в области цифровых технологий в энергетике и обществе, а именно: цифровые технологии; экономика и управление в энергетике; энергетика и общество; изучение иностранного языка в техническом вузе, лингвострановедческий аспект; электропривод и автоматика; приборостроение; коммуникация, познание и образование: вызовы времени.

Предназначены для научных работников, аспирантов и специалистов, работающих в сфере энергетики, а также для студентов вузов энергетического профиля.

Материалы публикуются в авторской редакции. Ответственность за их содержание возлагается на авторов.

УДК 004+620.9

ББК 31

ISBN 978-5-89873-569-2 (т. 3)

ISBN 978-5-89873-566-1

© Казанский государственный энергетический университет, 2020

## Секция 1. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.056-78.349

### ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ РАБОТНИКА

Абдуллина Э.И.<sup>1</sup>, Веселова В.И.<sup>2</sup>, Зинатова Л.Д.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>abdullina.elm17@yandex.ru, <sup>2</sup>vladaveselova@mail.ru, <sup>3</sup>leisan\_zinatova@mail.ru

Науч. рук. Шевко Н.Р.

В современном мире проблема защиты персональных данных работника приобретает все большую актуальность, так как развитие технологий повышает степень уязвимости информации. В тезисе рассмотрены основные причины утечки персональных данных работников, а также предложены пути решения данной проблемы.

**Ключевые слова:** персональные данные, правовое регулирование, защита информации, утечка конфиденциальной информации.

Правовое регулирование персональных данных является одной из актуальных проблем современной науки трудового права. Специфика ее заключается в необходимости создания оптимального правового механизма защиты персональных данных.

Мошенничество с данными и кибератаки являются четвертым и пятым глобальными рисками, с которыми сталкивается каждая организация. По своей значимости эти риски приравниваются к экологическим проблемам [1].

По результатам исследования Аналитического центра компании InfoWatch [2] в России в 2018 году зарегистрировано 270 случаев утечки конфиденциальной информации из коммерческих и некоммерческих компаний, а также государственных организаций.

Основной проблемой для российской информационной безопасности остается внешний нарушитель. Речь идет не только о хакерах, работающих по заказу, сколько о массовых взломах с целью вытащить из организаций хоть что-то ценное – базы данных, информацию о сотрудниках.

Если в мире доля утечек по вине сотрудников постепенно сокращается, то в России картина выглядит иначе. В 2016 году в нашей стране на долю сотрудников пришлось 65 % утечек, в 2017 году – уже 69 %, по данным 2018 года практически 78 % инцидентов, повлекших

компрометацию информации ограниченного доступа, спровоцированы умышленными и неосторожными действиями персонала. Для России характерна и более высокая доля утечек по вине руководства компаний – 8,8 % по сравнению с 3,2 % в мире [2].

Большинство предприятий используют многоуровневые системы обработки информации – компьютеры, облачные хранилища, корпоративные сети. Все эти системы не только передают данные, о и являются средой их возможной утечки.

Причина 1 – персонал.

Каждый сотрудник предприятия является потенциальной угрозой для безопасности информации. Часто работники перемещают файлы на свои флеш-носители, передают их по незащищенным каналам соединения, обсуждают информацию с сотрудниками конкурирующих компаний.

Вопросами контроля работы персонала с секретными материалами должен заниматься отдел безопасности, задача которого – следить за деятельностью работников на протяжении всего рабочего дня и оперативно выявлять все случаи утечки информации. Согласно нормам документирования, все папки и файлы с коммерческой тайной должны храниться в защищаемой части архива, а доступ к документам должен предоставляться только для уполномоченных работников.

Причина 2 – проблемы подбора кадров.

Частая смена персонала, масштабные изменения в организации работы компании, понижение заработных плат, сокращение сотрудников – все это также становится причиной утечки секретной информации.

Кризис, нехватка средств для выдачи зарплат заставляют руководство ухудшать условия работы персонала, в результате чего повышается недовольство работников, которые могут уйти или же просто начать распространять секретные данные конкурентам. Эту угрозу могут нести и текущие работники, уровень мотивации которых понижен.

Для предотвращения проблемы следует создать для работников максимально комфортные условия работы. В случае серьезного кризиса рекомендуется собрать персонал для обсуждения возможных путей выхода из сложной ситуации. Важно уведомлять сотрудников обо всех изменениях в начислении заработных плат заранее, а не по факту выплаты оклада.

Причина 3 – поломки техники (ошибки в работе ПО).

Всевозможные сбои в работе программного обеспечения возникают постоянно. В момент появления уязвимости защищаемые файлы рискуют стать перехваченными хакером.

Важно вовремя выявлять все неполадки в работе установленных программных и аппаратных компонентов. За работоспособность и взаимодействие всех модулей защиты ответственен администратор безопасности.

Причина 4 – вирусы.

Вирусы захватывают компьютерные сети организаций и крадут конфиденциальную информацию из облаков и с физических носителей.

Для решения данной проблемы важно обезопасить жесткие диски надежным шифрованием от внешнего проникновения.

Таким образом, решению проблемы утечки информации должны послужить как глубокие теоретические исследования, так и анализ накопленной правоприменительной практики [1].

## Литература

1. Утечки данных 2019: статистика, тенденции кибербезопасности и меры по снижению рисков взлома [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/services/103616-utechki-dannyh-2019-statistika-tendencii-kiber-bezopasnosti-i-mery-po-snizheniyu-riskov-vzloma> (дата обращения: 30.01.2020)

2. Аналитический отчет [Электронный ресурс]. URL: <https://www.infowatch.ru/company/presscenter/news/15706> (дата обращения: 30.01.2020).

УДК 64.011.56

## АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРЕМИРОВАНИЯ ООО «СПЕЦРЕГИОНСТРОЙ»

Агапитова Л.С.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
Lubovaga0@gmail.ru  
Науч. рук. Плотникова Л.В.

В тезисе описаны недостатки стандартной системы премирования, а также причины отсутствия мотивации у сотрудников. Представлены результаты анализа этих проблем и предложена автоматизированная система, учитывающие все недочеты.

**Ключевые слова:** мотивация, недостатки системы премирования, автоматизация.

Мотивация сотрудников – очень важная часть эффективно работающего предприятия. Это создание особых стимулов внутри компании, побуждающих персонал на качественное исполнение

обязанностей и достижении поставленных целей. Один из основных способов замотивировать кадры – это премия. Цель данного исследования – разработать автоматизированную информационную систему премирования. Задачи, необходимые для достижения данной цели: 1) изучить существующие литературные данные о проблемах премирования и мотивирования сотрудников; 2) выявить недостатки в существующей системе; 3) определить, какие из них можно решить с помощью автоматизации.

Большое количество исследований по всему миру показывает, что внедрение эффективной системы премирования увеличивает производительность труда на 10–30 % [1]. В связи с этим, значение денежной мотивации недооценивать нельзя. В большинстве случаев, для комплексной оценки отдельного работника или подразделения может быть задействовано 3–5 показателей. Однако все они находятся в разных учетных средствах: в бухгалтерских программах, в CRM-системе, Excel. Для сбора данных всего предприятия для подобной системы создаются целые отделы. Затраты на поддержание KPI системы съедают эффекты от ее внедрения. Как следствие, в организации растут периоды премирования ради уменьшения трудозатрат на приготовление и анализ фактических сведений. На смену квартальных и ежемесячных премий приходят годовые, обладающие лишь небольшим мотивирующим эффектом. Как итог, сроки подрываются, а продуктивность слабеет. Система, предлагаемая к разработке и внедрению, позволит сократить количество показателей, по которым оценивают сотрудника каждого звена; измерить то, что легче измерить, взамен абсолютного набора показателей, отражающих достижение целей и эффективное выполнение процессов; обеспечит сбор из корпоративных учетных средств нужных показателей с запрашиваемой регулярностью [2]. Система самостоятельно проанализирует их, распределит по работникам и вычислит процент выполнения плана по ним. Таким образом, персонал разгружен, но всё работает.

Система выдает всем сотрудникам доступ к их показателям и планам по ним в режиме реального времени. Это автоматически снимает вопрос понятности и прозрачности [3]. Сотрудник получает доступ к степени выполнения своих показателей здесь и сейчас, а не в самом конце периода оценки. Получается эффект текущей, а не отложенной мотивации. Если работник видит, что его коэффициенты в данный момент «провисли», он осознает, что надо увеличить производительность для получения премии и во благо компании. Если сотрудник делает «правильные» с позиции предприятия действия, он тотчас видит, что степень выполнения его показателей увеличивается вместе с премией [4]. Компания, в свою очередь, получает быстрый и устойчивый прирост продуктивности.

Для разработки данной информационной системы будут использованы следующие технические средства: язык программирования С#, платформа разработки Visual Studio и СУБД Entity Framework 2014.

Таким образом, автоматизация системы премирования делает процесс понятным для всех сотрудников, снижает затраты, сокращает периоды премирования, разгружает персонал. А, главное, мотивирует на качественную и продуктивную работу.

### Литература

1. Ветлужских Е.Н. Стратегическая карта, системный подход и КРІ. Инструменты для руководителя. М.: Альпина Паблишер, 2008. 208 с.

2. Ишмурадова И.И., Сибаева Г.Р. Инструменты повышения эффективности системы предприятия // В мире научных открытий. 2015. № 9 (69). С. 152–156.

3. Надреева Л.Л. О факторах развития инновационного потенциала персонала // Инновационное развитие экономики: российский и зарубежный опыт: сб. матер. I Междунар. науч.-практ. конф. Уфа, 2015. С. 206–211.

4. Виды мотивации персонала: разбор основных методов с примерами [Электронный ресурс]. URL: <https://marketing.dagestan.ru/publikatsii/articles/vidy-motivatsii-personala-razbor-osnovnykh-metodov-s-primerami> (дата обращения: 24.02.2020).

УДК 004

## РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПЛАТНЫХ УСЛУГ

Акимова И.А.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

[irina.akn@mail.ru](mailto:irina.akn@mail.ru)

Науч. рук. Куценко С.М.

В тезисе раскрыта роль веб-сайта в качестве электронного представительства компании в сети Интернет. Представлены возможности веб-сайта в деятельности организации, а также описаны цели использования сайта, заключающиеся в обеспечении информационного присутствия в электронной среде и оказании платных услуг.

**Ключевые слова:** интернет, веб-сайт, информация, товар, услуга.

На сегодняшний день, в эпоху развития информационных технологий, электронное представительство в компьютерной сети Интернет имеет огромное значение в деятельности предприятия. Компания, не находящаяся в онлайн-режиме, уже не может полноценно развиваться, сайт можно приравнять к электронной визитке, благодаря которой организация может усовершенствовать свое производство и завоевать необходимый сегмент потребителей на рынке. Поэтому создание Интернет-сайта является одной из важных составляющих формирования и продвижения любой компании.

Веб-сайт – это информационный ресурс, состоящий из информационных и программных блоков, организованных и размещенных в сети Интернет с заранее определенной целью и предназначенных для активного восприятия целевой аудиторией [1].

Создание и использование веб-сайта становится всё более актуальным для многих сфер жизни ввиду его уникальных возможностей. Две основные цели, преследуемые сайтом, заключаются в обеспечении информационного присутствия компании в сети Интернет и информировании потенциальных клиентов о действующих услугах и товарах в онлайн-режиме [2].

Следует подчеркнуть, что весьма значительным аспектом при проектировании веб-сайта является создание рекламной и торговой площадки, поскольку в настоящее время все большее количество продаж приходится именно на электронную среду. Пользователи находятся в поисках товаров и услуг практически каждый день, отдавая предпочтение функциональным и удобным ресурсам, таким как веб-сайт [3].

При продвижении товаров и услуг на сайте необходимо использовать комплекс мер по обеспечению его посещаемости целевой аудиторией.

Одним из наиболее важных аспектов для повышения посещаемости сайта является его наполнение, т.е. помимо текстового материала, стоит добавлять и мультимедийную информацию, например, фотографии (фотогалереи, фотоотчеты с мероприятий), аудио- и видеоматериалы, различные опросы и другое. Подобный способ размещения информации позволяет формировать правильное представление о деятельности и возможностях организации и лучше привлекать посетителей сайта [4].

Простое и удобное использование веб-сайта тоже является большим преимуществом при продвижении товаров и услуг. Правильно разработанный сайт должен иметь грамотно выстроенную структуру, доступ к контактной информации, возможность обратной связи с продавцом,

а также доступную навигацию, облегчающую поиск нужной информации. Пользователи будут больше расположены к сайту, если его уровень будет достаточно высоким, а это оказывает прямое влияние на лояльность и количество посещений.

Важно довольно часто и стабильно проводить акционные и скидочные программы, а также дополнять сайт разнообразным и интересным контентом, материалами новостного характера и т. д. Благодаря чему увеличивается вероятность того, что пользователь вернется в следующий раз, что, в свою очередь, повышает вероятность продаж.

Кроме того, необходимо, чтобы предоставляемая на сайте информация всегда была актуальной. Веб-сайт, как действенный инструмент обеспечения маркетинговой и коммерческой деятельности, должен динамически изменяться и совершенствоваться в соответствии с меняющимися запросами аудитории, появлением новых технологий и дальнейшим развитием интернет-среды.

В целях определения эффективности функционирования интернет-сайта необходимо проводить анкетирование пользователей. Результаты анализа удовлетворенности потребителей качеством сайта компании позволят выявить недостатки его работы и разработать рекомендации по улучшению его функционирования [5].

Таким образом, создание веб-сайта – решение, повышающее репутацию и общий имидж компании. Это отражение успешности фирмы, ее лицо, а также наиболее эффективный метод размещения актуальной информации для заинтересованных лиц и, естественно, хорошая возможность предоставления и оказания платных услуг, предлагаемых организацией. При минимальных затратах на разработку сайта можно получить полнофункциональную, информационную, рекламную площадку, работающую во благо организации, что на сегодняшний день является выгодным вложением.

## Литература

1. Панфилов К. По ту сторону веб-страницы. М.: ДМК Пресс, 2014. 431 с.
2. Розанова Н.М. Сайт компании как ее «информационное» лицо // Экономический вестник Ростовского государственного университета. 2008. Т. 6, № 2. С. 82–92.
3. Холмогоров В. Интернет-маркетинг: краткий курс. 2-е изд. СПб, 2002. 272 с.

4. Пэтл К.А., Маккартни М.П. Секреты успеха в электронном бизнесе / пер. с англ. А. Годин; под ред. Г.С. Осипова. СПб.: ИД «Питер», 2001. 218 с.

5. Эффективность сайта и его роль в маркетинге компании [Электронный ресурс]. URL: <http://site-development.web-3.ru/definitions/introduction> (дата обращения: 26.02.2020).

УДК 004.7

## **ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СЕТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ТЭК**

Архипов И.С.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

[ivan\\_arhipov19@mail.ru](mailto:ivan_arhipov19@mail.ru)

Науч. рук. Ситников С.Ю.

В тезисе предложен путь решения проблемы по автоматизации мониторинга сетевых устройств на предприятии ТЭК путем внедрения многофункциональной системы мониторинга, которая написан и распространяется, под лицензией GPL исходный код свободно распространяется, что позволяет самостоятельно модифицировать программный код.

**Ключевые слова:** сети, инфраструктура сети, мониторинг, автоматизация, администрирование.

В начале развития информационных технологий использовались простые решения: все системы были простыми, что довольно было команды профессионалов, чтобы поддерживать систему в рабочем состоянии, меняющихся составляющих было мало, поэтому и надобность мониторинга отсутствовала.

Раньше информация о всей инфраструктуре просто собиралась, а роль «интеллектуального обработчика» лежала на администраторе.

В современном мире сети интернет значительно увеличились в размерах и представляет собой сложнейший конгломерат разномасштабных и разнородных сетей.

Инфраструктура сети – это совокупность устройств и систем, которые подключены друг к другу логически или физически и общающихся между собой, которые обеспечивают связь, безопасность, маршрутизацию, управление, доступ и другие свойства сети.

Так как современные информационные системы по своей природе являются распределенными системами. Рабочие станции пользователей, серверы и прочие сетевые узлы распределены по большой территории. При неисправностях в сети, поиск неисправностей системным администратором, может занять большое количество времени.

Современное системное администрирование неэффективно без автоматизированных средств мониторинга, позволяющих своевременно реагировать на нештатные ситуации и отслеживать динамику работы сети.

Одним из путей решения этой проблемы является экспериментальное внедрение системы автоматизированной мониторинга сетевого оборудования Zabbix с последующим анализом полученных в ходе эксплуатации результатов.

Zabbix – это многофункциональная система мониторинга многочисленных параметров сети, а также состояния и работоспособности серверов и приложений.

В систему мониторинга уже встроен ряд стандартных метрик: распределенный мониторинг с централизованным администрированием через web интерфейсы, высокоуровневый вид контроля ресурсов, активность жёсткого диска, автоматическое обнаружение серверов и других устройств в сети, сетевая активность, журнал аудита.

Zabbix имеет множество настроек оповещения: отправку оповещений можно настроить, используя расписания эскалаций, получателей, типов оповещений, можно сделать информативными и полезными при использовании переменных макросов, автоматические действия, включающие в себя удаленные команды. Это дает возможность быстро среагировать на проблемы.

Zabbix предлагает возможности отчетности и визуализации данных, базируясь на собранных данных.

Zabbix написан и распространяется под лицензией GPL General Public License версии 2. Это означает, что его исходный код свободно распространяется и доступен для неограниченного круга лиц, что позволяет самостоятельно модифицировать программный код под свои нужды. Это потенциально делает Zabbix хорошим инструментом для планирования и масштабирования сетей. На основе проведенного нами изучения работы системы, анализа результатов мониторинга разветвленной компьютерной сети одного из предприятий топливно-энергетического комплекса можно сделать вывод о хорошей релевантности системы информационным нуждам IT-службы предприятия и его руководства.

На текущий момент Zabbix является фактически Digital Twin (цифровой двойник) всей IT-инфраструктуры предприятия, помогая последнему быть в русле процесса цифровизации экономики для увеличения эффективности бизнеса.

### Литература

1. Олифер В. Г. Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов. 5-е изд. СПб.: ИД «Питер», 2019. 992 с.

2. Чекмарев Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Саратов: Профобразование, 2019. 184 с.

3. What is Zabbix [Электронный ресурс]. URL: <http://www.zabbix.com> (дата обращения: 17.02.2020).

4. Zabbix Documentation 4.2: руководство по Zabbix [Электронный ресурс]. URL: <https://www.zabbix.com/documentation/4.2/ru/manual> (дата обращения: 17.02.2020).

5. Zabbix на стероидах: как устроена единая платформа мониторинга Сбертеха [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/company/sberbank/blog/420731/> (дата обращения: 18.02.2020).

6. Что такое мониторинг в IT или почему админы стали больше спать? [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/company/croc/blog/144941/> (дата обращения: 18.02.2020).

УДК 004.42

## СОЗДАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Ахметшина А.Р.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
[roza\\_dolmatova@mail.ru](mailto:roza_dolmatova@mail.ru)  
Науч. рук. Куценко С.М.

Данный тезис посвящен созданию мобильного приложения для дочернего общества с ограниченной ответственностью «Жилищное управление «Бумажник». В тезисе рассматриваются функции, реализуемые мобильным приложением, а также поднимаются вопросы выбора операционной системы, среды разработки и языка программирования.

**Ключевые слова:** ЖКХ, цифровизация, мобильное приложение, Android, цифровые технологии.

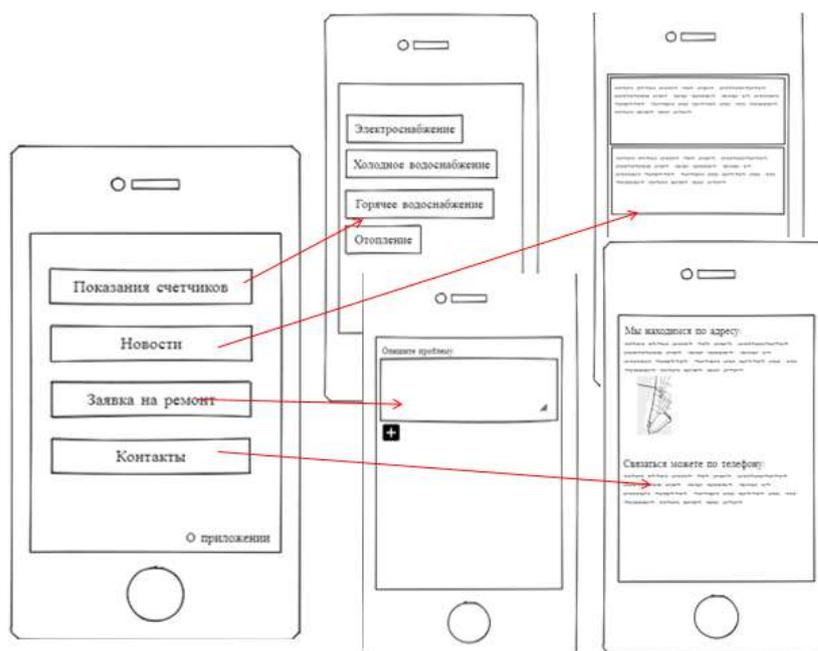
Мобильные устройства играют важную роль в современном мире и потому пользуются большим спросом. Они имеют широкое применение, как в повседневной жизни человека, так и в жизни крупных компаний. Потому что подобный гаджет является отличной возможностью для продвижения своих услуг.

В связи с тем, что уровень цифровизации в ДО «ЖУ Бумажник» не очень высок, то передо мной была поставлена задача – создание мобильного приложения для предприятия, которое позволит ему своевременно получать достоверные сведения.

Мобильным приложением будут осуществлены такие функции, как:

1. Подача показаний счетчиков (электро-, водо-, газоснабжение, отопление).
2. Просмотр новостей, предстоящих событий (например, сброс снега с крыши, отключение электроэнергии и т.д.).
3. Напоминания в виде push-уведомлений.
4. Возможность подачи жалоб, заявок на ремонт (например, плохая уборка подъезда, неисправность сети и т.д.), возникших в квартире, подъезде, доме или прилегающей территории.
5. Отслеживание статуса заявок в режиме реального времени и быть в курсе проводимых работ.
6. Просмотр информации об управляющей ЖКХ (контакты, местоположение и т.д.).

Интерфейс приложения показан на рисунке.



Интерфейс мобильного приложения для ЖКХ

При разработке мобильного приложения разработчик сталкивается с такими проблемами, как выбор операционной системы, среды разработки и языка программирования реализации для мобильного приложения [1].

Из популярных ОС большее предпочтение отдается Android. Это операционная система для мобильных устройств, цифровых проигрывателей, ноутбуков, телевизоров и других устройств. Android основан на ядре Linux и собственной реализации виртуальной машины Java от Google. Её основными достоинствами являются: удобство в использовании; быстрота работы устройства; большой выбор приложений и игр, многие из которых являются бесплатными; отсутствие ограничения в установке приложений из любого источника; для получения доступа к памяти устройства необязательно устанавливать дополнительные программы [2, 3].

Одними из важных характеристик операционной системы являются популярность и используемость операционной системы, так как именно от этих факторов зависит размер целевой аудитории приложения.

После выбора мобильной платформы следует выбор среды разработки и языка программирования для реализации мобильного приложения.

Android Studio – это интегрированная среда разработки (IDE) для работы с платформой Android. Так как данная среда разработки имеет огромное количество разного рода инструментария, то и работа с приложением может быть произведена на любом этапе ее разработки.

К основным достоинствам Android Studio можно отнести: приятный дизайнер пользовательских интерфейсов, позволяющий облегчить визуальное проектирование приложения; удобный xml редактор; поддержка системы контроля версий; эмуляция устройств; возможность проводить тестирование и анализ кода; скорость сборки приложения; поддержка рендера средствами GPU [3, 4].

Что касается языка, то наилучшим решением для разработки приложений под Android является Java. Java – объектно-ориентированный язык программирования. Разработанные на нем приложения имеют возможность работать на любом устройстве, так как код сначала транслируется в специальный байт-код, а затем байт-код выполняется JVM (Java Virtual Machine). Так же Java имеет большую поддержку со стороны Google и большинство приложений в GooglePlay написаны именно на нем. Одним из основных преимуществ данного языка является наличие огромного количества библиотек, способные решить различные задачи. Программный код, написанный на языке Java легко читается и структурируется, в особенности, если разработчик придерживается принятых стандартов оформления кода [5].

Таким образом, была выбрана операционная система, среда разработки и язык программирования для создания мобильного приложения для ДО «ЖУ Бумажник».

## Литература

1. Абрамов Г.В., Медведкова И.Е., Коробова Л.А. Проектирование информационных систем: учеб. пособие. Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. 172 с.

2. Ахметов А.К. Операционная система Android: история создания и развития. Разработка приложений для платформы Android [Электронный ресурс] // СКИФ. Вопросы студенческой науки. 2017. № 9 (9). С. 108–115. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/operatsionnaya-sistema-android-istoriya-sozdaniya-i-razvitiya-razrabotka-prilozheniy-dlya-platformy-android> (дата обращения: 30.01.2020).

3. Дейтел П. Android для разработчиков. СПб.: ИД «Питер», 2016. 512 с.

4. Вегнер А.И. Технологии разработки мобильных приложений. Плюсы и минусы разработки с помощью платформы PHONEGAP // XIV Междунар. науч.-пр. конф.: матер. конф. Томск, 2016. С. 72-73.

5. Куценко С.М., Дубовиков И.И. Сравнительный анализ языков программирования // Уч. зап. ИСГЗ. 2020. №2 (17). С. 170-178.

УДК 004.421

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИЗА НЕИСПРАВНОСТЕЙ СЕРВЕРНЫХ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ С ПОМОЩЬЮ ПРОТОКОЛОВ СЕРВЕРНОГО ГИПЕРВИЗОРА VMWARE ESXI**

Аюпов Д.Р.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

Науч. рук. Петрова А.С.

Целью настоящей работы является автоматизация поиска и представления информации в лог-файлах серверной операционной системы VMWare ESXi, собираемых встроенной командой «vm-support». В ходе работы будет разработан инструмент для автоматического поиска версий драйверов и прошивок устройств, встроенных в сервер.

**Ключевые слова:** гипервизор, мониторинг, анализ неисправностей.

В современном мире, работа любого предприятия завязана на надежный и мощный сервер или кластер серверов. Серверная инфраструктура обязана обеспечивать большому количеству пользователей бесперебойный доступ к корпоративному программному обеспечению и базам данных, а любой простой сервера ведет к простоям бизнеса и как следствие к финансовым потерям. Поэтому основное требование, предъявляемое к серверам – это отказоустойчивость. Так как сервер представляет собой программно-аппаратный комплекс, то отказоустойчивость обеспечивается совокупностью факторов:

- использование оборудования надежных, зарекомендовавших себя, производителей;
- компатибельность, т.е. совместимость, всех элементов системы – как программных так и аппаратных;
- своевременное обновление ПО, драйверов и прошивок до самых последних версий;
- редундантность, т.е. дублирование, аппаратных элементов там, где это возможно.

Так, например, источников питания бывает как правило не менее двух, и при отказе одного из них остальные продолжают питать сервер электричеством. Понятно, что редундантность может компенсировать отказ лишь ограниченного числа компонентов и необходима своевременная замена поврежденного модуля на исправный. Таким образом, крайне важным условием для бесперебойной работы сервера является постоянный мониторинг его компонентов с целью отслеживания сбойных и предсбойных состояний.

Мониторинг может осуществляться разными способами: программно-встроенными средствами ОС или специальным мониторинговым ПО, и аппаратно – с помощью управляющего контроллера, интегрированного в материнскую плату любого современного сервера. Управляющий контроллер производит опрос статуса установленных на материнской плате устройств, взаимодействуя с ними через I2C шину, и сигнализирует о любых критических аппаратных неисправностях (полный отказ какого-либо устройства, либо отказ всего сервера). Однако если причина неисправности не столь очевидна и не может быть выявлена и/или локализована управляющим контроллером, то необходим дополнительный анализ мониторинговых протоколов ОС или мониторингового ПО («логи»). В зависимости от ОС, логи обладают разной степенью детальности. Логи MS Windows, как правило, несут мало полезной информации и зачастую требуется установка специального мониторингового ПО, чтобы корректно отследить неисправность.

VMWare ESXi – это основанный на Линуксе гипервизор, не имеющий графического интерфейса, является одной из самых распространенных серверных ОС, устанавливаемых с целью виртуализации. Мониторинговые протоколы VMWare ESXi крайне детальны и зачастую являются достаточными для анализа проблемы. Однако обратной стороной детальности является огромный объем информации, что затрудняет ее анализ. Целью данного дипломного проекта является автоматизация поиска и представления информации в лог-файлах VMWare ESXi, собираемых встроенной командой vm-support. Целью поиска являются версии драйверов и прошивок всех имеющихся в сервере устройств и сохранение информации в отдельный файл. Для решения поставленной задачи будет разработано программное обеспечение на языке Python, которое будет осуществлять поиск названий и версию драйверов установленных в сервере устройств, а также версии их прошивок. Результаты поиска будут сохраняться в отдельный файл для дальнейшего анализа специалистом.

### Литература

1. Что такое VMware ESXi [Электронный ресурс]. URL: <http://fadmin.ru/article/chto-takoe-vmware-esxi> (дата обращения: 30.01.2020).
2. Гипервизоры. Что же это и как работает виртуальный сервер? [Электронный ресурс]. URL: [https://habr.com/ru/company/vps\\_house/blog/349788/](https://habr.com/ru/company/vps_house/blog/349788/) (дата обращения: 30.01.2020).
3. Гипервизор. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гипервизор> (дата обращения: 30.01.2020).

УДК 004.046

## РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ ВЫДАЮЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРЫ КАЗАНИ НА ИНТЕРАКТИВНОЙ КАРТЕ

Баландина Д.Р.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
diana.992014@yandex.ru  
Науч. рук. Газизуллин Р.М.

В тезисе предложена идея создания мобильного приложения, представляющая собой отображение выдающихся культурных объектов города Казани на интерактивной карте.

**Ключевые слова:** приложение, культурные объекты, карта, база данных, интернет.

Мобильные приложения в современном мире – это не просто средства обмена информацией. Они являются самостоятельными инструментами полноценной коммерции. Как и на любом прибыльном рынке, разработка мобильных приложений ставит свои уникальные задачи.

Министерством культуры РТ был создан проект по объектам культурного наследия города Казани в виде веб-сайта. В связи с этим, передо мной была поставлена задача – адаптировать сайт под мобильные устройства.

Целью разработки мобильного приложения является, во-первых, сделать портал более привлекательным и произвести интеграцию с ЕАИС для подкачки данных, во-вторых, проявление большего интереса среди молодых людей к истории и культуре города.

Достоинствами приложения для пользователя являются: быстрота загрузки, доступность, возможность работать без подключения к сети, формирование свежего взгляда молодого поколения на историю и культуру города.

Мобильное приложение будет иметь такие функции как:

- просмотр краткой информации объекта;
- расположение объекта в городе;
- «Избранное». Здесь пользователь хранит наиболее понравившиеся объекты;
- схема проезда;
- отображение фотографий.

Интерфейс приложения показан на рисунке.



Интерфейс приложения

Что касается операционной системы, то выбор пал на ОС Android. Сейчас создаётся огромное количество смартфонов и прочих устройств с данной системой. Она завоевала большую популярность, поэтому конкурентов у неё почти нет.

Android представляет собой операционную систему на базе ядра Linux, которую выкупила компания Google в 2005 году. Уже в 2008 вышла первая версия операционной системы. Данная ОС предназначена для смартфонов, планшетных компьютеров и других устройств.

Для написания приложений под Android, нам потребуется соответствующая среда разработки. Необходимые инструменты имеются в Android Studio – это интегрированная среда разработки, предназначенная для создания приложений. В этой среде можно разрабатывать приложения для любых устройств на Android.

Еще один важный этап – это выбор языка программирования. Воспользуемся наиболее популярным языком программирования на данный момент для Android – Java. Основными достоинствами являются:

- безопасность;
- отказоустойчивость;
- интерпретируемость;
- распределенность;
- производительность.

Таким образом, мы выбрали все основные компоненты необходимые для разработки, а затем получения готового мобильного приложения для использования.

## **Литература**

1. Википедия [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 30.01.2020).
2. Интернет-сайт корпорации ЭЛАР [Электронный ресурс]. URL: <https://elar.ru/> (дата обращения: 10.02.2020).
3. Гриффитс Д. Head First. Программирование для Android. СПб.: ИД «Питер», 2016. 704 с.
4. Нгуен Ле Тхань Тунг, Нгок Зьонг Буй, А.Г. Кравец. Беспроводная установка агента на мобильные Android устройства системы управления приложениями в корпоративной мобильной сети // Современные технологии и управление: сб. науч. тр. III Междунар. науч.-практ. конф. Светлый Яр: филиал ФГБОУ ВО МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ), 2014. С. 60–62.

## АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ СОРТИРОВКИ ДАННЫХ И ОЦЕНКА ИХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЛОЖНОСТИ

Бочкарева А.В.<sup>1</sup>, Ганиева А.М.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>anastasya.valerievna13@gmail.com, <sup>2</sup>adelinaganieva8@gmail.com

Науч. рук. Коростелева Д.М.

В рамках данного исследования были реализованы классические алгоритмы сортировки данных с использованием объектно-ориентированного языка программирования C++ и произведен анализ их эффективности посредством сопоставления данных, полученных эмпирическим путем и оценок асимптотической сложности рассмотренных алгоритмов с применением нотации «Big-O».

**Ключевые слова:** алгоритмы сортировки, вычислительная сложность, асимптотическая сложность, нотация Big-O, линейные структуры данных.

В современном мире информация обладает особой ценностью. В каждый момент времени генерируется большое количество данных, которые, в свою очередь, необходимо подвергать обработке – хранить, сортировать, анализировать, в связи с чем становится актуальной задача сортировки данных. При этом каждый алгоритм сортировки имеет свои особенности, что отражается, в том числе, на времени его выполнения.

Для определения эффективности алгоритма в информатике используется понятие вычислительная сложность (ВС), которое обозначает функцию зависимости объема работы, которая выполняется некоторым алгоритмом от размера входных данных [3]. Объем работы обычно измеряется понятиями времени и пространства, называемыми вычислительными ресурсами. Время определяется количеством элементарных шагов, необходимых для решения задачи. Так, при помощи Big O Notation можно математически описать то, как поведет себя алгоритм в условиях наихудшего сценария для массивов данных различной размерности.

В данной работе выполняется сравнительный анализ эффективности алгоритмов сортировки, реализованных с помощью объектно-ориентированного языка программирования C++. Для сравнения были использованы массивы чисел в диапазоне от 1 до 100 из 10, 100, 1000 и 10000 элементов. Для проведения данного исследования был использован процессор Intel Core i5-8250U с тактовой частотой 1,6 ГГц. В рамках исследования реализовано 5 классических алгоритмов сортировки, имеющих различные принципы реализации и различную ВС.

Так, широко известная сортировка пузырьком имеет ВС  $O(n^2)$  (см. таблицу) [1] в среднем случае, в отличие от сортировки Шелла, где результат будет зависеть от выбора шага.

**Время выполнения алгоритмов сортировки на массивах  
с различным количеством элементов и их ВС**

Название сортировки	Время выполнения программы, с				ВС (средняя)
	10 эл.	100 эл.	1000 эл.	10000 эл.	
Сортировка пузырьком	0,179	0,245	0,774	5,895	$O(n^2)$
Сортировка Шелла	0,18	0,238	0,723	5,794	Зависит от выбора шага
Сортировка слиянием	0,184	0,247	0,811	5,617	$O(n*\log(n))$
Быстрая сортировка	0,187	0,228	0,767	5,782	$O(n*\log(n))$
Сортировка с помощью бинарного дерева	0,181	0,308	0,742	4,935	$O(n*\log(n))$

Однако, существуют и более эффективные алгоритмы сортировки, так, например, сортировка слиянием основана на принципе «разделяй и властвуй» [1], который предполагает разделение задачи на несколько более простых, рекурсивное решение этих подзадач и дальнейшей интеграцией результатов для получения решения исходной задачи.

Алгоритм быстрой сортировки также основан на парадигме «разделяй и властвуй» и, как и сортировка слиянием, имеет ВС  $O(n*\log(n))$  (табл. 1): в случае, если последовательность требуется упорядочить по возрастанию, то в левую часть будут помещены все элементы, значения которых меньше значения опорного элемента, а в правую – элементы со значениями больше или равные опорному, далее предполагается рекурсивное выполнение вышеописанной части алгоритма для каждого из подмассивов. Кроме того, эффективным является алгоритм сортировки с помощью бинарного дерева, который заключается в построении двоичного дерева поиска по ключам массива с последующим формированием результирующего массива упорядоченных элементов путем прямого обхода дерева [2].

Таким образом, в соответствии с результатами исследования можно сделать вывод о том, что наиболее эффективными из рассмотренных алгоритмов сортировки данных являются алгоритмы сортировки с помощью бинарного дерева, сортировки слиянием и быстрой сортировки, тогда как алгоритм сортировки пузырьком, напротив, является наиболее ресурсозатратным. Достоверность результатов эмпирической

части исследования подтверждается теоретически определенными в профессиональной, учебной и научной литературе оценками ВС исследуемых алгоритмов сортировки.

### Литература

1. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Т. 3. Сортировка и поиск / пер. с англ. М.: ИД «Вильямс», 2007. 832 с.
2. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен [и др.]; пер. с англ. 3-е изд. М.: Изд-во Вильямс, 2013. 1324 с.
3. Стивенс Р. Алгоритмы. Теория и практическое применение. М.: Эксмо, 2016. 544 с.

УДК 004.376-88.48

### ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНКЛЮЗИВНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Бочкарева А.В.<sup>1</sup>, Ганиева А.М.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>anastasya.valerievna13@gmail.com, <sup>2</sup>adelinaganieva8@gmail.com

Науч. рук. Шевко Н.Р.

В рамках данного исследования рассматриваются способы применения цифровых технологий при обучении людей с ограниченными возможностями здоровья. Данные цифровые технологии определяют необходимость их применения как для создания комфортных условий для получения образования, так и социальной адаптации.

**Ключевые слова:** цифровые технологии, инклюзивное образование, инклюзия, адаптация, дети с ОВЗ.

В современном мире каждый человек имеет возможность получить образование. Цифровые технологии способны упростить этот процесс для людей с ограниченными возможностями здоровья. Данная тема является актуальной для нашей страны, так как, ежегодно в стране регистрируется 15–25 тысяч случаев детской инвалидности [1]. Так, в 2016 году детей-инвалидов в России было 617 тысяч, в 2018-м году – 651 тысяча, а к 1 января 2019 года – уже 670 тысяч [1]. Эта статистика наглядно показывает необходимость внедрения цифровых технологий в процесс обучения, чтобы помочь людям с ОВЗ адаптироваться к жизни в социальной среде и не ощущать «особенности» своего положения.

Проблема состоит в том, что в нашей стране получение образования при помощи цифровых технологий не развито. В небольших городах и селах люди с ОВЗ чаще всего остаются вне системы образования, по сугубо экономическим причинам.

Инклюзивное образование – форма обучения, при которой каждому человеку предоставляется возможность обучаться в образовательных учреждениях и организациях. Для развития инклюзивного образования необходима государственная программа, включающая в себя создание условий для дальнейшего развития дистанционного образования, выделение средств для насыщения образовательных учреждений техническими средствами передачи информации и разработки программного обеспечения.

В создании условий для коррекции нарушений у детей помогает использование компьютера в процессе обучения и воспитания детей с ОВЗ, учитывая все индивидуальные возможности и потребности учащихся. Главное преимущество использования компьютерных средств обучения в образовании детей с ОВЗ – это большая возможность в визуализации предоставляемого учебного материала, навыки и проверка знаний.

Наглядное отображение информации способствует повышению эффективности любой деятельности человека. Преимущества получения данного вида образования – это комфортные условия, гибкое расписание и значительное сокращение затрат. Компьютерная визуализация учебной информации – наиболее перспективное направление в системе современного образования [2].

Одним из примеров приложений, внедренных в образовательный процесс с учетом особенностей развития, является Duxbury Braille Translator (DBT) – это программа, разработанная в США, которая переводит текст в шрифт Брайля и наоборот. Также DBT – это полнофункциональный текстовый редактор, помогающий подготовить различные документы к печати по Брайлю на многих языках в различных кодировках.

Его особенности – возможность импорта файлов в формате WordPerfect, MS Word, HTML; возможность напечатать текст в редакторе DBT; ввод текста как обычным способом, так и шрифтом Брайля. Программа использует огромное количество «ключей форматирования» – встроенных команд, позволяющих установить нужный формат документа. Программа DBT может использовать почти все ныне существующие модели брайлевских принтеров. Программа получила широкое применение вместе с принтерами Брайля для компаний, которые активно сотрудничают с незрячими людьми и обеспечивают печать разнообразных материалов на понятном для них языке.

ПО DBT использует большой орфографический словарь на более чем 300000 слов. А функция «Quick Find Misspelling» предоставляет возможность быстро выявить орфографические ошибки и удалить их.

Брайлевский редактор Duxbury BrailleTranslator (DBT) – лучшее решение на современном мировом рынке, обеспечивающее практичность работы как для людей с нарушениями зрения, так и с людьми, использующими этот продукт для помощи слепым.

Развитие инклюзивного образования сейчас очень актуально не только в Европе, но и по всему миру.

Инклюзивный подход позволяет дать людям с особыми потребностями обучения, включая инвалидов, возможность получить качественное образование и найти достойную работу (удаленного доступа). Визуальное отображение информации повышает эффективность любого вида человеческой деятельности.

### Литература

1. Пенсионный фонд Российской Федерации: офиц. сайт [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pfrf.ru/opendata> (дата обращения: 30.01.2020).

2. Барышкин А.Г., Резник Н.А. Основные параметры визуализации учебной информации // Компьютерные инструменты в образовании. 2005. № 7. С. 38–44.

УДК 004.942

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИЗМЕРЕНИЮ КООРДИНАТ ЗВЁЗД С ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ

Валиуллин К.И.<sup>1</sup>, Давлетшин А.Д.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>karam1234545@gmail.com, <sup>2</sup>davletshinaydar@yandex.ru

Науч. рук. Петрова Н.К.

Разработка комплекса программ, направленных на моделирование планируемого космического эксперимента с применением измерительной аппаратуры, размещенной на лунной поверхности – основная задача представленного исследования. В ходе моделирования будут вычисляться селенографические координаты звёзд на основе аналитической теории вращения Луны. Проект реализован в среде Visual Studio 2017 на языке C++.

**Ключевые слова:** язык C++, параметры вращения Луны, файлы ресурсов.

В истории исследования Луны уже известны эксперименты с применением налунной измерительной аппаратуры. Это и два советских Лунохода, оснащенных мощнейшей по тем временам техникой. Это и американский измерительный комплекс ALSEP - набор научных приборов, которые астронавты размещали на месте посадки каждой из лунных экспедиций. Эти экспедиции обеспечили учёных богатой информацией о магнитометрических и сейсмических свойствах Луны [1].

Любой подобный эксперимент – это многолетние расчёты и сложное высокотехнологическое производство и аппаратуры, и космического носителя, огромные финансовые вложения, немалые сложности с установкой аппаратуры в нужном месте и т.д. Компьютерное моделирование при подготовке и планировании столь дорогостоящих экспериментов является мощным инструментом для определения возможностей планируемых экспериментов, выявления сложностей и непредвиденных трудностей при его реализации.

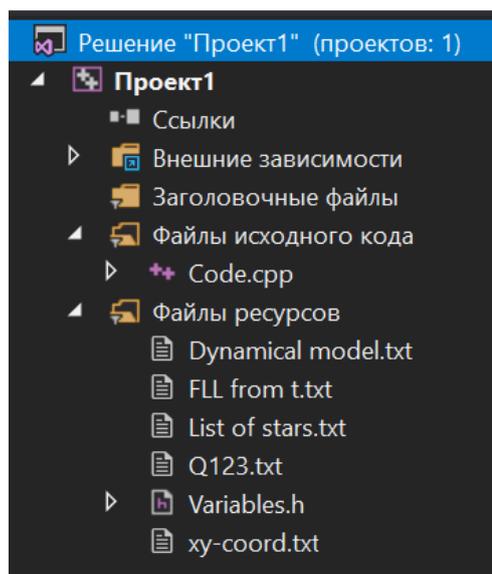
Российское космическое агентство в планах освоения Луны рассматривает возможность установки на Луне оптического телескопа и определение из наблюдений селенографических координат звёзд. Задача этого эксперимента направлена на более точное определение параметров вращения Луны. Поскольку именно вращение небесного объекта даёт очень богатый спектр информации о его внутреннем строении, а изучение тонких эффектов спин-орбитальной динамики Луны предъявляет и высокие требования к точности измерений [2]. Компьютерное моделирование для наблюдений планируемого эксперимента позволит оценить эффективность его реализации с точки зрения качества предстоящих наблюдений, и оптимального расположения измерительного оборудования.

В представленной работе реализуется построение программного комплекса, на основе которого возможно провести моделирование процесса измерения селенографических координат звёзд. Алгоритм моделирования был разработан средствами языка VBA [2]. Задачей данной работы оптимизировать алгоритм средствами языка C++, во-первых, с целью повышения скорости работы программ и, во-вторых, организации эффективной работы с большим набором текстовых файлов.

В файлах хранится информация о сгенерированных координатах звёзд в инерциальной системе – те данные, что обычно берутся из звёздных каталогов, но для текущего этапа моделирования можно опустить этот сложный и непростой процесс редукции координат, воспользовавшись генератором случайных чисел [3].

Параметры вращений Луны задаются в виде рядов Пуассона, определяющих их зависимость от времени (через аргументы Делоне –  $l, l'$ ,  $F, D$ ) и от параметров динамической фигуры Луны  $e_k^{mki}$  – её моментов инерции и коэффициентов Стокса:

$$\prod_{i=1}^N A_i \underbrace{e_1^{m_{1i}} e_2^{m_{2i}} \dots e_{np}^{m_{npi}}}_{\text{параметры ДФЛ}} \frac{\sin}{\cos} (k_{i1} + k_{i2}l + k_{i3}F + k_{i4}D + \dots) \quad (1)$$



Значения числовых коэффициентов, степенных и тригонометрических индексах этих рядов, а также параметры динамических моделей хранятся в соответствующих текстовых файлах. Промежуточные и конечные результаты расчётов в ходе работы программ записываются также в отдельные файлы для последующей визуализации и соответствующего анализа. Схема разрабатываемого проекта представлена на рисунке: программные коды сосредоточены в одном файле, выделение памяти под глобальные переменные и описанные файлы с данными включены в файлы ресурсов, что облегчает портируемость приложения. Код программы состоит из 7 взаимосвязанных модулей и допускает отладку и модификацию функций на разных этапах работы главной программы.

## Литература

1. Петрова Н.К., Нефедьев Ю.А., Гусев А.В. Лунные исследования в казанском университете: тенденции, результаты, перспективы // Ученые записки Казанского университета. 2014. Т. 155, № 3. С. 19–35.

2. Petrova N., Hanada H. Computer simulation of observations of stars from the moon using the polar zenith telescope of the Japanese project ILOM // Solar System Research. 2013. Vol. 47, Is. 6. Pp. 463–476.

3. Шарипов Р.Р. Программный комплекс автоматизированных наблюдений с помощью налунной измерительной аппаратуры: выпускная квалификационная работа. Казань: КГЭУ, 2019.

УДК 004.42

## РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО SEO-АУДИТА САЙТА

Гайфуллин Р.Р.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

rafis.gaifullin@yandex.ru

Науч. рук. Торкунова Ю.В.

В данной работе рассматривается разработка веб-приложения для технического seo-аудита сайта, который позволяет анализировать технические факторы на сайте, влияющие на позиции ресурса в органической выдаче поисковых систем.

**Ключевые слова:** seo-продвижение, seo-аудит, seo-оптимизация, технический аудит сайта, разработка веб-приложений.

Ежедневно создается большое количество интернет-ресурсов: интернет-магазины, блоги, форумы, порталы, посадочные страницы. Через определенное время становится ясно, что просто разработать сайт – недостаточно, необходимо так же заниматься привлечением трафика на сайт. Рассмотрев большинство каналов привлечения трафика, как контекстная реклама, seo-продвижение, smm и другие, чаще всего обращают внимание на SEO-продвижение, так как данный канал является условно-бесплатным способом привлечения трафика.

Seo-продвижение сайта состоит из трех этапов:

1. SEO-аудит сайта. На данном этапе сайт проверяется на наличие технических ошибок, проверка семантического ядра, структура сайта, контент и т.д..

2. Внутренняя оптимизация сайта. Устранение технических ошибок, доработка требующегося функционала, оптимизация контента, перелинковка, доработка семантического ядра со структурой сайта.

3. Внешняя оптимизация сайта. Работа с внешней ссылочной массой сайта, с сайтами «донорами», крауд-маркетинг, социальные сигналы и т. д.

В большинстве случаев новый сайт не удовлетворяет требованиям поисковых систем: плохо проработано семантическое ядро сайта, не прописаны обязательные мета-теги, отсутствует карта сайта и другие, так как большинство предприятий, разработав сайт, не уделяет должного внимания на вопрос технической seo-оптимизации сайта. Техническая seo-оптимизация сайта – это комплекс мер, направленных на корректировку технических аспектов сайта, с целью улучшить его позиции в органической выдаче поисковых систем. Технический SEO-аудит сайта проводится для выявления внутренних ошибок на сайте и дает рекомендации по их устранению в соответствии с требованиями поисковых систем.

Аудит занимает достаточно большое количество времени, так как каждый фактор проверяется вручную. Для уменьшения времени, которое специалист тратит на технический аудит сайта разрабатывается веб-приложение, которое позволяет автоматизировать данный процесс, подготовить отчет со всеми найденными проблемами и рекомендациями по их устранению.

Веб-приложение проводит проверку основных факторов: наличие robots.txt, sitemap.xml, ssl-сертификата, «битых ссылок», метрик от поисковых систем, наличие и дубли мета-тегов H1, title, description, alt на всех страницах сайта, проверяет длину url, объем контента на страницах, ответ сервера, скорость загрузки и микроразметки Schema.org, OpenGraph.

Стек технологий и алгоритм работы веб-приложения: на клиентской части приложения используется HTML, CSS, JavaScript, на серверной части фреймворк Node.js и Express.js, база данных – MongoDB, взаимодействие через RestAPI. На рис. 1 представлена блок-схема работы веб-приложения, на рис. 2 и рис. 3 представлены прототипы страниц приложения (главной и страницы результатов). Пользователю нужно пройти регистрацию, войти в свою учетную запись, перейти на главную страницу и ввести адрес сайта, после чего приложение начнет анализировать сайт по основным факторам. После проверки, на странице результатов будет отображен результат seo-аудита с рекомендациями. Полученные результаты можно сохранить как отчет.

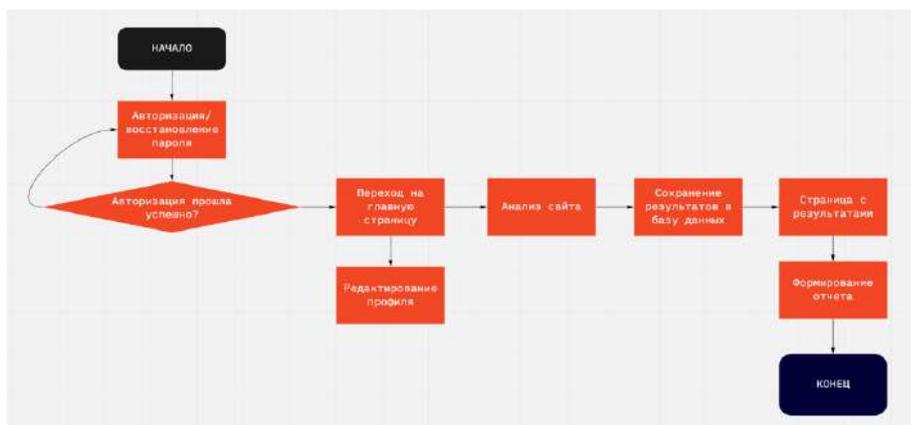


Рис. 1. Блок-схема веб-приложения



Рис.2. Прототип главной страницы веб-приложения

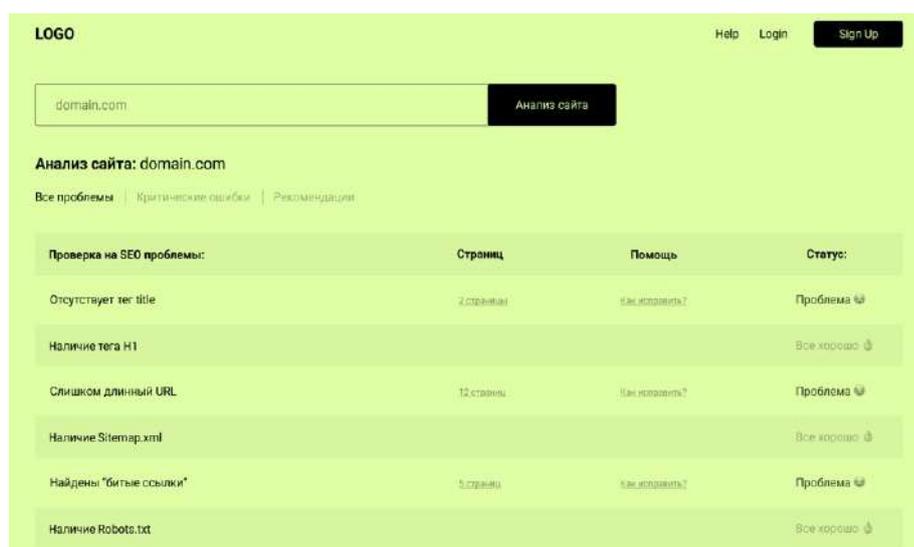


Рис. 3. Прототип страницы с результатами проверки

Таким образом, данное веб-приложение автоматизирует часть рутинной работы seo-специалиста. В дальнейшем приложение можно дорабатывать и расширять функционал, к примеру, можно добавить возможность анализа позиций сайта, сниппетов, конкурентов в органической выдаче по заданным ключевым запросам, прогноз трафика.

### Литература

1. Энж Э., Стрикчиола Д., Спенсер С. SEO – искусство раскрутки сайтов. 3-е изд. переаб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2017. 816 с.
2. Adam Clarke. SEO 2018 Learn Search Engine Optimization With Smart Internet Marketing Strateg: Learn SEO with smart internet marketing strategies. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 224 p.
3. Текстерра. Чек-лист по SEO-оптимизации сайта [Электронный ресурс]. URL: <https://texterra.ru/blog/chek-list-optimizatsii-sayta-ili-100-prichin-ne-khoronit-seo.html> (дата обращения: 10.02.2020).

УДК 004.021

## ФОРМИРОВАНИЕ ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ПОЛЕЗНОГО СИГНАЛА И ШУМОВ

Галимянов Ф.А.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
fanisgalimyanov@gmail.com  
Науч. рук. Лаптева Т.В.

В тезисе предложена идея формирования диаграммы направленности, для решения задач обнаружения цели в системах радаров. Для решение данной задачи используются нейронные сети, созданные на основе знаний о слухе человека, и обработки сигнала методом эхо-локации в корковых отделах мозга летучей мыши. Предлагается использовать способ подавления лепестков, устройством, состоящим из массива антенных элементов, линейного сумматора, матрицей блокировки сигнала и нейронной сети с настраиваемыми параметрами.

**Ключевые слова:** диаграммы направленности, фильтрация, шум, нейронные сети, эхо-локация.

## Введение

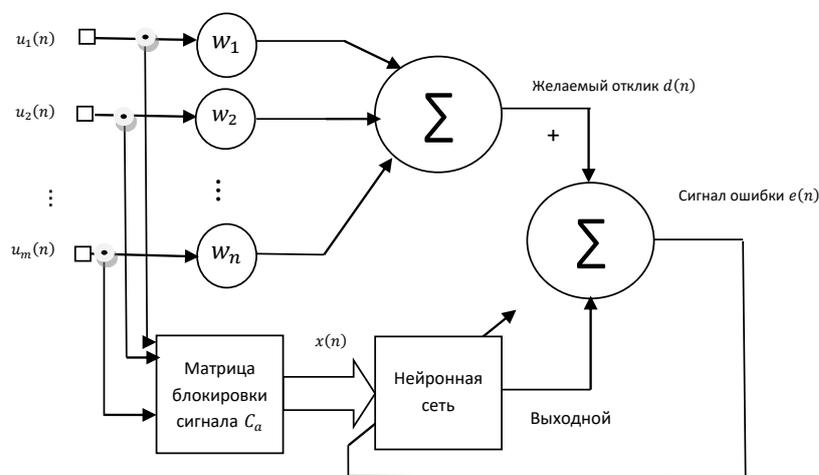
Формирование диаграммы направленности является пространственным (*spatial*) случаем фильтрации и используется для разделения пространственных признаков полезного сигнала и шумов. Для формирования диаграммы направленности используется специальное устройство.

Задачу формирования диаграммы направленности целесообразно решать с использованием нейронных сетей, созданных на основе знаний о строении слухового аппарата человека [1] и решении задач эхолокации в корковых слоях системы слуха летучей мыши [2, 3]. Система эхолокации летучей мыши отфильтровывает влияние окружающей среды. Мыши испускают короткие ультразвуковые сигналы с частотной модуляцией, а затем улавливают отраженные сигналы с помощью слухового аппарата (пары ушей), фокусируя внимание на потенциальной добыче (насекомых). Уши летучей мыши выполняют некоторый вид пространственной фильтрации (а точнее, интерферометрии), результаты которой используются слуховой системой для извлечения сигнала, содержащего интересующий класс объектов (*attentional selectivity*).

Построение диаграммы направленности, как правило, выполняется в системах радаров, где задача сводится к отслеживанию траектории цели в условиях помех и интерференции (т. е. наложения сигналов друг на друга). Эта задача усложняется двумя факторами: полезный сигнал формируется в неизвестном направлении и не существует априорной информации о наложении сигналов в результате интерференции.

## Постановка задачи

Одним из способов решения проблем такого рода является подавление боковых лепестков. Блочная диаграмма устройства, позволяющего решать такую задачу, показана на рисунке.



Блочная диаграмма обобщенной системы подавления боковых лепестков

Эта система состоит из следующих компонентов [4–6]:

- массив антенных элементов (*array of antenna elements*), который снимает сигналы в дискретных точках пространства;
- линейный сумматор (*linear combiner*), определяемый множеством фиксированных весов  $\{w_i\}_{i=1}^m$  на выходе которого формируется желаемый отклик. Работа этого линейного сумматора подобна пространственному фильтру, характеризуемому диаграммой излучения (т. е. графиком амплитуды выходного сигнала антенны в зависимости от угла поступающего сигнала в полярных координатах). Главный лепесток этой диаграммы излучения определяет направление, для которого обобщенная система подавления боковых лепестков выдает неискаженный отклик. Выход этого линейного сумматора, обозначенный  $d(n)$ , как раз и обеспечивает желаемый отклик обобщенной системы подавления боковых лепестков;
- матрица блокировки сигнала (*signal-blocking matrix*)  $C_a$ , функцией которой является блокировка влияния сторонних сигналов, которые просачиваются через боковые лепестки диаграммы излучения пространственного фильтра, представляющего линейный сумматор;
- нейронная сеть с настраиваемыми параметрами, предназначенная для адаптации к статистическим вариациям сторонних сигналов.

Настройка свободных параметров нейронной сети выполняется с помощью алгоритма обучения на основе коррекции ошибки, определяемой как разность между выходом линейного сумматора  $d(n)$  и фактическим выходным сигналом  $y(n)$  нейронной сети. Таким образом, обобщенная система подавления боковых лепестков GSLC (*generalized sidelobe canceller*) работает под управлением линейного сумматора, выполняющего роль учителя. Как и при обычном обучении с учителем, линейный сумматор находится вне контура обратной связи нейронной сети. Обобщенная система подавления боковых лепестков, для обучения которой используется нейронная сеть, называется нейросетевой системой подавления боковых лепестков (*neuro-beamformer*). Этот класс обучаемых машин получил общее название нейрокомпьютеров, предназначенных для настройки внимания [7].

## Вывод

Разнообразие представленных здесь шести задач обучения еще раз свидетельствует в пользу универсальности нейронных сетей как систем обработки информации. В фундаментальном смысле все эти задачи являются проблемами обучения построению отображений на основе

примеров (иногда зашумленных). При отсутствии априорных знаний все эти задачи являются плохо обусловленными (*ill posed*), т. е. их возможные решения определяются неоднозначно. Одним из способов обеспечения хорошей обусловленности (*well pose*) решений является применение теории регуляризации.

### Литература

1. Bregman A.S., McAdams S. Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organization of Sound [Электронный ресурс] // The Journal of the Acoustical Society of America. 1994. Vol. 95, Is. 2. URL: <https://doi.org/10.1121/1.408434> (дата обращения: 21.02.2020).
2. Simmons J.A., Saillant P.A., Dear S.P. Through a bat's ear // IEEE Spectrum. 1992. Vol. 29, Is. 3. Pp. 46–48.
3. Suga N. Cortical computational maps for auditory imaging // Neural Networks. 1990. Vol. 3. Pp. 3–21.
4. Griffiths L.J. and C.W. Jim. An alternative approach to linearly constrained optimum beamforming // IEEE Transaction on Antennas and Propagation, 1982. Vol. AP-30, No 1. Pp. 27–34.
5. Haykin S. Adaptive Filter Theory. 3<sup>rd</sup> ed. NJ: Prentice-Hall, 1995. 989 p.
6. B.D. van Veen. Minimum variance beamforming with soft response constraints // IEEE Transactions on Signal Processing. 1991. Vol. 39, Is. 9. Pp. 1964–1972.
7. Adaptive Radar Detection and Estimation / ed. by S. Haykin and A. Steinhardt. Wiley-Interscience, 1992. 496 p.
8. Hecht-Nielsen R. Neurocomputing. Addison-Wesley, 1990. 433 p.

УДК 004.8-32.813

## НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ВИРТУАЛЬНЫЙ ПОМОЩНИК

Гараев И.А.<sup>1</sup>, Галкина Д.В.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>insafgaraev47@gmail.com, <sup>2</sup>dasha\_galkina-2011@mail.ru

Науч. рук. Шевко Н.Р.

Рассматривается использование голосового помощника, выделяются его достоинства, возможности и недостатки, выдвигаются возможные пути совершенствования данной технологии. Дан сравнительный анализ существующих реализаций.

**Ключевые слова:** голосовой помощник, ассистент, искусственный интеллект, высокоразвитые технологии, виртуальный помощник, информационные технологии.

На протяжении всей истории люди стремились к общению и связи с окружающим. В век высокоразвитых технологий это стремление набирает новые обороты. Жажда общения приводит к созданию «умных» голосовых помощников на основе искусственного интеллекта. Люди желают сделать голосовых помощников похожими на людей. Главная цель в создании ассистента заключается в том, чтобы сделать его слабо отличимым, по общению от живого человека. Уже достигнутые успехи в этой области позволяют сделать жизнь более комфортной и приятной. Виртуальные ассистенты есть во множествах гаджетов и окружают нас повсюду.

На данный момент существуют несколько общеизвестных голосовых помощников. Каждый владелец техники Apple хоть раз просил помощи Siri, которая уже легко с вашей просьбы может набрать нужный номер или найти информацию. Создатели Алисы (Яндекс) продвинулись еще дальше: пользователь может задавать ей абсолютно любые вопросы, даже её собственное мнение по тому или иному суждению. Но основная проблема виртуальных помощников заключается в том, что ни один из них не является достаточно человеческим, и мы, люди, четко видим разницу в общении с настоящим человеком и искусственным интеллектом.

Мы провели опрос среди 216 студентов университета КГЭУ, узнав, считают ли они современные голосовые помощники достаточно человеческими. Результаты опроса:

- 1) современные голосовые технологии достаточно человеческими считают лишь 6,94 % (15 человек) опрошенных;
- 2) 49,07 % (106 человек) опрошенных уверены, что в недалеком будущем голосовые помощники достигнут нашего уровня человечности;
- 3) 43,98 % (95 человек) опрошенных отрицают возможность виртуального интеллекта стать равным человеческому.

Таким образом, можно сделать вывод, что в современном мире практически каждый второй уверен, что возможности искусственного интеллекта бесконечны.

Сейчас существует несколько разработок, которые обещают поднять уровень человечности виртуального интеллекта на более высокую планку. Самым новаторским является проект «Виртуальная девочка BabyX» группы доктора Марка Сэгэра (Dr Mark Sagar) из Институтской лаборатории биоинженерии и анимационных технологий (Bioengineering Institute Laboratory for Animate Technologies) университета Окленда (Auckland Univeristy). Как заявляют разработчики, BabyX будет иметь органы чувств максимально схожие с человеческими ( глаза – специальная камера, уши – микрофон), а в электронном мозге BabyX будут работать

алгоритмы, максимально точно моделирующие нейрохимические реакции и процессы, происходящие в мозге человека, которые определяют его поведение и действия. И немаловажен также тот факт, что этот виртуальный интеллект планируется как реально видимый человеком образ маленькой девочки – впервые виртуальный помощник сможет выйти за рамки только голосового существования [1].

К сожалению, возможности виртуальных помощников сильно ограничены. Связано это, в первую очередь, с трудностями машинного обучения – в необходимости машины мыслить подобно людям.

На протяжении десятилетий люди пытаются создать машину, мышление которой было бы идентично человеческой. Для этого необходимо понять, как мыслит сам человек, как мы должны действовать, чтобы понять природу человеческого мышления. Например, можно фиксировать наши реакции и особенности нашего поведения. Но этот способ очень быстро обнаружит свою бесперспективность из-за огромного количества необходимых записей. Другой подход основан на проведении экспериментов predetermined формата. Мы разрабатываем серию вопросов, которые охватывают широкий спектр тем, имеющих непосредственное отношение к человеку, а затем анализируем как люди на них отвечают.

Существует целый раздел компьютерной науки – когнитивное моделирование, которое занимается имитацией мыслительного процесса человека. Его целью является достижение понимания того, как люди решают задачи. Впоследствии эта модель применяется для имитации поведения человека. Когнитивное моделирование задействуется во многих приложениях ИИ, таких как глубокое обучение, экспертные системы, обработка естественного языка, робототехника и др. [2].

Мы предлагаем своё решение проблемы развития когнитивного моделирования, и, как следствие, развития возможностей виртуального интеллекта – включить когнитивное моделирование как предмет для изучения в вузах. Среди молодых программистов всегда находятся студенты с нестандартным мышлением, таким образом можно будет найти нестандартные и инновационные решения вопросов этой современной и развивающейся науки.

## Литература

1. Jonathan o'Callaghan: «Meet BabyX, the virtual TODDLER that learns like a human – and could unlock the secrets of how our brain works» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2735523/Meet-BabyX-virtual-INFANT-learns-like-human-unlock-secrets-brains-work.html> (дата обращения: 30.01.2020).

2. Джоши П. Искусственный интеллект с примерами на Python [Электронный ресурс]. URL: <https://codernet.ru/books/python/> (дата обращения: 30.01.2020).

УДК 651.924

## ПОДПИСАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ ЦИФРОВЫМ ГРАФИЧЕСКИМ ОБРАЗОМ РУКОПИСНОЙ ПОДПИСИ

Горшков И.А.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

[moraincastle@mail.ru](mailto:moraincastle@mail.ru)

Науч. рук. Плотникова Л.В.

В тезисе рассматриваются пути подписания электронных документов при помощи цифрового образа рукописной подписи и приводятся полезные эффекты при эксплуатации данного способа заверения документов.

**Ключевые слова:** гибридный электронный документооборот, электронно-цифровая подпись, верификация рукописной подписи.

При ведении электронного документооборота часто возникает потребность заверять документацию рукописной подписью ответственных лиц. В этих целях созданная электронная форма документа переносится в физический бумажный формат, затем производится заверение рукописными подписями ответственных лиц и дальше идет оцифровка, а оцифрованная версия документа передается в информационную систему. В качестве оптимизации затрат на канцелярские расходные материалы и сокращения объема временных затрат можно предложить проставлять подпись с помощью сенсорных экранов или дисплеев сразу на электронную форму документа.

Есть несколько способов внедрения цифрового графического образа рукописной подписи в электронный документ.

Первый способ заключается в использовании электронного факсимиле или электронно-графической подписи, аналога традиционных печатей и штампов. Документ, подписанный электронно-графической подписью, автоматически защищается от редактирования и копирования.

Второй способ заключается в использовании стороннего онлайн-сервиса аутентификации по электронной почте или номеру телефона.

Третий способ заключается в верификации биометрических показателей рукописной подписи, созданной с помощью сенсорных дисплеев и прочих подобных устройств, в реальном времени.

Измеряются изменения показателей координат курсора, давления на экран, угла наклона письма и т.п. [1].



Устройство ввода информации, созданной от руки, графический планшет XP-PEN DECO

Что касается нормативно-правового вопроса использования цифровых рукописных подписей в документообороте, то согласно Федеральному закону от 06.04.2011 №63-ФЗ «Об электронной подписи» цифровой графический образ рукописной подписи представляет собой простую электронную подпись и регулируется статьей 9 «Использование простой электронной подписи» этого Федерального закона [2].

Положительные стороны использования цифровой системы подписания документов [3]:

- отсутствие многократных копий документа;
- оптимизация затрат на расходные канцелярские материалы и на материалы копирования;
- оптимизация временных затрат, издержек и сокращение простоев;
- идентификация подписывающего лица;
- уменьшение воздействия компрометирующих факторов;
- наглядное и ассоциативное представление, удобное для восприятия человеком;
- возможность внедрения в информационную систему предприятия;
- доступ к сбору подписей с территориально удалённых лиц;
- снижение фактора бюрократической путаницы.

В результате, целью исследования становится создание и интеграция в информационную систему предприятия [4] системы цифрового подписания документов, дающей существенные экономические результаты, которые выражены в количественном и качественном смысле.

Если рассматривать количественные показатели эффективности совершенствование происходит в трех направлениях, во-первых, ускорение ввода документов в информационную систему, что приводит также к уменьшению количества необходимых часов рабочего времени, во-вторых, происходит оптимизация затрат на расходные канцелярские материалы и на материалы копирования, в-третьих, скорость информационных потоков повышается.

Если рассматривать качественные показатели эффективности, то совершенствование происходит в пяти направлениях, во-первых, повышается продуктивность работы сотрудников, что связано с освобождением дополнительного рабочего времени, во-вторых, сокращаются риски, связанные с запоздалым внесением документов в информационную базу, в-третьих, повышается уровень унификации управленческих процедур, в-четвертых, повышается благонадежность сотрудников, в-пятых, сокращение временных простоев, пауз.

Задачи, стоящие для создания и интеграции в информационную систему предприятия системы цифрового подписания документов, следующие:

1. Разработать приложение на мобильной платформе, синхронизированное с информационной системой организации.
2. Создать электронные формы документов и настроить их реквизиты в соответствии с рассматриваемой бизнес-задачей.
3. Добавить возможность создания с помощью дисплея мобильного устройства графического образа рукописной подписи и простановки его в поля электронных форм документов.

## Литература

1. Способ подписания электронных документов аналого-цифровой подписью с дополнительной верификацией: пат. 2522024 Рос. Федерация № 2012143920/08; заявл.15.10.12; опубл. 10.07.14, Бюл. № 19.
2. Об электронной подписи [Электронный ресурс]: федер. закон от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ (ред. от 23 июня 2020 г.). Доступ из справ.-правовой системы «Гарант» (дата обращения: 17.01.2020).
3. Ложников П.С., Жумажанова С.С. Об угрозах безопасности сведений ограниченного доступа в системах смешанного документооборота и правовом регулировании в области применения цифровых подписей с биометрической активацией // Доклады ТУСУР. 2018. Т. 21, № 4. С. 35–43.

4. Ситников Ю.К., Ситников С.Ю. Применение САПР для проектирования специализированных цифровых устройств при изучении функциональных узлов информационных систем // Ученые записки ИСГЗ. 2015. Т. 13, № 1. С. 489–493.

УДК 004.422

## РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ЦИФРОВОГО КОНСУЛЬТАНТА ПО ЗАЩИТЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Емельянов Д.М.<sup>1</sup>, Петров К.А.<sup>2</sup>, Коленченко Ю.В.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>emelyanoffdanil@yandex.ru, <sup>2</sup>qwinoxqwinox@gmail.com, <sup>3</sup>yulia.kolenchenko@yandex.ru

Науч. рук. Исмагилов И.Р.

В тезисе предложено решение проблемы повышения осведомленности граждан в сфере защиты персональных данных посредством разработки мобильного приложения для популярных платформ Android и iOS, содержащего образовательный контент и средства оценки уровня знаний. Представлено описание функционала приложения и выбранного инструментария для его разработки.

**Ключевые слова:** мобильное приложение, защита персональных данных, Android, iOS, образовательный контент, информационная безопасность.

Интенсивное развитие и внедрение в повседневную жизнь информационных технологий, появление новых форматов взаимоотношений между операторами и субъектами персональных данных (далее – ПД) являются предпосылкой появления новых вызовов и угроз при обработке чувствительной информации различных групп граждан [1]. Несоблюдение режима конфиденциальности в случаях передачи ПД без согласия субъекта ПД приводит к их массовым утечкам в открытый доступ [2]. По данным аналитического центра InfoWatch одним из универсальных типов скомпрометированной информации для всех отраслей считаются ПД, которые наряду с коммерческой тайной преобладают в распределении утечек по типу данных [3]. Данная проблема усугубляется пропагандой поведенческих паттернов, направленных на свободное распространение ПД, и низким уровнем осведомленности населения о своих законных правах на защиту частной жизни, личную и семейную тайны.

Таким образом, представляется актуальным поиск решения, которое стало бы эффективным средством пропаганды образа жизни, направленным на ответственное отношение к личным данным и повышение качества образовательного аспекта в области защиты ПД путем развития неформального и самостоятельного образования граждан.

Результатом поиска существующих решений данной проблемы среди веб-ресурсов или мобильных приложений, которые выполняли бы похожую функцию обучения пользователей правилам информационной безопасности стал перечень онлайн-курсов на открытых образовательных площадках, среди которых были найдены курсы по основам информационной безопасности, а также мобильные приложения, предоставляющие доступ к ним со смартфона. Мобильных приложений, непосредственно предназначенных для подобных целей, на момент поиска найдено не было. К сожалению, существующие информационные ресурсы не решают в полной мере обозначенную выше проблему, так как могут затрагивать тему защиты ПД опосредованно, носить сугубо теоретический характер либо иметь барьеры в виде оплаты, требований к базовому уровню знаний в сфере информационных технологий. Поэтому, в качестве эффективного решения предлагается разработка мобильного приложения, которое будет «карманным» цифровым консультантом любого гражданина по защите ПД. Приложение должно включать в себя интерактивный обучающий материал в области защиты ПД, оценку знаний материала в форме тестирования с разноуровневыми заданиями, а также справочный материал с функцией поиска правильной последовательности действий в типичных ситуациях, связанных с использованием личных данных.

На данный момент авторами разработано мобильное приложение с оригинальной символикой и дизайном, имеющее следующий функционал: авторизацию пользователя, личный кабинет с возможностью отслеживания прогресса обучения, тестирование, режим обучения и режим поиска практических рекомендаций по ключевым словам. На рисунке представлены скриншоты интерфейса приложения.



Скриншоты интерфейса приложения: а – личный кабинет;  
б – тестирование; в – обучение

Регистрация в данном приложении не предполагает идентификацию личности пользователя, и служит для создания обезличенного профиля с личным кабинетом, где можно отслеживать свой прогресс в обучении. После авторизации пользователь проходит входное тестирование для оценки базового уровня знаний. После прохождения тестирования ему предлагается посмотреть обучающий материал для улучшения своего результата. Приложение позволяет наглядно представить уровень осведомленности пользователя в сфере защиты ПД и мотивирует его к повышению данного уровня.

Мобильное приложение разрабатывается на Unity, программный код в котором пишется на языке C#. Unity — это среда разработки в режиме реального времени, которая позволяет разработчикам работать вместе, чтобы их взаимодействие повышало эффективность работы [4]. Межплатформенность Unity предоставляет возможность разрабатывать приложения одновременно под разные мобильные платформы, в том числе Android и iOS. Важным моментом является также то, что приложение может быть монетизировано для дальнейшего развития посредством сбора обезличенных данных о половом, возрастном составе пользователей, их географической распределённости, поисковых запросах, а также динамике уровня осведомленности пользователей в сфере защиты ПД для дальнейшей передачи заинтересованным лицам по договору.

## Литература

1. Стратегия институционального развития и информационно-публичной деятельности в области защиты прав субъектов персональных данных на период до 2020 года [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант» (дата обращения: 27.02.2020).

2. Анализ современных методов идентификации и аутентификации пользователей / И.А. Акимова [и др.] // Вектор развития управленческих подходов в цифровой экономике: сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф. Казань, 2018. С. 7–13.

3. «Как данные защищают в суде: две трети дел об утечках информации рассматриваются в уголовной плоскости» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.infowatch.ru/company/presscenter/news/21103> (дата обращения: 27.02.2020).

4. Build quality learning apps, games and simulations [Электронный ресурс]. URL: <https://unity.com/solutions/edtech> (дата обращения: 27.02.2020).

## СОЗДАНИЕ АДДИТИВНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ ОПАЛУБКИ ГРАДИРНИ-БАШНИ СЛОЖНОЙ АРХИТЕКТУРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

Жигалова А.И.

ФГБОУ ВО НИУ «МГТУ им. Н.Э.Баумана», г. Москва

aelita\_zh@mail.ru

Научн. рук. Лебедев В.В.

Аддитивные технологии позволяют перейти от стержневых конструкций к оболочкам. Это первое направление развития идей В.Г. Шухова. Второе направление – возможность создания неразбирающихся конструкций, то есть сразу нескольких деталей одной сборочной единицы, которую нельзя изготовить обычными методами.

**Ключевые слова:** аддитивные технологии, технологический процесс, сложные детали.

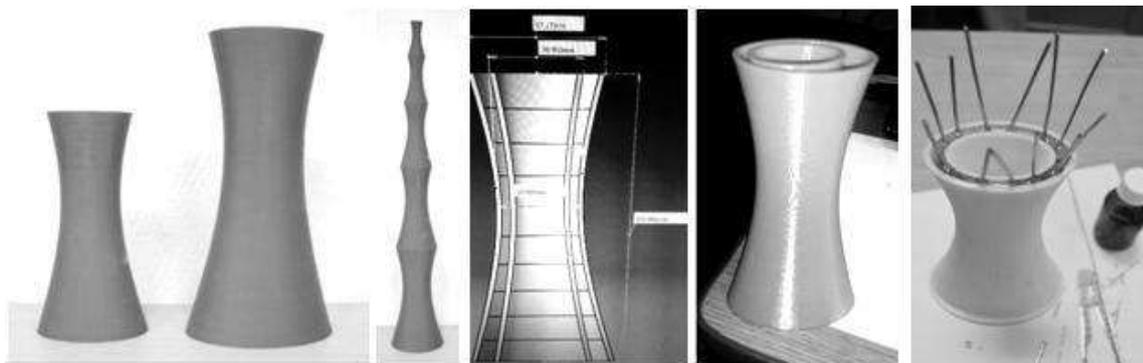
Применение аддитивных технологий приводит к необходимости пересмотра или дополнения действующей нормативно-технической документации. В частности, это относится к понятию сборочной единицы. Понятия детали, сборочной единицы, комплекса, комплекта и т. д. регламентированы в Государственных стандартах. В соответствии с ГОСТ 2.101-68 сборочная единица это изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями. Под сборочными операциями понимают пайку, сварку, развальцовку и другие действия. Но аддитивные технологии позволяют изготовить сборочную единицу, состоящую из нескольких деталей, которые в принципе нельзя соединить с помощью перечисленных операций [1, 2]. Пояснить принцип неразбирающейся конструкции можно на примере сувенира «предмет в бутылке». Например, в сувенирных магазинах можно увидеть модель парусника, расположенного в бутылке, но размеры корабля намного больше узкого горлышка. Ясно, что сборку сувенира проводили через узкое горлышко методом соединения отдельных деталей. Однако конструкторы предъявляют к сборочным единицам всё более жёсткие требования, в том числе относительно технологического процесса. Актуальной становится задача сборки конструкции даже из двух деталей, одну из которых невозможно в принципе поместить в другую, как отдельные части сувенира в приведённом примере. С такой задачей

столкнулись конструкторы строительной опалубки для последующего армирования и заливки раствора бетона. Времена простых форм зданий и сооружений прошли, дизайнеры и архитекторы предлагают новые решения, которые, казалось бы, в принципе нельзя реализовать на практике из-за нарушений традиционных основ технологических процессов. В конкретной конструкции требовалось изготовить опалубку сложной формы из двух частей – внутренней и наружной. Таким образом, сборочная единица состояла всего лишь из двух деталей, изготовить каждую из которых не представляло труда. Каждая из двух деталей могла быть изготовлена как аддитивными технологиями, так и традиционными методами. Но после изготовления комплекта из двух деталей никак не получалось завершить создание сборочной единицы, потому что внутренняя деталь не проходила в узкое отверстие внешней детали. Внешняя деталь хотя и была больше внутренней в целом, но узкое горлышко не позволяло провести через него внутреннюю деталь, габаритный размер которой был больше размера горлышка. Для устранения появившегося противоречия между конструкторскими требованиями и технологическими возможностями было предложено применить аддитивные технологии нетрадиционным способом. Обычно с помощью аддитивных технологий изготавливают отдельные конкретные детали сложной формы, а потом эти детали соединяют в сборочную единицу. Для новой неразбирающейся конструкции было предложено изготовить аддитивными технологиями сразу две детали. На основании 3D-принтера были установлены сразу две заготовки так, чтобы сразу же внутренняя деталь «выпекалась» внутри внешней детали. Постепенное и одновременное наложение слоёв сразу на внутреннюю и внешнюю опалубку сложной формы позволило забыть об узком горлышке, о сборке, о традиционной нетехнологичности и т.д. После изготовления внутренняя опалубка оказалась расположенной внутри внешней опалубки, но конечно, извлечь её наружу было нельзя. Но это и не нужно. Цель работы была достигнута – сборочная единица из двух нетехнологичных деталей была создана.

Для иллюстрации и демонстрации нового технологического процесса создания неразбирающихся конструкций был изготовлен учебно-методический комплект, показывающий суть новых действий.

Этот комплект предназначен для иллюстрации не только нового сложного технологического процесса создания неразбирающихся сборочных единиц, но и для формирования новых требований к зданиям и сооружениям, связанным с архитектурной экологией. Например, люди

склонны благоприятно воспринимать «золотое» соотношение в пропорциях зданий и сооружений. Аддитивные технологии в сочетании с математическим обеспечением позволяют максимально выполнить это требование. Фактически, архитекторы вернулись к истокам древней архитектуры, когда гармонические требования в сочетании с религиозными чувствами приводили к созданию известных памятников архитектуры.



Учебный комплект неразбирающейся опалубки

Часть деталей из учебного комплекта показана на рисунке.

Первая пара деталей из учебно-методического комплекта показывает, как внутренняя опалубка размещена внутри внешней опалубки без возможности её извлечения наружу. Внутренняя опалубка подвижна относительно внешней опалубки, но извлечь её наружу нельзя, потому что неразбирающаяся конструкция изготовлена аддитивными технологиями как единое целое, но из двух деталей. Вторая пара деталей показывает, как две опалубки закреплены на основании – приклеены к нему. Основание – это третья деталь, но её можно закрепить на сборочной единице традиционными операциями. Конечно, аддитивные технологии позволяют основание тоже изготовить как одно целое с опалубками. Третья демонстрационная модель содержит арматурные прутья, введённые в свободное пространство между внутренней и внешней опалубками. Эта модель демонстрирует готовность конструкции к заливке наполнителем. Наконец, четвёртая модель залита наполнителем – эпоксидной смолой. На практике в больших конструкциях силовым наполнителем служит раствор строительного бетона.

Таким образом, возможность создания неразбирающихся конструкций обоснована не только теоретически предложением нового технологического процесса, но и доказана практически созданием учебно-методического комплекта деталей и сборочных единиц.

## Литература

1. Жигалова А.И. Аддитивные технологии для изготовления сложных деталей // XXI науч.-техн. конф.: тез. докл. Королёв, 2017. Т. 1. С. 96–97.
2. Жигалова А.И. 3D-моделирование и аддитивные технологии для изготовления сложных деталей // Мат. 11-го Всерос. форума. Санкт-Петербург, 2017. С. 38–39.

УДК 004

### МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ ДЕРЕВА СОБЫТИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ ПОЖАРООПАСНЫХ СИТУАЦИЙ В ТЭК

Загриева С.И.<sup>1</sup>, Салтанаева Е.А.<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
<sup>1</sup>zagrieva.97@mail.ru, <sup>2</sup>elena\_maister@mail.ru  
Науч. рук. Майстер А.В.

Для обеспечения безопасности на объектах ТЭК очень важно предусмотреть все возможные сценария развития событий при возникновении пожароопасных ситуаций. В данном тезисе рассмотрен метод логических деревьев событий, который позволяет построить алгоритм возникновения пожароопасных ситуаций в ТЭК для оценки этих ситуаций.

**Ключевые слова:** пожароопасная ситуация в ТЭК, цифровизация, дерево событий, метод построения дерева событий.

На сегодняшний день в ТЭК очень важное стратегическое и экономическое значение имеет цифровизация. Цифровизация – процесс перехода предприятия или целой экономической отрасли на новые модели бизнес-процессов, менеджмента и способов производства, основанных на информационных технологиях.

На объектах ТЭК высока вероятность возникновения пожаро- и взрывоопасных ситуаций. Одной из задач, которую реализует цифровизация, является обеспечение безопасности на производственных предприятиях. Для этого на каждом этапе обеспечения безопасности используют различные методы.

Для прогнозирования различных сценариев возникновения и развития пожароопасных ситуаций в ТЭК следует использовать метод логических деревьев событий [1].

Метод построения дерева событий – это графический способ прослеживания последовательности отдельных возможных неблагоприятных событий, который позволяет оценивать вероятность каждого из промежуточных событий и вычислить суммарную вероятность конечного события, приводящего к развитию аварийной ситуации.

Данный метод предоставляет возможность определить развитие пожаров, которые возникают в результате событий, инициирующих пожароопасную ситуацию [2].

Важным этапом построения логического дерева событий является составление перечня всех возможных инициирующих событий [3], ведь начиная с инициирующего события, в процессе анализа логического дерева событий ведется поиск ответа на вопрос: «Что произойдет, если ...?». Опираясь на полученные ответы, строится дерево возможных решений. Только в случае получения целостного перечня всех возможных инициирующих событий, построенные деревья событий будут отражать все важные последовательности событий для рассматриваемой системы [4].

При построении логических деревьев событий в связи с поиском возможных вариантов развития пожара необходимо учитывать следующие положения [5]:

- изменения пожароопасной ситуации следует рассматривать поэтапно и при этом учесть место в предприятии, в котором возникает пожароопасной ситуации. Также следует учесть уровень опасности каждого этапа и вероятность ее локализации и ликвидации. При построении логического дерева событий каждый рассматриваемый этап обозначается кратким наименованием этапа и изображается в виде прямоугольника или других геометрических фигур;

- возможность перехода с текущего этапа на новый осуществляется в случае, когда есть возможность локализовать пожароопасную ситуацию на рассматриваемом этапе, либо, когда пожароопасная ситуация усугубляется в связи с вовлечением расположенных рядом технологического оборудования, помещений, зданий и т. п. При этом каждому этапу присваивается идентификационный номер, с помощью которого можно отразить последовательность переходов с одного этапа на другой. При построении логического дерева событий переход с одного этапа на другой обозначается в виде стрелок, которые соединяют этапы между собой и указывают направления развития пожароопасной ситуации [6]. При этом при смене этапа должны выполняться условия «ИЛИ» или «ДА», «НЕТ», а соединяющие линии должны определять какое именно условие выполняется;

- для каждого этапа необходимо установить уровень его опасности, которая характеризует возможность перехода пожароопасной ситуации или пожара на соседние с пожароопасным участком объекты.

Таким образом, можно сделать вывод, что метод построения дерева событий является эффективным методом для построения алгоритма возникновения пожароопасных ситуаций в ТЭК. Данный метод упрощает процесс оценивания пожароопасных ситуаций в производственных предприятиях.

## Литература

1. Салтанаева Е.А. Информационные аспекты понятия «сценарий аварийной ситуации» в области промышленной безопасности // International Journal of Advanced Studies. 2018. Т. 8, № 4-2. С. 117–121.
2. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах [Электронный ресурс]: приказ МЧС РФ от 10 июля 2009 г. № 404. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант» (дата обращения: 30.01.2020).
3. Saltanaeva E, Maister A. Optimization of Calculations of the Impact of Explosions of Fuel-Air Mixtures in Case of Accidents on Linear Equipment [Электронный ресурс] // International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies. 2019. DOI: 10.1109/FarEastCon.2019.8933903 (дата обращения: 30.01.2020).
4. Фролов К.В., Лаверов Н.П., Воробьев Ю.Л. Анализ риска и проблемы безопасности. В 4 ч. Ч. 1. Основы анализа и регулирования безопасности. М.: МГФ «Знание», 2006. 640 с.
5. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант» (дата обращения: 30.01.2020).
6. Дерево принятия решений [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Дерево\\_решений](https://ru.wikipedia.org/wiki/Дерево_решений) (дата обращения: 30.01.2020).

УДК 004.9

### 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА ТРДН-40000/110-У1

Зиангиров А.Ф.<sup>1</sup>, Фархутдинов М.М.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>zinaydar@mail.ru, <sup>2</sup>mansur.f@mail.ru,

Науч. рук. Рукавишников В.А.

Представлена 3D-модель силового трансформатора ТРДН-40000/110-У1, представляющего собой устройство, работа которого основана на принципе электромагнитной индукции. Представлены результаты моделирования трансформатора ТРДН-40000/110-У1, который был напечатан на 3D-принтере.

**Ключевые слова:** модель, трансформатор, слайсинг, слайсинг программа, G-Code, поддержка.

3D-моделирование – это процесс формирования виртуальных моделей, позволяющий с максимальной точностью продемонстрировать размер, форму, внешний вид объекта и другие его характеристики [1]. 3D-модели уменьшенных размеров реальных объектов можно использовать в качестве учебных материалов, на примере которых становится возможным наглядно демонстрировать практически все его элементы. Одной из таких моделей является трансформатор ТРДН-40000/110-У1, которая была напечатана на кафедре «Инженерная графика».

Трансформатор – статическое электромагнитное устройство, предназначенное для преобразования переменного электрического тока одного напряжения и определенной частоты в электрический ток другого напряжения и той же частоты [2]. Работа любого трансформатора основана на явлении электромагнитной индукции, открытой Фарадеем.

Первым этапом любой 3D-печати является моделирование объекта в программе, предназначенной для проектирования и моделирования изделий. В нашем случае такой программой является Autodesk Inventor. В ней были смоделированы все элементы трансформатора, а затем собраны в электронную 3D-модель.

Вторым этапом моделирования является слайсинг отдельных элементов создаваемого изделия в специально предназначенной для этой цели программе – слайсер программе.

Слайсер программа – это программное обеспечение, предназначенное для превращения 3D-модели в программный код, который будет считываться 3D-принтером (файл G-Code). Слайсинг – это процесс преобразования 3D-модели в код [3].

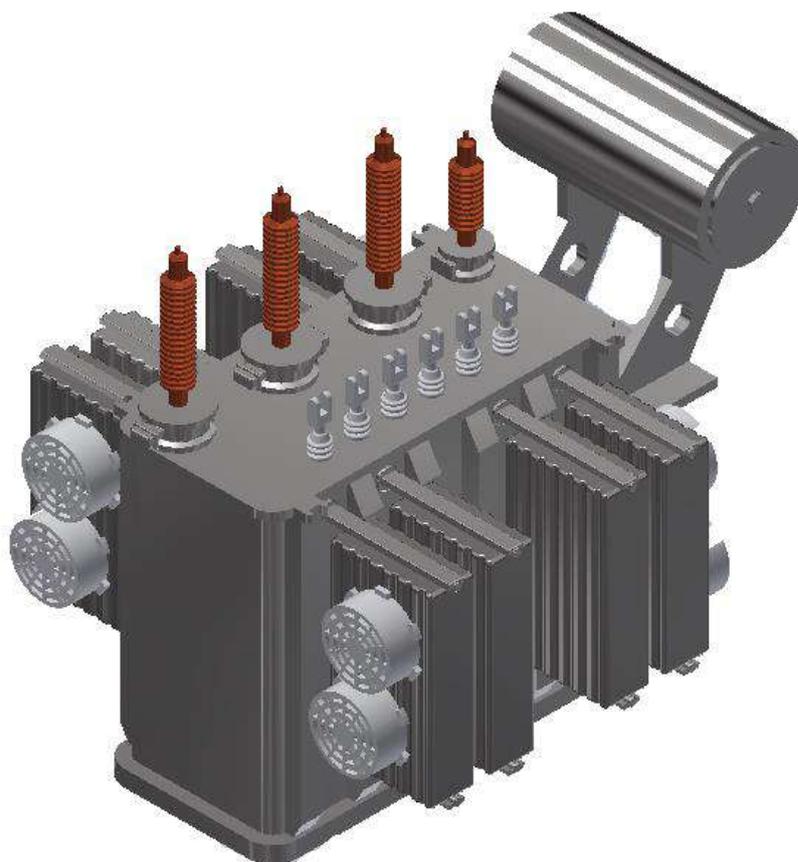
Мы воспользовались программой Repetier-Host. При слайсинге можно указывать такие параметры, как скорость печати, толщину стенок модели, вид заполнения пустоты и т. д. Задав все параметры печати после слайсинга программа высчитывает сколько времени потребуется для печати данного изделия.

Третьим этапом моделирования является печать изделия. Готовый файл формата G-Code скидывается на запоминающее устройство (USB флэш-накопитель), которое в свою очередь подключается к 3D принтеру. Элементы трансформатора были напечатаны в принтере Hercules.

Последним этапом моделирования стала сама сборка модели трансформатора из изделий, напечатанных до этого по отдельности. Однако напечатанные изделия не всегда сразу готовы для сборки, так как

при печати часто используются так называемые «поддержки» (создаются при слайсинге), позволяющие печатать нависающие части изделия и являются второстепенными элементами печати, которые в свою очередь удаляются после печати специальными инструментами. После всех произведенных действий по обработке изделия собираются в модель.

Модель трансформатора ТРДН-40000/110-У1 была разработана согласно размерам, представленным в его техническом паспорте, в масштабе 1:50 (см. рисунок).



3D-модель трансформатора ТРДН-40000/110-У1

## Литература

1. Журкин И.Г., Хлебникова Т.А. Цифровое моделирование измерительных трёхмерных видеосцен: монография. Новосибирск: СГГА, 2012. 246 с.
2. Кацман М.М. Электрические машины: учебник. М.: Академия, 2017. 320 с.
3. Сообщество владельцев 3D-принтеров [Электронный ресурс]. URL: <https://3dtoday.ru/> (дата обращения: 25.02.2020).

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО СБОРКЕ ЛИФТОВ

Ижовкин В.И.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

booost37@gmail.com

Науч. рук. Ситников С.Ю.

Рассмотрено понятие автоматизированной информационной системы (АИС), описаны её цели и задачи в производстве, представлена классификация различных автоматизированных систем, рассмотрены различные методологии проектирования.

**Ключевые слова:** автоматизация, АИС, производство, классификация, методы разработки.

Информатизация работы предприятия для повышения эффективности его работы предполагает создание оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей менеджмента и производства на основе использования информационных ресурсов.

Актуальность использования автоматизированных информационных систем (АИС) определяется тем, что материальной основой их работы являются информационные ресурсы, работу с которыми необходимо автоматизировать. Это позволит уменьшить использование человеческого труда и денежных ресурсов, а также минимизировать ошибки.

Автоматизация информационных процессов предполагает улучшение качества производимой продукции и услуг, повышение эффективности и производительности труда работников, увеличение качества сервиса и обслуживания пользователей.

Целью работы является сравнительный анализ методологий разработки автоматизированной информационной системы и выделение оптимальной методологии.

Для начала следует определить, что такое АИС и для каких задач она предназначена. Автоматизированная система – это система, которая состоит из персонала и объединения средств автоматизации его деятельности, выполняющая задачу по автоматизации технологии реализации установленных функций и предназначенная для хранения, поиска и обработки информации.

Информационная система – совокупность содержащихся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств (закон «Об информации...» №149-ФЗ).

Основными задачами автоматизации процессов на данном предприятии являются:

- устранение рутинных задач;
- уменьшение трудозатрат при выполнении информационных операций и процессов;
- повышение скорости выполнения процессов обработки и преобразования информации, в том числе генерации всевозможных автоматизированных отчетов;
- мониторинг уровня квалификации персонала;
- замена или модернизация элементов устаревших технологий;
- мониторинг соблюдения аспектов промышленной безопасности.

Для создания АИС необходимо выбрать метод проектирования АИС. Методы проектирования систем обеспечивают описание объектов автоматизации и функциональных преимуществ АИС выполняющих достижение определенных характеристик системы, проработанный план создания системы с определением сроков разработки.

Есть три метода разработки АИС: оригинальный, типовой и автоматизированный.

Метод оригинального проектирования охватывает все виды работ для различных объектов, выполняемых по специальным проектам. Методики на всех этапах осуществляются для конкретного объекта. Недостатки этого метода:

- большие сроки проектирования;
- слабое сопровождение;
- плохая модернизируемость;
- высокая трудоемкость.

Метод типового проектирования представляет собой деление системы на отдельные элементы и разработку из них законченного проекта. При внедрении это позволяет адаптировать каждый модуль к конкретным задачам функционирования системы. Преимущества данного метода: применение модульного подхода и высокая степень интеграции.

Недостатки метода: большие затраты времени на соответствие различных элементов и высокая стоимость.

Метод автоматизированного проектирования – это автоматизацию основных этапов создания АИС, начиная от выбора состава задач и заканчивая автоматическим получением проектной документации.

В области автоматизации проектирования АИС существует современный подход, это CASE-технология автоматизированной разработки программного обеспечения. CASE-технология – это совокупность методов анализа, проектирования, сопровождения и разработки АИС, которое дополняется комплексом средств автоматизации. Основная цель CASE состоит в стандартизации процессов работы систем.

Достоинства CASE:

- улучшают качество создаваемых АИС средствами автоматического контроля;
- позволяет создавать за короткое время прототип будущей системы;
- ускоряет процессы разработки системы;
- освобождает разработчика от рутинной работы и минимизирует ошибки;
- поддерживает развитие и сопровождение уже работающей системы.

Метод автоматизированного проектирования в сочетании с итерационным подходом хорошо встраивается в парадигму производства для данного предприятия. Стоит отметить, что для уменьшения размерности массива данных, которые должна обрабатывать АИС, нами применен метод РСА (метод главных компонент).

В результате анализа современных подходов к проектированию АИС и учета задач автоматизации предприятия на базе современных цифровых технологий, для достижения целей информационных процессов на производстве был реализован метод автоматизированного создания структуры АИС, в сочетании итерационным процессом по ее упрощению, в том числе благодаря использованию метода РСА для уменьшения размерности обрабатываемых данных и нормализацией структуры базы данных в составе АИС.

## Литература

1. Информационные системы и технологии: учебник / под ред. Ю.Ф. Тельнова. М.: Юнити, 2017. 544 с.
2. Управление современной компанией: учебник / под ред. проф. Б. Мильгира и проф. Ф. Лиса. М.: ИНФРА-М, 2001. 586 с.
3. Информационно-аналитическая система мониторинга уровня квалификации персонала / Ю.В. Торкунова [и др.] // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2017. № 4 (36). С. 22–28.
4. Салтанаева Е.А. Информационные аспекты понятия «сценарий аварийной ситуации» в области промышленной безопасности // International Journal of Advanced Studies. 2018. Т. 8, № 4-2. С. 117–121.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ДЕФЕКТОВ ПРИ ЛАЗЕРНО-АКУСТИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Исмагилов И.Р.<sup>1</sup>, Алексеев И.П.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>ildarism@yandex.ru, <sup>2</sup>nemo.alexo@mail.ru

Разработка новых и совершенствование существующих методов неразрушающего контроля состояния и прочностного ресурса узлов, деталей и изделий ответственного назначения является ключевым решением проблемы повышения надежности их эксплуатации и предотвращения аварийных ситуаций. В данной работе предлагается усовершенствовать существующий метод лазерно-акустического контроля металлических изделий в части повышения достоверности задачи классификации поверхностных трещин при определении степени их влияния на долговечность продукции и возможности использования ее по назначению с помощью применения технологий машинного обучения.

**Ключевые слова:** неразрушающий контроль, лазерно-акустический контроль, поверхностный дефект, металл, машинное обучение, задача классификации.

Стремительная цифровизация промышленности и всей инфраструктуры государства требует от специалистов в области неразрушающего контроля (НК) незамедлительного принятия решений для сохранения своей важной роли в содействии инновациям и развитию новых уникальных технологий, материалов и форм организации трудовой деятельности. Наличие недорогих мощных вычислительных технологий и технологий хранения информации привело к переходу от анализа данных, основанного на моделях и знаниях экспертов, к высокопроизводительным искусственным нейронным сетям и методам безмодельного анализа, базирующихся на огромных наборах данных и специализированной компьютеризированной аппаратуре [1].

Особый интерес представляет исследование проблем автоматизации классификации дефектов для принятия решений об отнесении их к мало-значительным, значительным или критическим. Для решения проблем классификации существует множество методов, однако самыми популярными и зарекомендовавшими себя в области дефектоскопии являются следующие:

- 1) метод K-ближайших соседей (K-NN);
- 2) нейронные сети прямого распространения;
- 3) скрытые модели Маркова [2].

Как правило, задача классификации дефектов сводится к классификации и распознаванию изображений при использовании таких методов неразрушающего контроля как визуальный (оптический) или радиографический. Для обнаружения дефектов в радиографических изображениях поверхностей металлов нашли применение алгоритмы на основе пороговой бинаризации и сегментации изображения, а также метода опорных векторов.

В основе метода k-NN лежит следующее правило: объект считается принадлежащим тому классу, к которому относится большинство его ближайших соседей. Под «соседями» здесь понимаются объекты, близкие к исследуемому в том или ином смысле. Таким образом, имея достаточный объем данных различных образов дефектов, можно использовать этот метод как для строгой классификации «есть дефект/нет дефекта», так и для более подробной «малозначительный/значительный/критический».

Несмотря на значительное внимание к проблематике применения нейросетевых технологий в НК, применение машинного обучения в акустическом контроле находится на начальной стадии. Тематика дальнейших исследований будет сосредоточена на оценке полноты и глубины формирования баз знаний эталонных образов базовых поверхностных дефектов, которые можно было бы использовать для решения задач классификации. В связи с этим практика применения нейронных сетей в задачах классификации дефектов в металлических изделиях позволит расширить возможности и повысить надежность существующих методов акустического контроля.

Данная работа направлена на развитие разработанного ранее метода лазерно-акустического контроля [3–5] поверхностных дефектов в металлических изделиях в части усовершенствования программного модуля, используемого для определения местоположения, размеров и формы реальных поверхностных трещин. Текущее программное обеспечение на языке Python воспроизводит профиль [6] поверхностных трещин на основе математической модели из исходных данных, получаемых в результате сканирования поверхности объектов контроля импульсным лазерным излучением и детектированием времени распространения возбуждаемых поверхностных акустических волн. Авторами предлагается использовать

данные, собираемые при сканировании металлических изделий с трещинами различного типа, для обучения нейронной сети. Обученная нейронная сеть в дальнейшем позволит с наибольшей вероятностью классифицировать поверхностные трещины по форме, что немаловажно для определения их критичности при эксплуатации исследуемого объекта контроля.

Результатом работы является дополнительный программный модуль в составе метода лазерно-акустического контроля, использующий нейронную сеть для решения задачи выявления и классификации различных поверхностных дефектов в металлических изделиях на основе данных о времени распространения поверхностных акустических волн в объекте контроля, возбуждаемых импульсным лазерным излучением.

Результаты данного исследования могут найти применение в задачах импортозамещения, направленных на внедрение отечественных сквозных технологий и платформенных решений для преобразования энергетической инфраструктуры, являющейся одной из приоритетных отраслей экономики.

## Литература

1. Сясько В.А. Неразрушающий контроль и вызовы четвёртой промышленной революции // В мире НК. 2018. Т. 21, № 2. С. 8–12.
2. Вирясова А.Ю., Ишин И.А. Анализ предметной области и разработка базы данных для реализации дефектоскопии интегральных структур // Academy. 2017. № 12 (27). С. 26–29.
3. Обнаружение поверхностных и объемных дефектов в металлах лазерно-акустическим способом / И.Р. Исмагилов [и др.] // Дефектоскопия. 2014. № 6. С. 16–24.
4. Временной теневой способ идентификации поверхностных трещин в металлических изделиях / А.В. Голенищев-Кутузов [и др.] // Машиностроение и инженерное образование. 2014. № 3. С. 32–37.
5. Detecting surface and volume defects in metals by the laser-acoustic method / I.R. Ismagilov [et al.] // Russian J. Nondestructive Testing. 2014. Vol. 50, Is. 6. Pp. 318–324.
6. Ismagilov I.R., Kalimullin R.I., Borisov A.N. Increasing the laser-acoustic method efficiency for testing metal products by using 3D visualization [Электронный ресурс] // International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems. 2019. Vol. 124. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912403010> (дата обращения: 15.02.2020).

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЁТА АРХИВНЫХ ДЕЛ С ПРИМЕНЕНИЕМ ШТРИХ КОДОВ В АРХИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Каримов Н.Х.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

janpek@yandex.ru

Науч. рук. Газизуллин Р.М.

Целью этой работы является разработка варианта интеграции автоматизации архивного дела с применением штрих кодов, для ускорения обработки информации. Основной проблемой работы с делами, является медленная обработка информации нахождения дела, является ручной поиск местоположения в хранилище по журналам учета дел.

**Ключевые слова:** автоматизация, сканирование, архив, базы данных, быстрый отклик, информационная система.

**Основные процессы.** В архивных организациях все документы хранятся в специализированных хранилищах, единица учета – пронумерованная коробка различного типоразмера. Каждый короб имеет признак владельца документов. Короба хранятся на складе – архиве, каждый в своей ячейке. Несколько коробов могут храниться в одной ячейке. Короб и ячейка склада имеют каждый свой не повторяющийся штрих-код. Коробов ограниченное количество. Их количество определяется вместимостью склада-архива плюс некоторое количество, находящееся во временном пользовании у клиента. По истечении времени хранения документы уничтожаются, коробка остаются. Таким образом, один короб с течением времени может содержать документы разных клиентов, не изменяя при этом свой штрих-код.

Для оперативного ведения учета хранимой в архиве документации необходимо для Заказчика подготовить определенное количество коробов с признаком принадлежности этому Заказчику и индивидуальным штрих-кодом (рис. 1). Для этого имеется специальная процедура в информационной системе, которая работает в двух режимах, присвоение – выдача свободных коробов с нанесенным штрих кодом путем сканирования кода на коробе, создание – система генерирует уникальный идентификатор и выдает шаблон для заполнения информации о поступившем деле.



Рис 1. Короб с нанесенным штрих кодом

Наполнение производится двумя путями. Первый вариант – это самостоятельное заполнение коробов организациями Заказчиками в ранее выданные архивом коробки и передается архиву как «черный ящик». Второй вариант – архив производит процедуру приема и производит полную опись документов и упаковывает в конкретный короб.

Все процессы данной системы имеют учёт в журнале информационной системе архива. В неё включены все передвижения дела в филиалах организации, полный учёт местоположения дела в хранилище.

Основной задачей применения штрих кодов является ускоренный ввод информации в информационную систему.

**Разработка мобильного приложения.** При разработке мобильного приложения разработчик сталкивается с такими проблемами, как выбор операционной системы, среды разработки и языка программирования реализации для мобильного приложения сканирующего оборудования.

Из популярных ОС большее предпочтение отдается Android, так как большинство современных мобильных сканеров штрих-кодов базируются именно на этой ОС (рис. 2).

Следующий вопрос, который возникает у разработчика после выбора мобильной платформы, выбор среды разработки и языка программирования для реализации мобильного приложения.

Visual Studio с фреймворком Xamarin для разработки приложений на Android. Данная среда позволяет всего в несколько шагов установить требуемые дополнения с помощью менеджера пакетов NuGet.

К основным достоинствам Visual Studio можно отнести:

– приятный дизайнер пользовательских интерфейсов, позволяющий облегчить визуальное проектирование приложения;

- удобный xml редактор;
- поддержка системы контроля версий;
- эмуляция устройств;
- возможность проводить тестирование и анализ кода;
- скорость сборки приложения.

Xamarin – это платформа с открытым исходным кодом, предназначенная для построения современных производительных приложений для iOS, Android и Windows с .NET. Платформа Xamarin представляет собой уровень абстракции, который обеспечивает управление взаимодействием между общим кодом и кодом базовой платформы. Xamarin выполняется в управляемой среде, которая реализует такие возможности, как выделение памяти и сборка мусора.



Рис. 2. Мобильный сканер штрих-кодов

**Вывод.** Применение данной разработки может повысить производительность архивных организаций на более высокий уровень. Выбранная платформа является легко расширяемой системой, и является хорошей основой для будущих изменений.

### Литература

1. Что такое Xamarin? [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/xamarin/get-started/what-is-xamarin> (дата обращения: 08.03.2020).
2. Абрамов Г.В., Медведкова И.Е., Коробова Л.А. Проектирование информационных систем. Воронеж: ВГУИТ, 2012. 172 с.
3. Куценко С.М., Дубовиков И.И. Сравнительный анализ языков программирования // Ученые записки ИСГЗ. 2020. № 2 (17). С. 170–178.

4. Автоматизация основных направлений деятельности государственных и муниципальных архивов [Электронный ресурс]. URL: [https://www.elar.ru/resheniya/arkhivy/avtomatizatsiya\\_raboty/avtomatizatsiya\\_protssesov\\_osnovnykh\\_napravleniy\\_deyatelnosti\\_gosudarstvennykh\\_arkhivov/](https://www.elar.ru/resheniya/arkhivy/avtomatizatsiya_raboty/avtomatizatsiya_protssesov_osnovnykh_napravleniy_deyatelnosti_gosudarstvennykh_arkhivov/) (дата обращения: 08.03.2020).

5. Автоматизация учета документов для архивов, хранящих документацию различных организаций [Электронный ресурс]. URL: [http://www.folio.ru/rody51/\\_progy/branch\\_det.php](http://www.folio.ru/rody51/_progy/branch_det.php) (дата обращения: 08.03.2020).

УДК 004.422.81

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ КРАУДФАНДИНГОВОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ**

Каюров Г.Д.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

[therealmeekey@gmail.com](mailto:therealmeekey@gmail.com)

Науч. рук. Торкунова Ю.В.

В данной работе представлены актуальные вопросы разработки краудфандинговой социальной платформы для помощи от равнодушных граждан, с помощью которой можно было бы максимально легко и быстро организовать направление материальной помощи туда, где она требуется. А так же обсуждается пример решения данного вопроса.

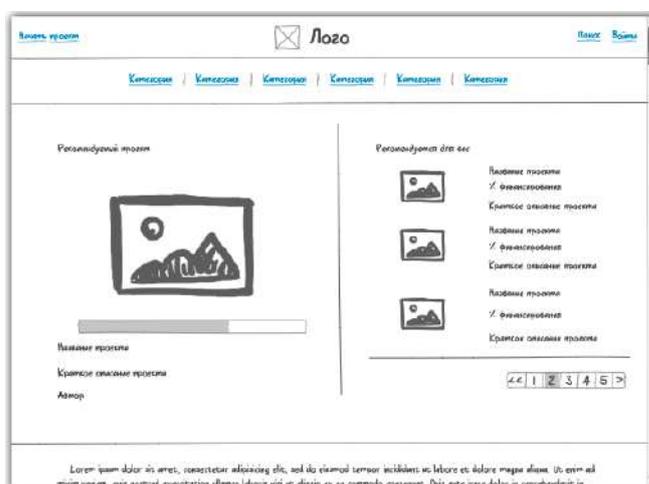
**Ключевые слова:** краудфандинговая, краудфандинг, python, django.

Когда происходят чрезвычайные происшествия и печальные события, необходима платформа для помощи от равнодушных граждан, с помощью которой можно было бы максимально легко и быстро организовать направление материальной помощи туда, где она требуется.

Текущая практика заключается в том, что при необходимости в сборе средств на проект социальной значимости некоммерческими организациями или государственным учреждениям необходимо открыть банковский счет с реквизитами, а желающим помочь – заполнять эти реквизиты вручную. В тоже время существующая практика привлечения денежных средств населения для помощи в чрезвычайных ситуациях малоэффективна, так как не обеспечивает максимального охвата возможной аудитории. Эту практику можно было бы изменить в соответствии с текущей технологической ситуацией.

Сегодня есть много площадок для сбора средств под творческие и бизнес-проекты (Boomstarter, Kickstrater, IndieGoGo, Planeta) [1], в то же время в России не существует единой платформы для социально-ориентированного краудфандинга. Для того чтобы решить эту проблему, необходимо создать краудфандинговую платформу для социально важных проектов, позволяющую некоммерческим организациям размещать информацию о событии, в котором могут помочь неравнодушные граждане посредством любых доступных платежных систем. Платформа может быть применима и для проектов физических лиц, занимающихся благотворительностью или иной другой работой обладающей повышенной социальной значимостью. Сделать платформу доступной с настольных и мобильных устройств, «открытой» и облачной для легкого присоединения других регионов.

Таким образом, данный сервис позволит осуществлять сбор средств на социально-ориентированные проекты. Единая унифицированная платформа должна [2]: иметь блок с публикацией отчетности о направленных собранных средствах; иметь конфигуратор-мастер загрузки для добавления нового проекта; иметь поиск по проектам, фильтрацию проектов по регионам/ срочности/ иным параметрам; иметь закрытую часть: личный кабинет для органов исполнительной власти, и личный кабинет для пользователей, которые могли отслеживать свои пожертвования, и публичную часть [3]; иметь CRM-систему для поддержания функционирования сайта с режимом супер-администратора; иметь возможность загрузки фото/видео/текстового контента для проектов; иметь титульную страницу с инфографикой о текущих количественных показателях, краткое описание возможностей для пользователей платформы (см. рисунок).



Прототип заглавной страницы

Для реализации представленного проекта могут быть применены технологии: Python3/Django3/DRF на backend части проекта и Vue.js на frontend части проекта.

## Литература

1. Техноконтроль. Топ 10 лучших краудфандинговых площадок [Электронный ресурс]. URL: <http://technocontrol.info/teho-fun/top-10-luchshix-kraudfindingovix-ploshadok> (дата обращения: 30.01.2020).

2. CMSmagazine. Единые принципы и стандарты функционирования сайтов единого веб-пространства города Москвы (с комментариями экспертов) [Электронный ресурс]. URL: <https://cmsmagazine.ru/journal/items-common-principles-and-standards-for-single-web-site-space-of-moscow/> (дата обращения: 30.01.2020).

3. How to build a crowdfunding platform like kickstarter [Электронный ресурс]. URL: <https://vilmate.com/blog/how-to-build-a-crowdfunding-platform-like-kickstarter/> (дата обращения: 30.01.2020).

УДК 004.418

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Кемкин Е.П.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

kemkin95@mail.ru

Науч. рук. Торкунова Ю.В.

В тезисе рассмотрена проблема цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса России, обоснованы необходимость приоритетной поддержки отечественного аппаратного и программного обеспечения и важность ИТ-инфраструктуры для предприятий топливно-энергетического комплекса.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, разработка, отечественное программное обеспечение, ИТ-инфраструктура.

Неотъемлемой частью повышения качества жизни населения, развития экономики страны является внедрение цифровых технологий в разные сферы деятельности. Это позволяет автоматизировать рутинные задачи, реализовывать процессы принятия решений без участия человека [1].

Целью автоматизации является переход информации в цифровую среду, которая позволяет упростить анализ данных [2], принимать более точные решения на основе искусственного интеллекта. Главная задача цифровизации – сделать этот процесс максимально «гибким». Иными словами, цифровизация позволяет точно определять потребности рынка в определенный момент времени и на основании проведенного анализа подстраивать соответствующим образом производство или бизнес.

На сегодняшний день цифровая трансформация охватила все отрасли без исключения [3]. К их числу относится и топливно-энергетический комплекс, являющийся одной из важнейших составляющих экономики России. Поэтому реализация проектов, связанных с цифровизацией, на предприятиях отрасли становится для страны как никогда актуальной [4].

Для этих целей необходимо внедрение в производственный процесс механизмов управления и контроля работ на всех этапах производства – от добычи сырья на нефтяных и газовых месторождениях до его переработки и последующих транспортировки, хранения и сбыта.

Информационные технологии уже сейчас прочно вошли в производственные процессы предприятий топливно-энергетического комплекса. В результате значительно повысилась эффективность их эксплуатации. Изучение и мониторинг процессов, происходящих при переработке нефти и газа, позволяют разработать более результативные методы переработки сырья на новых предприятиях нефтегазопереработки и нефтегазохимии. Применение программного обеспечения в этих сферах сводится к автоматизации регистрации и контроля [5].

Однако цифровая трансформация преподносит и другие вызовы российским компаниям. Одним из них является недостаточное оснащение отрасли отечественными аппаратными и программными средствами [6]. Лидирующие позиции в этой сфере занимают продукты иностранного производства. Несмотря на их широкое распространение и высокий уровень технологического развития, существует риск политического вмешательства в стабильную работу выбранных решений.

Крупные предприятия зачастую приобретают готовые импортные аппаратные и программные продукты, позволяющие им значительно ускорить процесс выхода на мировой уровень. При этом растет зависимость от иностранных поставщиков не только отдельно взятой компании, но и отрасли в целом. Таким образом, фактически отечественные отраслевые гиганты косвенно инвестируют средства в зарубежную науку, что еще больше подрывает экономику страны.

На фоне введения санкций со стороны некоторых государств и возможного осложнения поставок импортных аппаратных и программных решений правительством страны был выбран курс на импортозамещение [7].

Импортозамещение предполагает приоритетное использование отечественных разработок в ведущих отраслях экономики, в том числе в топливно-энергетическом комплексе. Но на сегодняшний день в российском нефтегазовом секторе очень мала доля российского программного обеспечения. Оно не покрывает весь спектр решаемых задач.

Существует дефицит продуктов, связанных и с сопровождением информационно-технологической инфраструктуры (далее – ИТ-инфраструктура), которая является ядром цифровой трансформации. Именно инфраструктурные решения определяют возможности цифровизации [8].

Важным моментом в сопровождении ИТ-инфраструктуры является обеспечение отказоустойчивости и стабильности работы прикладных решений, развернутых на ее основе. Это обеспечивается с помощью различных средств мониторинга состояния инфраструктуры и балансировки нагрузки на нее. Такие средства включают в себя целый комплекс алгоритмов и методов, соответствующих уровням модели OSI.

Сегодня разработка и внедрение отечественных автоматизированных систем управления ИТ-инфраструктурой являются одними из наиболее важных направлений для предприятий топливно-энергетического комплекса, несмотря на первоначально кажущуюся несовместимость этих двух явлений. Если же рассмотреть проблему более детально, то намеченный курс на цифровизацию требует от предприятий глубокой модернизации мощностей, автоматизацию различных технологических процессов. Это, в свою очередь, строится на основе ИТ-инфраструктуры, обеспечение стабильной работы которой требует качественных систем управления, а дефицит последних существует на отечественном рынке программных продуктов.

## Литература

1. Быть готовым: какие сферы затронет цифровизация [Электронный ресурс]. URL: <https://invlab.ru/tehnologii/kakie-sfery-zatronet-cifrovizaciya/> (дата обращения: 20.02.2020).

2. Информационно-аналитическая система мониторинга уровня квалификации персонала / Ю.В. Торкунова [и др.] // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2017. № 4 (36). С. 22–28.

3. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант» (дата обращения: 24.02.2020).

4. Цифровизация охватывает ТЭК [Электронный ресурс]. URL: <https://oilcapital.ru/article/general/29-10-2018/tsifrovizatsiya-ohvatyvaet-tek> (дата обращения: 24.02.2020).

5. IT-технологии в нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс]. URL: [https://www.karma-group.ru/oil\\_gas/](https://www.karma-group.ru/oil_gas/) (дата обращения: 25.02.2020).

6. Цифровизация российского ТЭК [Электронный ресурс]. URL: [http://www.cdu.ru/tek\\_russia/articles/1/511/](http://www.cdu.ru/tek_russia/articles/1/511/) (дата обращения: 25.02.2020).

7. Импортозамещение в России [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Импортозамещение\\_в\\_России](https://ru.wikipedia.org/wiki/Импортозамещение_в_России) (дата обращения: 26.02.2020).

8. ИТ-инфраструктура предприятия: эффективное управление (ITSM), мониторинг и аудит [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kp.ru/guide/it-infrastruktura-predpriyatija.html> (дата обращения: 26.02.2020).

УДК 004.422

## **РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ-АГЕНТА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ УТЕЧЕК ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Коленченко Ю.В.<sup>1</sup>, Петров К.А.<sup>2</sup>, Емельянов Д.М.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>yulia.kolenchenko@yandex.ru, <sup>2</sup>qwinoxqwinox@gmail.com, <sup>3</sup>emelyanoffdanil@yandex.ru

Науч. рук. Исмагилов И.Р.

Предлагается разработка программного обеспечения для предотвращения утечек чувствительной информации, вызванных недостаточным контролем конфиденциальной информации, а также в связи с неисполнением правил работы с охраняемыми данными. Представлено краткое описание функционала приложения и вариантов его применения.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, чувствительная информация, персональные данные, утечка данных, программное обеспечение, С#.

Согласно результатам сравнительного исследования утечек информации из организаций финансового сектора, проведенной экспертно-аналитическим центром InfoWatch, в 2019 году более чем в 27 раз вырос объем утечек персональных данных (далее – ПД) и платежной

информации, скомпрометированных в результате неосторожности или неправомерных действий сотрудников банков, страховых компаний, и других организаций финансовой сферы, а также в результате хакерских атак [1].

Таким образом, представляется актуальным поиск решения, способного снизить риски несанкционированного раскрытия конфиденциальной информации, вызванных неосторожностью персонала и недостаточным контролем за соблюдением политики информационной безопасности (далее – ИБ). Таким решением может быть программный продукт, который в автоматическом режиме осуществляет инвентаризацию объектов файловой системы, содержащих ПД, платежные данные и иную чувствительную информацию (далее – ЧИ), а также предотвращает попытки несанкционированного ее распространения. Под понятием «чувствительная информация» понимается информация, несанкционированное раскрытие, модификация или сокрытие которой может привести к ощутимому убытку или (денежному) ущербу.

Как правило, в качестве данного решения выступают DLP-системы (Data Leak Prevention), назначением которых является предотвращение утечек конфиденциальной информации за цифровой «периметр» предприятия [2]. Все DLP-системы можно классифицировать по ряду признаков на несколько основных классов. По способности блокирования информации, опознанной как конфиденциальная, выделяют системы с активным и пассивным контролем действий пользователя. Первые умеют блокировать передаваемую информацию, вторые, соответственно, такой способностью не обладают. Первые системы гораздо лучше борются со случайными утечками данных, но при этом способны допустить случайную остановку бизнес-процессов организации, вторые же безопасны для бизнес-процессов, но подходят только для борьбы с систематическими утечками. Разделение DLP-систем проводится также по их сетевой архитектуре. Шлюзовые системы работают на промежуточных серверах, в то время как хостовые используют агенты, работающие непосредственно на рабочих станциях сотрудников. Среди существующих аналогов можно выделить продукты таких вендоров, как InfoWatch, Infosystems jet. Недостатками данных DLP-систем являются недостаточный функционал агентов для рабочих станций, слабое развитие контроля за действиями пользователей, ориентированность решения только на крупные компании, высокая стоимость. Также для работы с данными системами требуется дополнительное обучение сотрудников.

К сожалению, ввиду высокой стоимости многие организации, как финансового, так и государственного сектора не имеют возможности их внедрения, при этом объем ЧИ неуклонно возрастает одновременно с количеством угроз информационной безопасности (далее – ИБ). Авторами предлагается разработка приложения-агента, целью которого является повышение уровня ответственности пользователей, непосредственно участвующих в обработке и обмене ЧИ.

Приложение-агент предназначено для установки на рабочие станции, работающие под управлением ОС Windows. Функционал приложения включает в себя:

- периодический фоновый анализ содержимого дискового пространства рабочих станций на предмет наличия в файлах с расширением \*.txt, \*.doc/\*.docx, \*.xls/\*.xlsx, \*.pdf информации, которая согласно действующей политике ИБ организации является чувствительной;

- периодическое формирование отчетов, содержащих имена и расположение файлов, в которых обнаружена ЧИ;

- фиксирование попыток передачи файлов с ЧИ по сети Интернет, вывод сообщения пользователю с предупреждением о юридической ответственности за нарушение конфиденциальности;

- периодическое отправление специалистам по информационной безопасности отчетов о фактах передачи пользователями по сети файлов с ЧИ.

Приложение разработано на языке программирования C# [3] в среде разработки Microsoft Visual Studio. Для защиты от несанкционированного доступа к данным, собираемым с помощью приложения пользователи должны пройти процедуру авторизации [4]. Предусмотрено два типа учетных записей: «пользователь» и «администратор». Учетная запись «пользователя» может предоставлять (на усмотрение администратора) доступ к просмотру отчетов об именах и расположении файлов с ЧИ для своевременной реализации мер по защите их конфиденциальности в рамках полномочий пользователя. Тем временем, под учетной записью «администратора» имеется возможность просмотра отчетов о фактах передачи документов, содержащих ЧИ, с конкретной рабочей станции, а также расширения словаря ключевых слов для ее автоматизированного поиска. Так как деятельность организаций финансового, государственного сектора связана с непрерывным обменом документами с ЧИ, «ложные» блокирования передачи данных могут повлечь за собой неоправданное снижение эффективности деловых операций. Поэтому передача файлов приложением-агентом не блокируется, пользователь информируется об ответственности, а сам факт обмена данными фиксируется для учета при расследовании инцидентов ИБ.

Данное приложение может найти применение для защиты от утечки чувствительной информации как в финансовом секторе, так и в государственном секторе.

## Литература

1. Утечки в финансовом секторе: 27-кратный рост скомпрометированных данных [Электронный ресурс]. URL: <https://www.infowatch.ru/company/presscenter/news/21650> (дата обращения: 27.02.2020).
2. DLP-системы [Электронный ресурс]. URL: <https://searchinform.ru/informatsionnaya-bezopasnost/dlp-sistemy/> (дата обращения 27.02.2020).
3. Зиборов В.В. Visual C# 2012 на примерах. СПб.: БХВ-Петербург, 2013. 480 с.
4. Анализ современных методов идентификации и аутентификации пользователей / И.А. Акимова [и др.] // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. Томск, 2018.

УДК 620.193

## СТОХАСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОТЕКТОРНОЙ ЗАЩИТЫ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ОТСТОЙНИКОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Копунова Э.Э.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

[kopunovaelza@mail.ru](mailto:kopunovaelza@mail.ru)

Науч. рук. Тагиева Р.Ф.

Разработан программный продукт, позволяющий рассчитать параметры протекторной защиты горизонтальных отстойников с учетом стохастической природы исходных данных методом Монте-Карло.

**Ключевые слова:** коррозия, стохастическая природа, протекторная защита, метод Монте-Карло, случайные величины, C#.

Внутренняя поверхность стальных резервуаров, хранящих нефть и нефтепродукты, может подвергаться коррозии. Под коррозией понимают самопроизвольный процесс разрушения металлов в результате взаимодействия с окружающей средой. Скорость, с которой протекает коррозия, напрямую зависит от условий, в которых находится объект.

Горизонтальные резервуары (РО) применяются для технического оснащения нефтехранилищ, нефтебаз, на предприятиях нефтедобычи, нефтепереработки и других промышленных объектах.

Существуют различные методики расчета защиты горизонтальных резервуаров от данного воздействия. Исходные для расчета параметров протекторной защиты данные делятся на две группы- данные, значения которых могут быть однозначно определены, и данные, для которых может быть указан только диапазон их возможных значений. Исходные данные первой группы выбираются из номенклатурного перечня предприятия изготовителя резервуаров [1].

Защита внутренней поверхности горизонтальных отстойников, служащих для приема, сепарации (отстоя) и хранения водонефтяной смеси или воды, проводится с помощью гальванических анодов (протекторов). Рассмотрим расчет параметров протекторной защиты внутренней поверхности горизонтальных резервуаров, заключающийся в определении суммарной массы  $M$  и количества параллельно устанавливаемых протяженных протекторов  $N$ . Для выполнения расчетов требуются следующие исходные данные:

- внутренний диаметр  $d$ , м и длина линейной части  $L$ , м ГО;
- средний уровень водной фазы в ГО  $h_v$ , м;
- удельное сопротивление воды в ГО  $\rho$ , Ом·м;
- коэффициент оголенности противокоррозионного покрытия ГО  $S_o$ , м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>;
- высота расположения протекторов в ГО  $h_n$ , м [2].

В то же время следует учитывать тот факт, что следующие параметры: средний уровень водной фазы, коэффициент оголенности, удельное сопротивление воды; имеют стохастическую природу. Чтобы избежать нежелательного разрушения материалов, необходимо исследовать влияние стохастической природы исходных данных на значение параметров протекторной защиты. Моделирование параметров проводится на основе метода Монте-Карло. В процессе расчета следует учитывать большое количество исходных данных, сам процесс достаточно трудоемкий, в связи с этим создание программного продукта для стохастического моделирования исходных данных и исследования влияния на значение параметров протекторной защиты является актуальной задачей.

Программный продукт (рис. 1), позволяющий рассчитать уровень риска недостижения требуемой степени защиты резервуара на основе метода Монте-Карло, разработан на языке программирования C# в среде «Microsoft Visual Studio Community 2017».

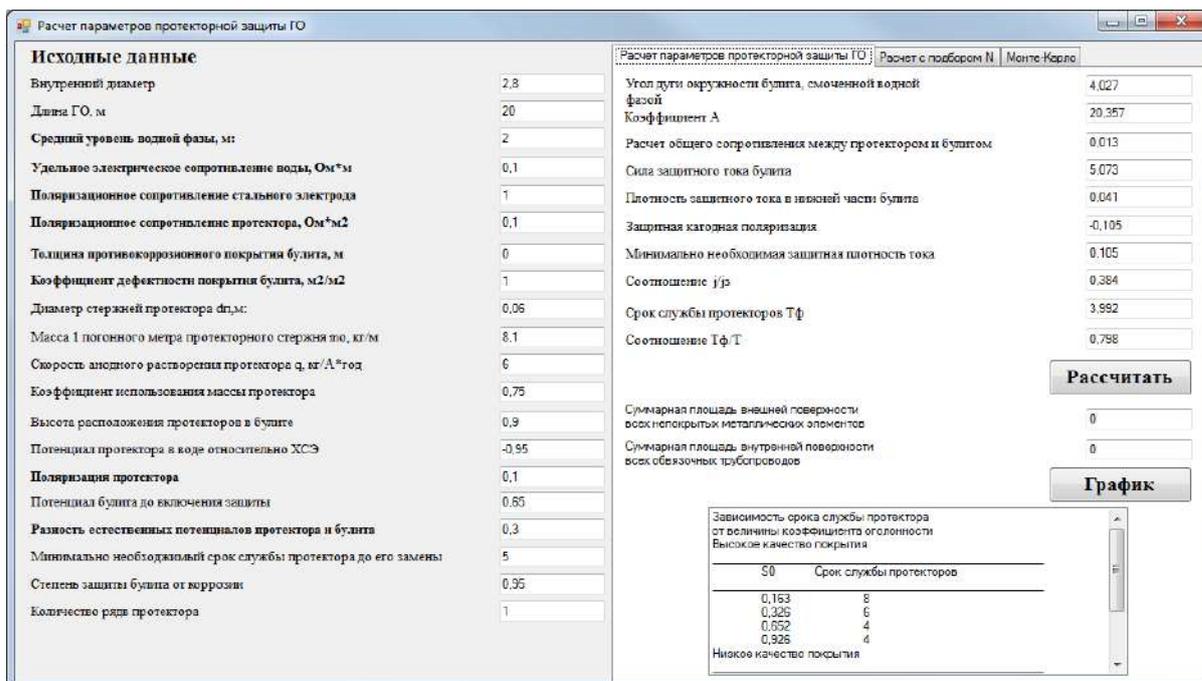


Рис. 1. Расчет параметров протекторной защиты ГО

Вероятностный подход к расчету искомых параметров протекторной защиты позволяет определять уровень риска не достижения требуемой степени защиты резервуара. Для расчета уровня риска по массиву, полученному путем случайных значений, определяют вероятность от всех успешных попыток, для которых достаточно 1...5 рядов протекторов. В зависимости от выбранной степени защиты резервуара рассчитывают степень риска, как разницы между единицей и вычисленным соотношением (рис. 2) [3].

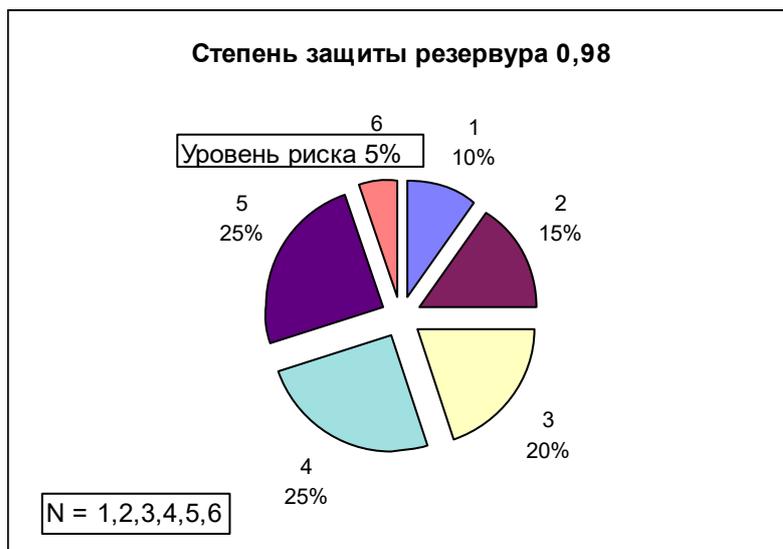


Рис. 2. Результат расчета степени защиты резервуара

Таким образом, разработан программный продукт, позволяющий проводить моделирование параметров протекторная защита горизонтальных резервуаров и рассчитывать уровень риска не достижения требуемой защиты резервуара.

### Литература

1. Бурмистров Н.В. Комплексная защита нефтяных резервуаров от коррозии на стадии производства: дис. ... канд. техн. наук. Казань, 2001. 131 с.
2. РД 153-39.0-784-12. Инструкция по защите емкостного нефтепромыслового оборудования от коррозии. Альметьевск: ТатНИПИнефть.
3. Копунова Э.Э., Тазиева Р.Ф. Исследование влияния стохастической природы исходных данных параметров протекторной защиты на основе метода Монте-Карло // Моя профессиональная карьера. 2019. Т. 3, № 7. С. 147–152.

УДК 004.9

## РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПОИСКА НАИМЕНОВАНИЙ КОММЕРЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Кривоногова А.Е.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
programmer.adm@gmail.com  
Науч. рук. Торкунова Ю.В.

Рассматриваются вопросы автоматизации поиска наименований коммерческой продукции, проанализированы проблемы и пути их решения.

**Ключевые слова:** автоматизация, поиск автозапчастей, парсинг, web-технологии, web-приложения, JavaScript.

У крупных предприятий, занимающихся закупкой и распространением автомобильных запчастей, стоит задача грамотно приобретать и реализовывать продажи в текущих условиях конкуренции. На сегодняшний момент для успешного развития подобной компании продажа запчастей не является достаточным условием. Высокий уровень

профессионализма в области технической поддержки клиентов, контроль качества, личный кабинет, удобство пользователя не только удерживают текущих клиентов, но и лучше привлекают новых. Очевидно, что данная задача не решится путём поиска новых сотрудников для обслуживания клиентов: возникают сложности при анализе большого количества данных, вероятность человеческого фактора (в частности – человеческой ошибки) и отсутствие экономической выгоды. Целесообразным решением является разработка удобного приложения, учитывающего все необходимые аспекты в области реализации продаж коммерческой продукции [1]. На данный момент найти необходимую запчасть, при этом не переплачивая компаниям, которые выступают посредниками, крайне тяжело. Помимо этой задачи, клиенты вынуждены самостоятельно искать для себя выгодные предложения: находить минимальную цену, анализировать сроки поставки, стоимость доставки и наличие товаров на складе, опираясь при этом на десятки интернет-ресурсов. Для автоматизации данного процесса применяется парсинг сайтов [2].

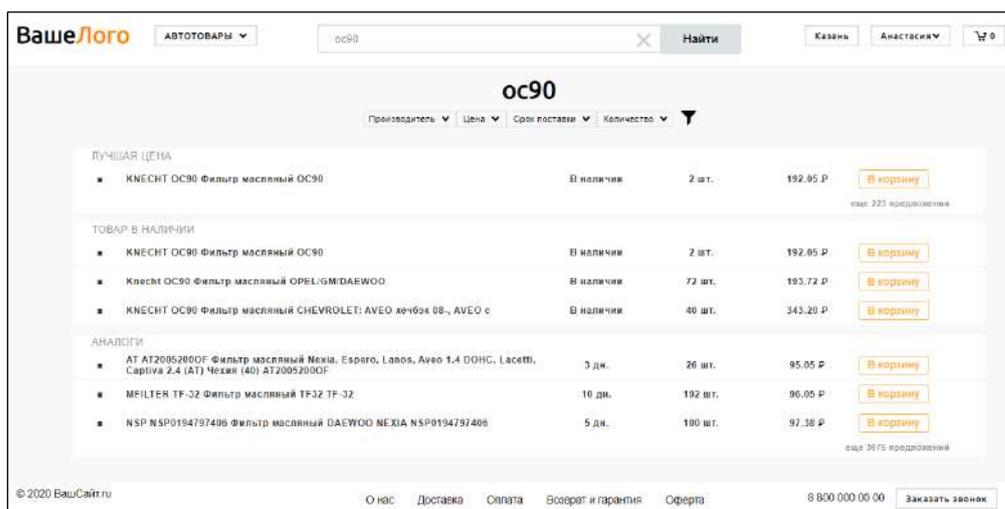
Парсинг – это процесс анализа последовательности символов на естественном или компьютерном языках в соответствии с правилами грамматики. Смысл заключается в сканировании HTML-кода, извлечении необходимых данных, обработке информации. Для реализации данного анализа используются шаблоны, которые позволяют отбирать строковые элементы, соответствующие эталонным значениям. Шаблон поиска – это регулярное выражение, представляющее собой последовательность символов, каждый из которых делится на две группы: метасимвол, имеющий специальное значение или обычный символ, имеющий буквальное значение [3]. С помощью парсинга можно значительно упростить процесс поиска, а также вывести данные в необходимом формате.

Для охвата большего количества источников приложение написано средствами web-технологий, что имеет ряд преимуществ [4]: приложение не нужно устанавливать (для эксплуатации достаточно лишь наличие браузера); кроссплатформенность (разработка доступна на любых современных операционных системах); наличие огромного количества библиотек и фреймворков (отсутствует необходимость нагромождать систему пакетами программ, что позволяет оптимизировать и минимизировать время ожидания ответа от сервера).

Для разработки были использованы: язык разметки HTML5 и каскадная таблица стилей CSS (для создания внешнего вида web-приложения); JavaScript (для реализации сценариев и общения с сервером через Ajax-запросы); React (библиотека JavaScript, упрощающая разработку визуального интерфейса [5]); PHP (для создания бэкенда приложения); XPath и DOM (встроенные модули PHP, позволяющие осуществлять парсинг сайтов); MySQL (база данных).

Полученное в результате приложение кроссплатформенно и кроссбраузерно, что делает его доступным как на ПК, так и на мобильных устройствах и планшетах. В приложении имеется личный кабинет, в котором можно отследить статус заказа. Использование технологий парсинга сайтов позволяет найти необходимую автозапчасть с наименьшей ценой, а использование библиотеки React – реализовать пользовательский интерфейс (см. рисунок). Все данные являются актуальными: поиск проводится в режиме онлайн. В конечном итоге, были автоматизированы процессы поиска, оформления, оплаты, отслеживания и получения заказов.

Приложение доступно как для физических лиц (заинтересованных в приобретении товара), так и для юридических (учёт клиентов и заказов).



Внешний вид приложения

В приложении имеется возможность выбора города, авторизации/регистрации, добавления товаров в корзину, оформления и отслеживания заказов.

Таким образом, современные web-приложения могут применяться в различных областях деятельности коммерческих организаций [6], в том числе и для оптимизации работы с большим потоком коммерческих интернет-данных.

## Литература

1. Орлова Н.В. Сравнительный анализ сайтов поиска оптовых поставщиков по критерию функциональной полноты // Прикладная информатика. 2015. Т. 10, № 3 (57). С. 5–11.
2. Гольчевский Ю.В., Кузнецов Д.И. Автоматизация механизмов поиска информации на основе открытых источников в сети Интернет // Информация и безопасность. 2017. Т. 20. С. 414–417.
3. Ахо А.В., Лам М.С. Компиляторы. Принципы, технологии и инструментарий. 2-е изд-е. М.: ИД «Вильямс», 2016. 935 с.
4. Marijn Haverbeke. Eloquent JavaScript. 3<sup>rd</sup> ed. No Starch Press, 2018. 472 p.
5. Бэнкс Алекс. React и Redux. Функциональная веб-разработка. Программы. СПб: Питер, 2018. 336 с.
6. Информационно-аналитическая система мониторинга уровня квалификации персонала / Ю.В. Торкунова [и др.] // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2017. № 4 (36). С. 22–28.

УДК 378.14:004

## ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ

Лаврентьев О.М.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

tigroleg@mail.ru

Науч. рук. Алексеев И.П.

Изложен один из методов цифровизации образования. Рассмотрены преимущества электронных документов. Показана методика проведения семинарских занятий с помощью интерактивного оборудования с использованием электронных документов.

**Ключевые слова:** система образования, интерактивное обучение, электронные документы.

В традиционной организации учебного процесса в качестве способа передачи информации используется одна из форм односторонней коммуникации, суть которой заключается в передаче информации

преподавателем, а затем воспроизведении обучающимся. Студент находится в ситуации, когда он только читает, слышит, говорит об определенных областях знания, занимая лишь позицию воспринимающего. Односторонняя форма коммуникации присутствует не только на лекциях, но и на семинарах. Единственное различие заключается в том, что не преподаватель, а студент передает некоторую информацию. Это могут быть ответы на поставленные преподавателем до начала семинара вопросы, рефераты, воспроизведение лекционного материала.

Многосторонняя коммуникация является принципиально другой формой в образовательном процессе. Суть данной модели коммуникации заключается не только в высказываниях студентов, которые важны сами по себе, но и привнесение в образовательный процесс их знаний [1].

Интерактивное обучение (от англ. interaction – взаимодействие) – обучение, которое строится на взаимодействии студента с учебной средой, которая служит областью осваиваемого опыта. Цель интерактивного обучения - создать комфортную среду обучения, при которой студент почувствует свою интеллектуальную состоятельность, что сделает процесс обучения продуктивным [2].

В любом случае интерактивный подход не заменяет лекционный материал, а способствует его лучшему усвоению и, главное, формированию мнения, отношения и навыков поведения [1].

Документы Google (англ. Google Docs) – бесплатный онлайн-офис, который включает в себя сервисы по созданию текстов, таблиц и презентаций. Это веб-программное обеспечение, то есть программа, которая работает в веб-браузере без установки на компьютере пользователя. Документы и формы, созданные пользователем, сохраняются на специальном сервере Google или могут быть экспортированы в файл. Это одно из ключевых преимуществ программы, поскольку введенные данные могут быть доступны с любого компьютера, подключенного к интернету (доступ защищен паролем) [3].

Преимуществами данного примера использования облачной технологии являются:

- 1) доступность,
- 2) интерактивность,
- 3) взаимодополняемость,
- 4) наглядность,
- 5) отсутствие границ [4].

Метод использования: сочетание интерактивной доски и Google Docs, где каждый может писать. Например: семинар по высшей математике, в котором вся группа с преподавателем подключаются к интерактивной доске с помощью компьютера или планшета. К семинару каждый студент готовит несколько примеров, которые он бы хотел разобрать. На доске выводятся примеры, преподаватель называет студента, который решает этот пример, студент решает на своем компьютере или планшете и все видят ход его решения, когда он заканчивает, все вместе проверяют, если какой-то студент нашел ошибку, может редактировать решение другого. В начале семинара на устройстве учителя включается запись экрана для тех студентов, которые пропустили семинар по каким-то причинам, чтобы они не отставали от своих одноклассников. Домашнее задание можно писать для каждого студента на отдельном листе, доступ к которому есть только у него, чтобы не списывать у другого. В начале следующего семинара преподаватель по очереди открывает каждый лист и все вместе проверяют работу. В практике общего и профессионального образования интерактивное обучение постепенно набирает все больше сторонников, так как делает процесс обучения более активным, продуктивным, эмоционально насыщенным, личностным и, следовательно, более качественным. Эффект интерактивного обучения, помимо решения профессиональных и образовательных задач, заключается в том, что учащиеся развивают навыки речевого выражения и визуализации, умение слушать, задавать вопросы и отвечать на них, умение решать проблемы, преодолевать их комплексы [5].

## Литература

1. Цыплёнок И.В. Интерактивное обучение с использованием информационных технологий: интерактивные методы на лекционных и практических занятиях (семинарах) [Электронный ресурс]. URL: <http://e-journal.omgau.ru/images/issues/2016/S02/00198.pdf> (дата обращения: 25.02.2020).
2. Педагогический терминологический словарь [Электронный ресурс]. URL: [https://gufo.me/dict/pedagogy\\_terms/Интерактивное\\_обучение](https://gufo.me/dict/pedagogy_terms/Интерактивное_обучение) (дата обращения: 25.02.2020).
3. Якуба С. Сервисы Google для образования. Часть 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.readanywhere.ru/yakuba-sergej/books/servisyy-google-dlya-obrazovaniya-chast%a01/232857/Trial> (дата обращения: 26.02.2020).

4. Цацура Е.В. Использование «облачных» технологий в обучении английскому языку (из опыта работы) [Электронный ресурс]. URL: [http://nauka-it.ru/attachments/article/2552/tsatsura\\_ev\\_svobodnyu\\_konf14.pdf](http://nauka-it.ru/attachments/article/2552/tsatsura_ev_svobodnyu_konf14.pdf) (дата обращения: 27.02.2020).

5. Панина Т.С., Вавилова Л.Н. Интерактивное обучение [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/interaktivnoe-obuchenie> (дата обращения: 28.02.2020).

УДК 004.584

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ В БИЗНЕСЕ

Мельников Д.В.<sup>1</sup>, Фаттахов О.А.<sup>2</sup>, Гарипов Э.И.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>xsanlor@gmail.com, <sup>2</sup>ofattahovo@gmail.com, <sup>3</sup>eduard-garipov@mail.ru

Науч. рук. Салтанаева Е.А.

Рассматривается влияние информационных технологий на бизнес-процессы. Особое внимание уделено оптимизации и автоматизации процессов, связанных с консультированием клиентов.

**Ключевые слова:** информационные технологии, бизнес, бизнес-процессы, базы данных.

От интернет-магазина любой компании до корпоративного программного обеспечения, которое бизнес использует для записи транзакций и сбора информации, информационные технологии играют важную роль в повседневной деятельности и успехе малого и большого бизнеса. Роль ИТ в бизнесе проявляется и в том, как технологии могут помочь компании стать более конкурентоспособной, улучшить качество обслуживания клиентов, оптимизировать коммуникации и принятие управленческих решений. Статистика продаж в интернете (см. рисунок) подтверждает увеличение оборотов.

При переносе бизнеса в виртуальное пространство многие предприниматели и компании столкнулись со следующей важной проблемой. А именно, в интернете, услугами может пользоваться неограниченное количество человек, у каждого из которых может возникнуть вопрос по поводу товара или услуг, предоставляемых на сайте.

Так как объем вопросов может превышать количество консультантов, это, как правило, приводит к увеличению времени консультации и к потере потенциальных клиентов.

На данный момент распространены такие варианты решения описанной проблемы:

- FAQ-отдел на сайтах, где указаны ответы на самые часто задаваемые вопросы. Этот отдел позволяет получить ответы на основные моменты, связанные с предоставляемыми услугами, но в некоторых случаях этого недостаточно, что приводит к необходимости связываться с технической поддержкой;

- техническая поддержка обладает всей доступной информацией, связанной с товаром или услугами, что позволяет отвечать на все задаваемые вопросы.



#### Мониторинг продаж в сети интернет

Главной проблемой технической поддержки, является долгая обработка входящих вопросов и необходимости большого штата сотрудников для этого.

Очевидно, решение проблем, связанных с технической поддержкой, можно разделить на несколько этапов.

Первый этап - создание базы данных вопросов и ответов на них с учётом добавления изменений в законодательстве. Проведенный опрос среди людей, работающих в технической поддержке, позволяет сделать вывод, что чаще всего задаются одни и те же вопросы, опрос проведен среди 50 сотрудников компаний «МТС», «ДОМ.ru», «Сбербанк», «Казгорсеть» и «Yota». В связи с этим, создавая базу вопросов, можно оптимизировать процесс коммуникации с клиентами.

Вторым этапом является автоматизация процесса ответов на вопросы. Необходимо создать программу - бота, который будет использовать базу данных ответов, для максимально быстрого ответа на все вопросы в режиме онлайн-диалога в окне консультаций. Но могут появиться вопросы, которых нет в базе. В этом случае, вопрос перенаправляется в техническую поддержку, которая отвечает клиенту, попутно внося новый вопрос с ответом в базу. Уже на этом этапе удастся заметно ускорить взаимодействие с клиентами, а также сократить штат сотрудников, необходимых для общения с клиентами [1].

Третьим этапом является создание искусственного интеллекта. Искусственный интеллект, на основе базы вопросов и ответов, сможет проанализировать поступающие вопросы и дать быстрые и корректные ответы. Данный этап позволит оптимизировать работу и автоматизировать весь процесс прямой и обратной связи с клиентами.

Пример реализации похожей программы есть в «Сбербанк Онлайн». 15 ноября 2019 года, Сбербанк запустил сервис для дистанционного резервирования счёта, позволяющий стать клиентом банка за 1,5 минуты [2]. Помимо ответов на типичные вопросы, бот преуспевает в технической навигации по банк-клиенту, умеет вовлекать клиента в диалог на сайте, искать информацию в автоматизированных системах в считанные секунды. На текущий момент в чат-боте реализовано почти 400 различных сценариев, где вопросы клиентов автоматически маршрутизируются на нужный сплит поддержки с точностью 93 %, а средняя скорость решения вопроса составляет 70 секунд. Чат-бот обрабатывает около 20 000 обращений в месяц, что составляет более 15 % общего потока обращений в чат [3].

В настоящее время практически все виды услуг и товаров можно приобрести посредством всемирной сети. И чтобы максимально упростить и ускорить процесс взаимодействия с клиентами наиболее эффективно использовать вариации описанной выше программы. Что позволит улучшить уровень обслуживания и максимально автоматизировать процесс консультирования клиентов.

## Литература

1. Рачков К.Р., Салтанаева Е.А., Майстер А.В. WEB-приложение для учета и хранения информации // Тинчуринские чтения: сб. матер. XIII Междунар. молод. науч. конф. / под общ. ред. Э.Ю. Абдуллазянова. Казань, 2018. С. 12–13.

2. Анализ современных методов идентификации и аутентификации пользователей / И.А. Акимова [и др.] // Вектор развития управленческих подходов в цифровой экономике: сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф. 2018. С. 7–13.

3. Сбербанк предоставил возможность резервирования счета с помощью чат-бота [Электронный ресурс]. URL: [https://www.sberbank.ru/ru/press\\_center/all/NEWS](https://www.sberbank.ru/ru/press_center/all/NEWS) (дата обращения: 27.02.2020).

УДК 519.6

## **ПОСТРОЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ОБУЧЕНИЮ ОСНОВАМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА БАЗЕ ЯЗЫКА PYTHON ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Мухачёв А.П.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

houstondevs@gmail.com

Науч. рук. Петрова Н.К.

Представлено описание и принципы разработки мобильного приложения для платформы Android, обеспечивающего свободный доступ к электронным курсам по обучению базовым структурам языка Python и построению на их основе шаблонных алгоритмов программирования. Содержание курса построено по принципу сравнительного анализа с языком C++, одной из целей которого является дифференциация задач, для решения которых эффективнее применять либо скриптовый язык Python, либо компилятор C++.

**Ключевые слова:** обучение алгоритмизации, платформа, фреймворк.

Особенностью настоящего времени является тот факт, что применение интеллектуальных средств информационных технологий стало реализовываться не только в научной, производственной, банковской сферах, но и в частной жизни людей, в быту. На этом фоне растёт интерес не только к компьютерным играм, общению в соцсетях, дистанционному использованию различных сервисных служб, но, что безусловно радует, большую популярность набирают различные системы онлайн обучения. К сожалению, многие существующие системы онлайн-обучения предлагают курсы, которые бывают логически и материально незаконченными, финансово недоступными для студентов и школьников, занимающихся самообразованием.

В рамках нашего исследования разрабатывается мобильное приложение для платформы Android, которое позволит получить свободный электронный доступ к курсу, включающему обучение и базовым понятиям, и основным лексическим элементам, и структурам языка Python, а также методические материалы по разработке основных алгоритмов средствами этого языка. Мы гарантируем достоверность информации, внесённой в обучающее приложение, его методологически выверенную структуру и логическую завершенность. Большая часть тем курса подаётся как результат сравнительного анализа с операторами и понятиями языка C++ [1], который, согласно требованиям учебных программ высшего образования, сейчас является обязательным для изучения на всех профилирующих ИТ-специальностях (рис. 1). Немаловажным аспектом сравнительного анализа является оценка производительности рассматриваемых языков Python и C++. Программисту важно знать, как и за какое время выполняются одинаковые алгоритмы на разных языках. Пользователь приложения получит доступ графикам и отчетам, по которым можно сделать определенные выводы и понять, для каких задач предпочтительнее использовать C++, а для каких – Python.



The screenshot shows a mobile application interface with a purple header bar containing a back arrow and the text 'Оператор for'. Below the header, the title 'Оператор for' is displayed in bold. The main text explains that the 'for' operator is used for creating loops in Python, contrasting it with the 'while' operator. It states that 'for' is used for iterating over elements of a sequence, which can be lists, tuples, strings, or other objects. The text then provides an example of using the 'for' operator in Python to print numbers from 0 to 10 with a step of 2. Below the Python code, it explains the arguments of the 'range' function: 0 for the start, 10 for the end, and 2 for the step. Finally, it shows the equivalent C++ code for the same task.

← Оператор for

### Оператор for

Оператор 'for' является одним из двух операторов, используемых для создания циклов в Python, другим является оператор while. Цикл for применяется для обхода элементов некоторой последовательности. Последовательности могут быть списками, кортежами, строками или другими объектами, которые допускают возможность выполнения итераций. В цикле for циклический процесс получается из последовательности итераций.

Для начала продемонстрируем работу оператора for, который выводит число от 0 до 10 с шагом 2.

Пример на Python

```
1 for i in range(0,10,2):
2     print(i)
```

В данном случае мы передаем в функцию range 3 аргумента, где:

- 0 - с какого числа начинается итерация.
- 10 - число на котором заканчивается итерация.
- 2 - Шаг итерации.

При этом мы можем не указывать с какого числа начинать итерацию и с каким шагом, передав только число остановки цикла, тогда итерация начнется с нуля и будет итерироваться с шагом 1.

Тот же самый алгоритм на C++

```
5 for(int i=0; i<10; i=i+2){
```

Рис. 1. Пример фрагмента открытой страницы курса

Серверная часть приложения образовательной платформы реализуется на языке программирования Python с использованием Фреймворков Django и DjangoRestFramework [2]. Django написан на Python, он следует принципу DRY(don't repeat yourself), благодаря этому сокращается время написания системы, а это и есть одна из главных положительных особенностей Python.

Общение между сервером и клиентом проходит с помощью http-запросов, в которых данные между системами будут передаваться с помощью JSON - простого, основанного на использовании текста, способа хранить и передавать структурированные данные. JSON полностью не зависим от языка реализации систем, это удобно: клиентская и серверная части могут быть реализованы на разных языках программирования (рис. 2).

Клиентская часть приложения реализована на языке Dart с использованием фреймворка Flutter, который позволяет создавать производительные нативные – прикладные программы для iOS и Android, которые разрабатываются для использования на определённой платформе или на определённом устройстве. Реализованное разделение клиентской и серверной частей позволит в будущем без особого труда масштабировать платформу, внедряя новый функционал в разработанную систему.

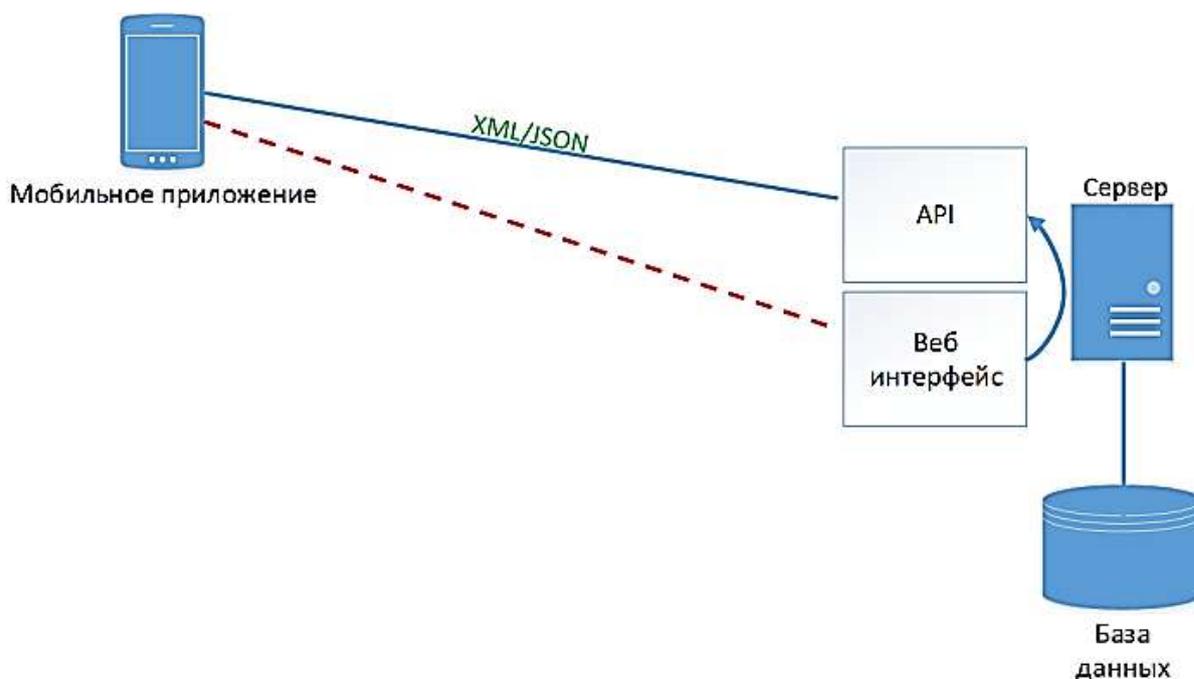


Рис. 2. Взаимодействие клиентской и серверной части приложения

## Литература

1. Низамов А.А., Петрова Н.К. Сравнительный анализ языков Python и C++ для обучения студентов программированию // ModernScience. 2020. № 1-1. С. 322–325.

2. Документация Django [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.djangoproject.com/> (дата обращения: 30.01.2020).

УДК 004

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗА ГРУЗОПЕРЕВОЗКАМИ

Набиуллин А.С.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ» г. Казань  
ajvarnabiullin@gmail.com  
Науч. рук. Зарипова Р. С.

Рассматривается вопрос применения технологии блокчейн для улучшения систем грузоперевозок. Выявляются плюсы и минусы внедрения. Рассматриваются примеры компаний, которые уже тестируют данную технологию. За основу взят блокчейн Ethereum. Данная работа подразумевает собой теоретическую часть перед разработкой прототипа системы.

**Ключевые слова:** Ethereum, блокчейн, логистика, грузоперевозки, контроль.

Технология блокчейн, идея о которой появилась в далеком 1991 году, на данный момент имеет много сфер применения [1, 2]. И уже после популяризации биткойна на эту технологию обратили внимание почти все. И началось бурное развитие, в котором многие пытались применить это у себя, вследствие этого в стартапы было инвестировано более 3 миллиардов долларов. Никто не сомневался, что за этим будущее. Но в скорее оказалось, что не везде и не всегда стоит применять эту технологию, в большинстве случаев это было не обосновано. И по итогу, большинство стартапов так и закрылось, не начав внедрять свои продукты. Теперь стало ясно, что способы применения блокчейна еще до конца не изучены. Все поняли, что его надо применять точно и только после того, как обоснуют

ее выгоду, можно уже внедрять в рабочие процессы. На данный момент есть несколько перспективных сфер, чтобы начать тестировать продукты на основе блокчейна:

1. Логистика.
2. Ретейл.
3. Финансовые транзакции.
4. Оптимизация бизнес-процессов.

Еще можно выделить сферу электронного документооборота. Но на данный момент эта отрасль вызывает больше всего сомнений, применение здесь блокчейна до конца не обосновано.

Очень большой интерес вызывает к себе сфера логистики и ретейла, так как они очень тесно друг с другом связаны. И применение технологии блокчейн в этих сферах может помочь оптимизировать все процессы, убрать лишних посредников, удешевить тем самым стоимость товара и увеличить лояльность покупателей. И если учесть, что можно будет сократить издержки и бракованные товары, то внедрение технологии блокчейн выглядит не просто прихотью, а необходимостью.

На данный момент объем рынка предоставления логистических услуг превышает 2 триллиона долларов [3]. Ежегодно перевозятся миллиарды тонн товаров, но около 1,6 миллиардов тонн продуктов ежегодно считаются потерянными по разным причинам: просрочились, испортились, брак [4]. И очень часто эта проблема связана не столько со спецификой товара, а сколько с контролем его перевозки. Существующий рынок в основном работает по той же системе, что и в прошлом веке. А попытки оцифровать все данные и контроль приводят только к увеличению бюрократии и понижению эффективности сотрудников. Внедрение новой технологии должно снять часть проблем.

Из-за того, что блокчейну свойственны децентрализация и высокий уровень доверия за счет криптографических алгоритмов, он идеально вписывается в систему контроля за доставкой грузов [5, 6].

Наш проект направлен на внедрение технологии блокчейна для контроля за перевозками на ряде товаров. За основу мы взяли блокчейн Ethereum. Для того, чтобы контролировать местоположение груза, принято решение использовать RFID-метки. Благодаря им мы сможем всегда знать местоположение товара, и при надобности дополнительные характеристики. К дополнению к меткам используются QR-коды, которые должны считываться телефоном и отправляться в систему, для заполнения отчетности.

В конце все процедуры мы получаем товар с QR-кодом, который любой покупатель сможет отсканировать. И у него на устройстве появится подробная информация о данном товаре, вся история перевозок, весь список пунктов передачи.

На данный момент уже есть разработки крупных компаний: Walmart, IBM, Wave и другие [7]. Но массового распространения это пока не получило, так как разработка и найм квалифицированных кадров обходится очень дорого. И рынок пока не готов предоставить столько специалистов. На территории Татарстана разрабатывался проект Vuidentity, но на данный момент он переименован, и его офисы находятся в Москве и ОАЭ. На российском рынке пока не наблюдается больших проектов, связанных с блокчейном, так как это новая область, и требуется время, пока проекты выйдут на общественное обсуждение.

## Литература

1. Шакиров А.А., Зарипова Р.С. Особенности моделирования логистических систем // International Journal of Advanced Studies. 2019. Т. 9, № 4. С. 27–31.

2. Никитина У.О., Зарипова Р.С. Блокчейн как инструмент устранения посредников в торговых сделках // Наука Красноярья. 2019. Т. 8, № 5-3. С. 107–110.

3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/> (дата обращения: 21.02.2020).

4. Преодоление продовольственного кризиса и кризиса отходов на 1,6 миллиарда тонн [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bcg.com/publications/2018/tackling-1.6-billion-ton-food-loss-and-waste-crisis.aspx> (дата обращения: 21.02.2020).

5. Как блокчейн помогает в логистике [Электронный ресурс]. URL: <https://merehead.com/ru/blog/how-blockchain-helps-in-logistics/> (дата обращения: 21.02.2020).

6. Блокчейн, отслеживание цепочки поставок [Электронный ресурс]. URL: <https://gdekabel.ru/blockchain> (дата обращения: 21.02.2020).

7. Топ-5 блокчейн проектов в сфере логистики [Электронный ресурс]. URL: <https://digiforest.io/blog/blockchain-in-logistics> (дата обращения: 21.02.2020).

## ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ИЗМЕРЕНИЯ RMS ЗНАЧЕНИЙ ПОЛНОЙ И АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ А ПЛАТФОРМЕ STM32

Назипов Р.Р.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

therokzn@mail.ru

Науч. рук. Ситников С.Ю.

Для измерения RMS значений тока очень важна точность, надежность и быстрота измерений. В данном тезисе нами рассмотрен программно-аппаратный комплекс (ПАК) измерения rms значений полной и активной мощности на платформе STM32.

**Ключевые слова:** rms значения, платформа stm32, параметры тока.

Величину переменного напряжения или тока, в большинстве случаев, выражают его среднеквадратичным значением и измеряют приборами электромагнитного типа или специальными среднеквадратичными измерителями. Для измерения переменного напряжения или тока несинусоидальной формы необходимо применять приборы категории «TrueRMS». Аббревиатура RMS пришла из зарубежной технической литературы и раскрывается как «rootmeansquare».

В математике для набора чисел  $x_1, x_2, \dots, x_n$  количеством  $n$  среднеквадратичное значение (rms) определяется выражением:

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{n} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2)}. \quad (1)$$

Например, для чисел 2,3 и 6 среднеквадратичным значением будет квадратный корень из  $(2^2+3^2+6^2)/3 = \sqrt{(49/3)} = 4,04$  [1].

Для вычислений в нашем портативном аппаратном комплексе будет использоваться 32-разрядная платформа STM32.

STM32f103c – это микроконтроллер, построенный на ядре ARM Cortex-M3. У этого ядра много преимуществ, но сегодня его главное преимущество - универсальность. За время своего использования Cortex-M3 стал отраслевым стандартом. Об этом свидетельствует количество

производителей, которые присоединились к этой архитектуре. Все основные производители микроконтроллеров, присутствующие в России, кроме Microchip, имеют или разрабатывают решения на основе ARM-архитектуры: STMicroelectronics, TexasInstrument, NXP, ATMEL, Analog-Devices, Renesas и др.

Одна из причин всемирной популярности семейства STM32 – максимальный комфорт для разработчиков. Если универсальность ядра STM32 позволяет сменить производителя с минимальными затратами на программный код, то совместимость между выводами в семействе STM32 позволяет изменять объем памяти (флэш-память и ОЗУ) и периферийных устройств (Ethernet, USB, CAN и т.д.), не касаясь печатной платы. «Совместимость между контактами» означает, что для одного размера корпуса все сигналы сохраняются на одном и том же вводе / выводе для разных версий микроконтроллеров семейства.

Разработка программного обеспечения микроконтроллера требует среды разработки и С-инструментов. Популярность микроконтроллеров на основе ядер ARM очень высока, и поэтому количество различных опций для инструментов разработки – платных и бесплатных – достаточно многообразно. Широкий выбор средств разработки и способов загрузки программ в микроконтроллер дополняется библиотеками, которые играют большую роль в процессе разработки. Семейство STM32 имеет большой выбор бесплатных библиотек, имеется возможность создания своих библиотек.

Семейство STM32 отличается от своих конкурентов хорошим поведением в диапазоне температур от -40 до 85 °С. Характеристики ядра и периферийных устройств полностью сохраняются. Семейство STM32 имеет ряд продуктов, сертифицированных для расширенного диапазона температур от -40 до 105 °С [2].

Одной из сильных сторон ядра Cortex-M3 является его высокая производительность, которая является результатом накопленного опыта ARM в разработке процессорных ядер. Например, ядро Cortex-M3 имеет отдельную шину для данных, отдельную шину для инструкций и отдельную шину для управления периферийными устройствами. Это устраняет задержки, когда весь поток информации в ядро проходит через одну шину. Аппаратное деление выполняется от 2 до 12 циклов, в зависимости от сложности деления. Вся схема прерываний была значительно улучшена: встроен контроллер прерываний NVIC, который

позволяет устанавливать до 256 приоритетов между прерываниями с возможностью их динамического изменения. Потеря времени в случае конкурирующих прерываний значительно улучшается. Все это позволяет получить теоретическую производительность 1,25 МГц при небольшом размере программного кода в памяти.

Архитектура ARM Cortex характеризуется хорошим отношением быстродействия к энергозатратам благодаря низкому энергопотреблению. Это имеет большое значение в случае портативных продуктов, и поэтому процессор ARM является лучшим выбором для нашего портативного аппаратного комплекса. Для систем с автономным питанием STMicroelectronics специально разработала линию STM32L, сочетающую в себе высокопроизводительное ядро ARM Cortex-M3 и низкое энергопотребление [3].

Говоря о значениях переменного тока, мы обычно имеем в виду среднее эффективное тепловыделение или среднеквадратичное значение тока. Это значение эквивалентно значению постоянного тока, действие которого вызовет тот же тепловой эффект, что и действие измеряемого переменного тока, и рассчитывается по следующей формуле:

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T_2 - T_1} \int_{T_1}^{T_2} (I_p \sin(\omega t))^2 dt}. \quad (2)$$

Наиболее распространенным способом измерения такого действующего значения тока с помощью измерительного устройства является выпрямление переменного тока, определение среднего значения выпрямленного сигнала и умножение результата на коэффициент 1,11 (отношение между эффективным и средним выпрямленным значениями для идеальной синусоиды).

Однако когда синусоидальная кривая отклоняется от идеальной формы, этот коэффициент перестает действовать. По этой причине счетчики с усредненными показаниями часто дают неверные результаты при измерении токов в современных электрических сетях.

Линейные нагрузки, которые включают в себя только резисторы, катушки и конденсаторы, характеризуются синусоидальной кривой тока, поэтому при измерении их параметров проблем не возникает. Однако в случае нелинейных нагрузок, таких как преобразователи частоты и источники питания для офисного оборудования, искаженные кривые возникают при наличии помех от мощных нагрузок (см. таблицу).

## Зависимость RMS значений от типа нагрузки

Значения	Тип нагрузки / формы кривой			
	Линейная нагрузка (синусоида)	ШИМ (меандр)	Однофазный диодный выпрямитель	Трёхфазный диодный выпрямитель
RMS	корректно	завышение на 10 %	занижение на 40 %	занижение 5 %...30 %

Чтобы измерить ток с искаженными кривыми, необходимо использовать анализатор кривой сигнала для проверки формы синусоидальной волны, а затем использовать измеритель с усредненными показаниями, только если кривая окажется действительно идеальной синусоидальной волной. Этот метод не удобен, если вам нужно многократное измерение текущих параметров.

В этом случае производительность устройства должна быть на высоком уровне, чтобы избежать ошибок и недостатков в измерениях.

Кривые напряжения также часто не являются идеальными синусоидальными волнами, в результате чего счетчики с показаниями усреднения дают неверные результаты [4].

Исходя из этого, в современных портативных аппаратных комплексах для измерения токов и напряжений, рекомендуется применять приборы на базе высокопроизводительных, энергоемких и имеющие хороший температурный диапазон платформах. Универсальным и наиболее подходящим под данные критерии является платформа STM32.

## Литература

1. Среднее квадратическое [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 22.02.2020).

2. Джозеф Ю. Ядро Cortex-M3 компании ARM: полное руководство / пер. с англ. А.В. Евстифеева М.: ДМК Пресс, М.: Додэка-XXI, 2015. 535 с.

3. STM32: эпоха 32-битных микроконтроллеров наступила [Электронный ресурс]. URL: <https://www.compel.ru/lib/53953> (дата обращения: 20.02.2020).

4. Почему следует выбирать приборы «нового класса»? [Электронный ресурс]. URL: [http://www.eliks.ru/info/index.php?ELEMENT\\_ID=3149](http://www.eliks.ru/info/index.php?ELEMENT_ID=3149) (дата обращения: 25.02.2020).

## ПОРОГОВЫЕ ЧАСТОТЫ АКУСТИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ПРИ СЕПАРАЦИИ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ В ЗАКРЫТОМ РЕЗОНАТОРЕ

Насыров Р.Р.

ИММ ФИЦ КазНЦ РАН, г. Казань

Изучен вопрос о скорости дрейфа частиц в акустическом резонаторе при первой резонансной частоте в стоячей и периодической ударной волне. Для исследования дрейфа было предложено выделение быстрой (осцилляции) и медленной (эволюции) составляющих движения частицы.

**Ключевые слова:** акустический резонатор, акустические поля, дрейф частицы.

В данной работе рассмотрен вопрос о разделении частиц в поле стоячей волны  $v_1 = U_0 \sin(\omega t) \sin(kx)$  закрытого резонатора длиной  $L$ , где  $k = 2\pi/\lambda$  – волновое число,  $\lambda = 2L$  – длина волны. Установлено существование пороговых значений частоты стоячей волны, плотностей, радиуса частицы, которое позволяет разделять частицы:

- а) разных размеров;
- б) разной плотности.

**Сепарация частиц разных размеров.** Рассмотрим дрейф частиц радиуса  $r_1=95$  мкм,  $r_2=143$  мкм в стоячей волне. Приняв плотность пенопласта равной  $\rho_2=20$  кг/м<sup>3</sup>, найдем частоту поля и длину воздушного резонатора, которая позволит собрать данные частицы в разных точках волны.

Каждому радиусу частицы соответствует своя пороговая частота поля: для радиуса  $r_1=95$  мкм  $\omega_c^{(1)}=1524.75$  рад/с ( $f_1=242.68$  Гц), для  $r_2=143$  мкм  $\omega_c^{(2)}=677.67$  рад/с ( $f_2=107.86$  Гц). Большая частица имеет большее приведенное время релаксации и, следовательно – меньшую пороговую частоту. Если выбрать частоту стоячей волны  $\omega$  между пороговыми значениями  $\omega_c^{(2)} < \omega < \omega_c^{(1)}$ , то для большей частицы эта частота будет больше ее порогового значения, и частица будет дрейфовать в пучность волны. Для меньшей частицы частота поля будет меньше ее порогового значения, и частица будет дрейфовать к узлу.

Выберем в качестве частоты стоячей волны величину  $\omega = 1.5\omega_c^{(2)} = 1016.5$  рад/с (находящуюся между пороговыми значениями для двух частиц пенопласта). Период равен  $T = 2\pi/\omega = 0.006$  с, длина закрытого резонатора  $L = \pi c_0/\omega = 1.06$  м. На рис. 1 изображены эволюции частиц разных радиусов. Скорость звука в воздухе взята  $c_0 = 343$  м/с, амплитуда волны  $U_0 = 1$  м/с. Начальные условия:  $x_2(0) = 0.75L$ ,  $v_2(0) = 0$ ,  $\xi(0) = 0.75L$ ,  $\eta(0) = 0$ .

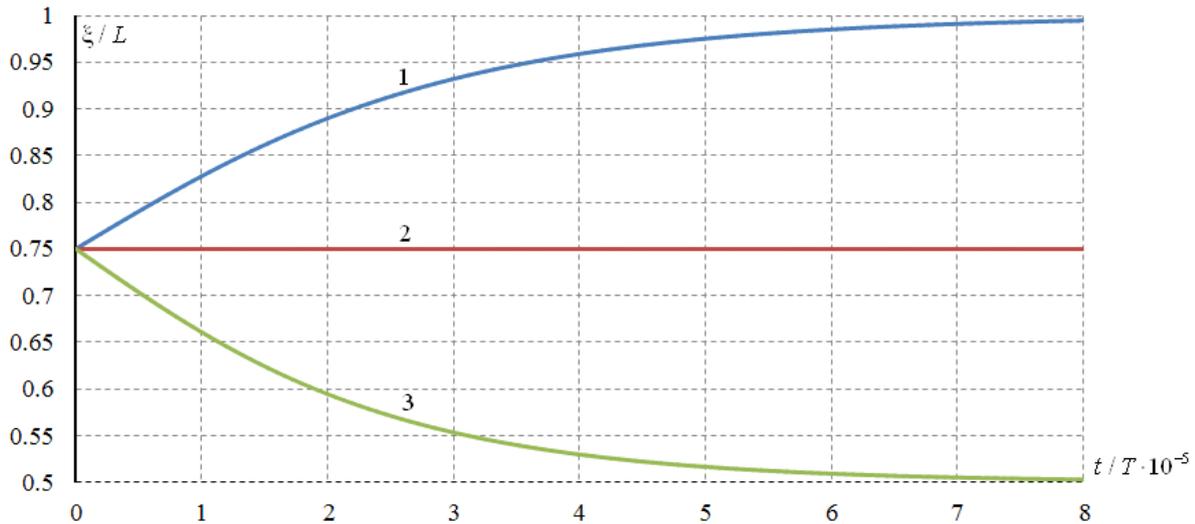


Рис. 1. Эволюции трех частиц пенопласта при  $\omega = 1016.5$  рад/с:

1 –  $r_1 = 95$  мкм; 2 –  $r_c = 116$  мкм; 3 –  $r_2 = 143$  мкм

На рис. 1 изображены эволюции трех частиц пенопласта радиусов  $r_1 = 95$  мкм,  $r_c = 116$  мкм и  $r_2 = 143$  мкм. Большая частица дрейфует к пучности волны, а меньшая – к узлу. При этом абсолютные величины скорости дрейфа частиц близки между собой. Частица с пороговым радиусом  $r_c = 116$  мкм остается в покое и имеет нулевую скорость дрейфа.

**Сепарация частиц из разных материалов.** Рассмотрим дрейф двух частиц одинакового радиуса  $r = 100$  мкм: одна из пенопласта  $\rho_2^{(1)} = 20$  кг/м<sup>3</sup>, а другая из воды  $\rho_2^{(2)} = 10^3$  кг/м<sup>3</sup>. Для этих частиц найдем пороговые частоты  $\omega_c^{(1)}$ ,  $\omega_c^{(2)}$  стоячей волны для воздушного резонатора  $\rho_1 = 1.29$  кг/м<sup>3</sup>.

$\omega = (\omega_c^{(1)} + \omega_c^{(2)})/2 = 789.7$  рад/с. Период равен  $T = 2\pi/\omega = 0.0079$  с, длина резонатора –  $L = \pi c_0/\omega = 1.36$  м.

Пороговая плотность равна  $\rho_c = 60$  кг/м<sup>3</sup>, что соответствует поролону.

На рис. 2 изображены эволюции трех частиц: пенопласта, поролону и воды радиуса  $r = 100$  мкм при  $\omega = 789.7$  рад/с.

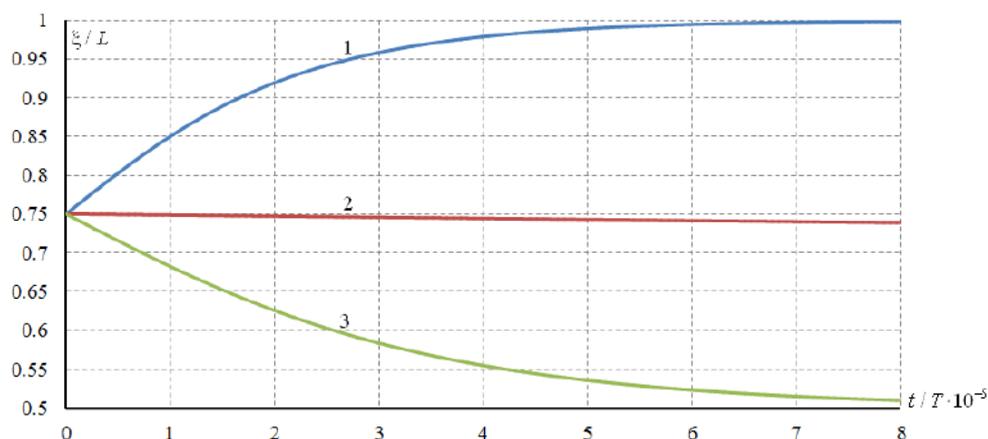


Рис. 2. Эволюции частиц пенопласта и воды радиуса  $r=100$  мкм при  $\omega =789.7$  рад/с: 1 – пенопласт; 2 – поролон; 3 – вода

Частица воды дрейфует к пучности волны скорости, а пенопласта – к узлу. При этом абсолютные величины скорости дрейфа частиц близки между собой. Частица поролона с пороговым радиусом  $\rho_c=60$  кг/м<sup>3</sup> практически не дрейфует.

### Литература

1. Губайдуллин Д.А., Осипов П.П., Насыров Р.Р. Влияние положения частицы и коэффициента увлечения на скорость дрейфа в акустическом резонаторе // Инженерно-физический журнал. 2016. Т. 89, № 2. С. 400–406.
2. Губайдуллин Д. А., Осипов П. П. Влияние гидродинамических сил на дрейф включений в волновых полях // Проблемы энергетики. 2010. № 1–2. С. 3–13.

УДК 004.04

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ СОСТОЯНИЙ УСТРОЙСТВ В ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ

Николаев А.С.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
nikalex96@mail.ru  
Науч. рук. Плотникова Л.В.

Отражена актуальность внедрения эффективных и бюджетных средств сетевого мониторинга. Дан краткий обзор необходимым для разработки компонентам, сетевым протоколам и описан функционал разрабатываемого программного продукта.

**Ключевые слова:** мониторинг, сетевые инфраструктуры, системное администрирование, техническая поддержка.

Развитие ЛВС происходит с огромной скоростью, оно сопровождается не только увеличением кол-ва ПК, но и таких устройств как серверные станции, коммутаторы, маршрутизаторы, межсетевые экраны и т.д. Осуществлять мониторинг работоспособности сети с каждым днём становится всё сложнее [1].

Для оперативного сбора информации о состоянии сети применяются системы мониторинга и узлов ЛВС, большинство из которых работают следующим образом: программа с определённым интервалом отправляет запросы выбранному узлу ЛВС и при получении неудовлетворительных результатов – сообщает о них системному администратору. Анализ существующих средств наблюдения за сетевой активностью показал, что имеется дефицит эффективных и бюджетных программ в данном сегменте.

Сети функционируют на основе модели OSI, где каждое взаимодействие представляет собой передачу данных из одной системы в другую через различные узлы, устройства и каналы [2]. Каждый элемент, который участвует в передаче данных, находится на своём уровне: кабели на физическом, IP-адреса на сетевом, транспортные протоколы на транспортном и т.д.

Внедрение и развитие качественной системы мониторинга сетевых инфраструктур - вторичная задача, которая изначально не планируется и, следовательно - медленнее развивается [3].

Таким образом, основной проблемой систем мониторинга является то, что их работа остаётся без внимания, а внедрение откладывается из-за необходимости тратить много времени и средств [4].

Разрабатывается программа, позволяющая осуществлять мониторинг сетевой активности и доступности отдельных узлов. Процесс отчёта о доступности того или иного устройства происходит в ручном и автоматическом режиме – по расписанию. Программа работает с помощью следующих протоколов:

SNMP (Simple Network Management Protocol) – данный протокол был разработан с целью проверки функционирования сетевых маршрутизаторов и мостов. Со временем, сфера действия протокола охватила и другие сетевые устройства, такие как шлюзы, терминальные сервера, LAN Manager сервера и т.д. Также протокол допускает возможность вносить изменения в функционирование указанных устройств.

ICMP (Internet Control Message Protocol) – протокол обмена управляющими сообщениями позволяет маршрутизатору сообщить конечному узлу об ошибках, с которыми тот столкнулся при передаче какого-либо

IP-пакета от конечного узла. Конечный узел может предпринять некоторые действия для того, чтобы ошибка больше не возникала, но эти действия данным протоколом не регламентируются.

TCP (Transmission Control Protocol) – протокол контроля передачи обеспечивает сквозную доставку данных между прикладными процессами, запущенными на узлах, взаимодействующих по сети (см. рисунок).



Сравнение моделей OSI и TCP/IP

В стеке протоколов TCP/IP выполняет функции транспортного уровня модели OSI [5].

Имеется возможность задать диапазон IP адресов вручную [6].

В основе программы используются следующие технологии: HTML, CSS, JS– в качестве основных языков для разработки интерактивных web-страниц, Python (фреймворк Django с модулями psutil и dash) – язык программирования, обладающий богатым набором библиотек, которые используются при разработке данной системы мониторинга.

## Литература

1. Кузьменко Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии. СПб.: Наука и техника, 2014. 368 с.
2. Ситников Ю.К., Ситников С.Ю. Применение САПР для проектирования специализированных цифровых устройств при изучении функциональных узлов информационных систем // Ученые записки ИСГЗ. 2015. Т. 13, № 1. С. 489–493.

3. Галицкий А.В., Рябко С.Д., Шаньгин В.Ф.. Защита информации в сети – анализ технологий и синтез решений. М.: ДМК Пресс, 2016. 615 с.
4. Зима В. Безопасность глобальных сетевых технологий. М.: Мир, 2015. 215 с.
5. Кузьменко Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии. М.: Наука и техника, 2014. 368 с.
6. Таненбаум Э.С. Компьютерные сети. СПб.: Питер, 2018. 974 с.

УДК 004.9

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ AUTODESK INVENTOR И СРЕДЫ ILOGIC В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Николаев К.В.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
mr.nikolaev.2000@mail.ru  
Науч. рук. Хамитова Д.В.

В статье представлен алгоритм создания электронной модели изделия электрического удлинителя от Российской компании электротехнического оборудования ООО «Элид». На примере данного удлинителя рассмотрены особенности параметризации в среде iLogic программного комплекса Autodesk Inventor Pro 2019.

**Ключевые слова:** Autodesk Inventor, параметрическое проектирование, iLogic, электронная модель изделия (ЭМИ), цифровые технологии, удлинитель.

С наступлением двадцать первого столетия цифровые технологии шагнули далеко вперед. Сейчас они помогают людям почти во всех сферах деятельности. Стоит отметить, что цифровые технологии служат «трамплином» в развитии промышленности всего мира.

В настоящее время существует масса способов и инструментов по увеличению производительности труда и уменьшению себестоимости продукта. В данной работе мы рассматриваем один из способов – это использование САПР-программ, а именно Inventor Pro 2019– продукт компании Autodesk [1]. Само по себе использование такого рода программ помогает создать ЭМИ и заранее рассмотреть готовый продукт. Используя виртуальную модель можно проанализировать изделие и сразу исправить выявленные недостатки, тем самым появляется возможность избежать дополнительных затрат на сырьё и прочие ресурсы необходимые для изготовления прототипов. Но мы не ограничиваемся использованием базиса таких программ и рассматриваем среду параметрического

проектирования iLogic в Autodesk Inventor [2]. Параметризация очень удобна для проектирования разных модификаций одного изделия. Рассмотрим свойства параметризации и продемонстрируем её преимущества на примере ЭМИ удлинителя фирмы ООО «Элид» (рис. 1).



Рис. 1. Удлинитель фирмы ООО «Элид»

Сначала создаём ЭМИ всех деталей, из которых состоит удлинитель по их реальным размерам. И переходим непосредственно к параметризации. В среде iLogic создадим правила, по которым будут вноситься изменения в соответствии с выше представленными пунктами. На рис. 2 и 3 продемонстрированы примеры записи правил.

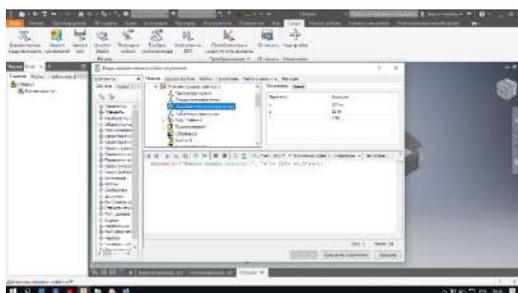


Рис. 2. Правило для изменения длины нижней крышки удлинителя

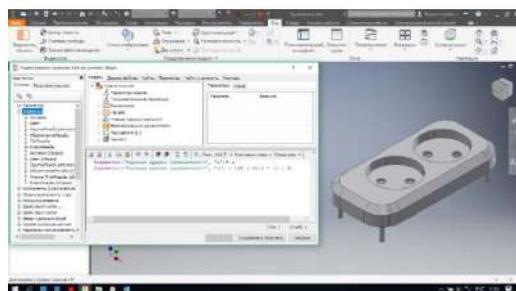


Рис. 3. Правило в среде iLogic для верхней крышки удлинителя

Для быстрого изменения необходимых параметров в iLogic используют формы. Форма – это удобное диалоговое окно, которое нужно для управления параметрами модели. Необходимо создать форму (рис. 4) для изменения количества розеток.

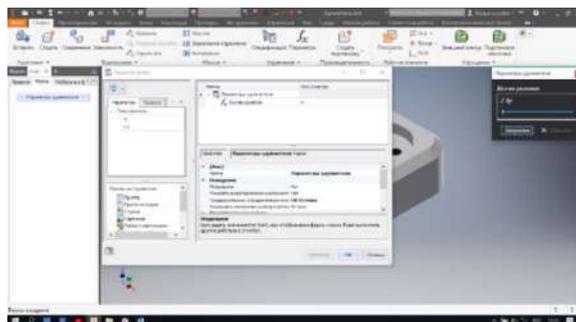


Рис. 4. Создание формы

На подобии выше проделанным действиям, мы можем создать ещё несколько модификаций удлинителя, например, модификации с кнопкой и заземлением. Отличием от ранее проделанных действий будет только то, что теперь для параметризации нам необходима логическая переменная.

Таким образом, при помощи параметризации мы получили 16 модификаций из одной ЭМИ (рис. 5). Если бы мы создавали каждую модификацию отдельно нам пришлось бы затратить гораздо больше времени. А время – это один из самых важнейших ресурсов производства.

В результате можно спрогнозировать, что САПР-программы скоро будут использоваться в промышленности на этапе проектирования изделия повсеместно.

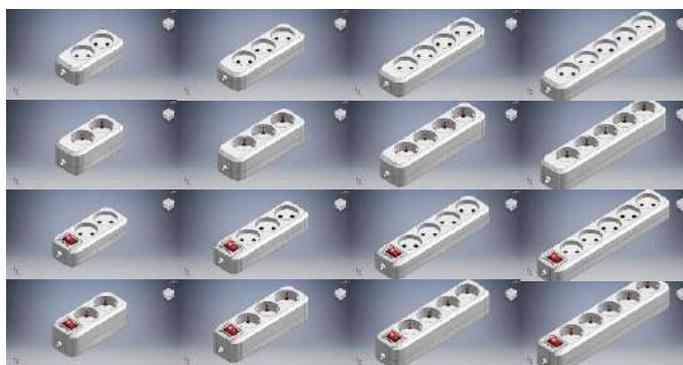


Рис. 5. 16 модификаций удлинителя

## Литература

1. Хамитова Д.В., Николаев К.В. Инженерное геометрическое моделирование – внедрение в жизнь // КОГРАФ-2019: сб. матер. 29-й Всерос. науч.-практ. конф. Н. Новгород, 2019. С. 79–93.

2. Николаев К.В., Хамитова Д.В. Использование параметризации в проектировании трехмерных электронных моделей // Лобачевский-2019: сб. матер. Всерос. конкурса науч. раб. им. Н.И. Лобачевского. Казань, 2019. С. 212–213.

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСЧЕТА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ПРИ ПЕРЕКАЧКЕ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Нургалиева А.М.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

891728@mail.ru

Науч. рук. Куценко С.М.

Посвящен разработке автоматизированной системы расчета режимов работы магистральных трубопроводов при транспортировке нефти с использованием методик снижения энергозатрат.

**Ключевые слова:** нефть, транспортировка нефти, минимизация энергозатрат, методики, автоматизация, энергоэффективность.

Сегодня до 95 % энергозатрат при транспортировке нефти приходится на энергопотребление технологическим оборудованием нефтеперекачивающих станций магистрального нефтепровода (МН). На каждой нефтеперекачивающей станции (НПС) установлено до четырех магистральных насосных агрегатов мощностью 2500–10 000 кВт. В среднем объем перекачки нефти на одном участке МН протяженностью 500 км составляет до 50 млн т в год, при этом среднее потребление электроэнергии за год составляет 100 – 200·10<sup>6</sup> кВт·ч, из которых около 98% приходится на потребление насосными агрегатами. Удельный расход электроэнергии составляет 8–10 кВт·ч на перекачку 1 тыс. т нефти в расчете на 1 км участка. Поэтому в практике эксплуатации нефтепроводов актуальной является задача оптимизации подбора подходящих режимов перекачки при заданном объеме перекачки по критерию минимума суммарных энергозатрат.

Преодоление гидравлического сопротивления трубопровода, работа по производству напора, передаваемого следующей нефтеперекачивающей станцией, и работа по преодолению разности геодезических высот являются наиболее энергозатратными.

Следовательно, для сокращения затрат энергии необходимо снижения гидравлического сопротивления линейной части трубопровода, который зависит от вязкости продукта в трубопроводе, режима течения, состояния внутренней поверхности трубы, наличия инородных скоплений и т. д.

Все эти факторы можно разделить на два класса: постоянные и изменяющиеся. Постоянные – это геометрические параметры трубопровода и свойства протекающего продукта, а изменяющиеся – это сопротивление, вносимое изменяющейся шероховатостью стенок при коррозии и образованием отложений.

Ставится задача в разработке программы, определяющей оптимальные диаметры и характеристики насосов с учетом затрат на трубы, арматуру, опоры, теплоизоляцию, амортизацию и ремонт. Такие расчеты точно определяют гидравлическое сопротивление трубопроводов, обвязок насосов, компрессоров и аппаратов. Так же определяются их взаимное влияние друг на друга, местные сопротивления, зависимость от расстановки аппаратов и трасс трубопроводов.

На рис. 1 и 2 изображен макет программы, рассчитывающий гидравлическое сопротивление магистральных трубопроводов. Мы вводим данные в первое окно, на втором программа выводит результат расчета коэффициента гидравлического сопротивления трения труб и потерь давления в них. Расчеты ведутся по методике, изложенной в «Справочнике по гидравлическим сопротивлениям» под редакцией И.Е. Идельчика.

The screenshot shows a software interface for entering input data. It consists of several rows, each with a label and a corresponding input field:

- Расход жидкости, л/мин
- Коэффициент кинематической вязкости, м<sup>2</sup>/с  
( для воды температурой 10°C = 1,3, 20°C = 1 )
- Диаметр трубопровода, м
- Длина трубопровода, м
- Плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup>
- Коэффициент шероховатости стенок трубопровода, м  
Выберите тип трубопровода
- Значение шероховатости трубы (dropdown menu)

A "РАСЧЕТ" button is located at the bottom center of the form.

Рис. 1. Окно ввода исходных данных

The screenshot shows a software interface for displaying calculation results. It consists of several rows, each with a label and a corresponding output field:

- Режим течения
- Скорость движения жидкости в трубопроводе, м/с
- Число Рейнольдса (Re)
- Коэффициент трения ( $\lambda$ )
- Коэффициент гидравлического сопротивления ( $\xi$ )
- Потеря давления ( $\Delta p$ ), Па

An "ОЧИСТИТЬ" button is located at the bottom right of the form.

Рис. 2. Окно вывода результатов

Таким образом, программа по расчету гидравлического сопротивления позволяет предприятиям по транспортировке нефти и нефтепродуктов значительно уменьшить энергетические затраты.

### Литература

1. Байков И.Р. Методы повышения энергетической эффективности трубопроводного транспорта природного газа. СПб.: Недра, 2008. 440 с.
2. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1992. 672 с.
3. Акбердин А.М. К определению расхода электроэнергии на объектах магистральных нефтепроводов // Нефтегазовое дело. 2006. Т. 4, № 1. С. 133–141.
4. Стрюк С.О. Способы повышения энергоэффективности магистрального трубопровода // Молодой ученый. 2018. № 4. С. 54–55.

УДК 004

### РАЗРАБОТКА WEB-САЙТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОДАЖ

Полякова В.А.<sup>1</sup>, Салтанаева Е.А.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ» г. Казань

<sup>1</sup>valeriya.poliakova@yandex.ru

Науч. рук. Майстер А.В.

В нашем мире популярностью стали пользоваться не только приложения для смартфонов, но и так же web-сайты. Сейчас разработка сайта является одним из главных атрибутов многих фирм, работающих не только в интернете. Сайт – это реклама и продвижение бизнеса, иными словами, хорошая «местность» для клиентов. Практично сформированный сайт полезен и актуален.

**Ключевые слова:** сайт, разработка, организация, реклама.

На сегодняшний день сайт является мощным инструментом для распространения информации в сети Интернет. Полноценный web-сайт фирмы предоставляет контактную информацию, документы, лицензию, фотографии, аудиоматериалы и видеоматериалы, требуемые для формирования правильного представления о деятельности и возможностях фирмы клиентам [1]. Основная цель создания сайта – это конкретное визуализация нужной информации для заказчиков, тем самым оказывающая положительное влияние на продажи товаров и услуг.

С использованием сайта организации получают возможность развивать свой бизнес быстрее и эффективнее. Особенно хорошо работает этот подход в области торговли.

На данный момент в обществе существует множество иных способов демонстрации и передачи информации. Однако, следует ориентироваться в первую очередь именно на использование сайтов, поскольку данный метод является наиболее результативным, с легкостью позволяет набрать новую клиентуру и, тем самым, значительно повысить рейтинг покупок товаров и услуг. По статистике, примерно 70 % людей советуют проверенные и опробованные web-сайты продавцов [2].

На сегодняшний день спрос на различные сайты значительно вырос, тем самым, спровоцировав всплеск web-разработок в большинстве развитых стран. Это привело к значительному расширению аудитории.

Функционал правильно разработанного сайта дает доступ к контактной информации, возможность связи с продавцом и клиентами, возможность осуществить выборку требуемых характеристик товара из отзывов клиентов [3]. Также обычно реализована возможность получить открытый доступ к информации и обмена ей, хранение товара в корзине и в списке желаний.

Создание web-сайта призвано реализовать две основные цели: предоставление новых функций и дополнительное обеспечение пользователям познавательного и интересного досуга, что призвано также привлечь большее количество клиентов [4]. Примером могут служить такие сайты как: образовательные, интернет-магазины, социальные сети, сайты знакомств и т. д.

Для удобства навигации по сайту разрабатывается дополнительный функционал. В базовые опции обычно включают: редакторы страниц, форму контактов, событий или услуг, фото и т. д. Он представляет собой расширенные возможности [4].

Не все компании уделяют должное внимание направлению развития собственного web-сайта для продвижения их бизнеса. Однако подобные программные разработки дают ряд совершенно новых преимуществ в продажах. Во-первых, сайт заметно увеличивает объемы продаж, так как точечная адресная отправка об акциях и скидках будет значительно эффективнее побуждать пользователей к совершению покупки именно у данной организации. Во-вторых, создание программы лояльности клиентов, где будут применяться персональные скидки, например, в честь дня рождения, могут помочь увеличить повторные покупки, поскольку по статистике каждый третий покупатель возвращается, если получает бонусы. В-третьих, использование распределенных данных, как правило, результативнее формирует нужную рекламу на сайте, исходя их запросов

клиента. Обычно реклама воспринимается нами как нечто негативное [5]. Но в действительности без рекламы современное общество представить себе достаточно трудно. И как бы критично мы не относились к этому, интернет-реклама способна по-настоящему увеличить приток клиентов.

Конечно же рейтинговые места сайты в поисковых системах Интернета занимают не сразу. Для этого необходимо определенное количество времени (примерно 5-8 месяцев) при правильном подходе к продвижению своего сайта [6]. Безусловный плюс в том, что эти мероприятия довольно быстро окупятся.

В нынешних условиях конкуренции web-сайт – это выгодное вложение в бизнес. При минимальных затратах на разработку сайта можно получить полнофункциональную, актуальную на сегодня рекламную кампанию, которая работает все время функционирования и поддержки сайта [7]. В этом случае информация доступна всем заинтересованным в вашей деятельности людям и обеспечивает неограниченные просторы для развития бизнеса.

## Литература

1. Злобин Д.А., Иванов Ю.С. Разработка web-сайта и мобильного приложения для предприятия // Вестник научного общества студентов, аспирантов и молодых ученых. 2016. № 2. С. 59–63.
2. «Бизнес системы» [Электронный ресурс]. URL: <https://businessystem.ru/v-chem-polza-mobilnyh-prilozhenij-dlya-razvitiya-biznesa/> (дата обращения: 25.02.2030).
3. «INTEC» [Электронный ресурс]. URL: <https://intecweb.ru/company/articles/172/> (дата обращения: 25.02.2020).
4. «Claire Silent Hall» [Электронный ресурс]. URL: [http://claire.zaya.ru/net-likbez/razrabotka\\_i\\_prodvijenie\\_saytov.htm](http://claire.zaya.ru/net-likbez/razrabotka_i_prodvijenie_saytov.htm) (дата обращения: 25.02.2020).
5. Мартынов А. WordPress. Блог с нуля. Руководство от А до Я [Электронный ресурс]. URL: <http://wp-lessons.com/spisok-urokov> (дата обращения: 25.02.2020).
6. Рачков К.Р. WEB-приложение для учета и хранения информации // Тинчуринские чтения: сб. матер. XIII Междунар. науч. конф. Казань, 2018. С. 12–13.
7. Соколова Ю.С., Майстер А.В. Разработка автоматизированной системы учета технических средств на основе базы данных // Инновационные процессы в современной науке: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. Нефтекамск, 2019. С. 97–100.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ СОРТИРОВКИ ДАННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СКОРОСТИ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ**

Сивков С.С.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

siteclSTRU@gmail.com

Науч. рук. Коростелева Д.М.

В рамках исследования были реализованы классические алгоритмы сортировки с применением различных современных языков программирования и произведён сравнительный анализ их эффективности: сопоставлены данные, полученные эмпирическим путем и теоретические оценки асимптотической сложности соответствующих алгоритмов, что позволило определить наиболее эффективный алгоритм сортировки данных, а также сделать выводы касательно скорости исполнения программ, созданных с применением различных языков программирования.

**Ключевые слова:** алгоритмы сортировки, линейные структуры данных, асимптотическая сложность, анализ эффективности алгоритма.

Языки программирования имеют различную степень абстракции по отношению к командам процессора: так, например, язык ассемблера наиболее “близок” к инструкциям процессора, поскольку он напрямую транслируется в машинный код, в то время как высокоуровневые языки программирования, одним из которых является Python, имеют высокую степень абстракции, поскольку они компилируются в байт-код, который исполняется не процессором, а виртуальной машиной. Как следствие, программы, написанные на языках с более высоким уровнем абстракции, будут выполняться гораздо дольше аналогичных, разработанных с применением более низкоуровневых языков программирования.

В рамках проводимого исследования сравнительный анализ алгоритмов сортировки проводился посредством их реализации с применением пяти языков программирования: C, Java, JavaScript (JS), PHP, Python – список представлен в порядке возрастания уровня абстракции языка программирования. С целью оценки производительности использовались встроенные средства каждого из языков, позволяющие измерить количество затрачиваемого на выполнение программы времени с точностью до миллисекунд; для проведения исследования использовался процессор Intel Core i3-7100 с тактовой частотой 3.9 ГГц.

На практике на скорость выполнения программы влияет мощность процессора, однако, для каждого алгоритма может быть теоретически оценена эффективность, которая, в свою очередь, определяется с помощью вычислительной сложности.

Вычислительная сложность алгоритма – это функция, определённая следующим образом:  $f(n) = O(g(n))$ , если найдётся такая константа  $c > 0$  и такое число  $n_0$ , что  $0 \leq f(n) \leq cg(n)$  для всех  $n \geq n_0$  [1]. Для записи оценок вычислительной сложности используется обозначение « $O$ » большое».

В рамках данного исследования были реализованы следующие алгоритмы сортировки: сортировка пузырьком, сортировка вставками, сортировка выбором, быстрая сортировка, сортировка подсчётом.

Различные алгоритмы сортировки имеют разную вычислительную сложность. К примеру, сортировка пузырьком, являющаяся одной из самых простых и созданная с целью развития навыков алгоритмизации, имеет сложность  $O(n^2)$ . В то же время одной из наиболее эффективных является быстрая сортировка, имеющая вычислительную сложность  $O(n \log n)$ .

Сортировка подсчётом является наиболее эффективной из рассмотренных (имеет асимптотическую сложность  $O(n+k)$ , где  $k$  – количество ключей в исходном массиве), однако накладывает ограничения на массив входных данных: диапазон возможных значений должен быть достаточно мал по сравнению с сортируемым множеством [2].

Данные о времени выполнения алгоритмов сортировки и соответствующая оценка вычислительной сложности

Название сортировки	Вычислительная сложность	Время выполнения сортировки, мс				
		на языке C	на языке Java	на языке JS	на языке PHP	на языке Python
Сортировка пузырьком	$O(n^2)$	116.689	296.683	256.585	4469.066	21140.963
Сортировка вставками	$O(n^2)$	8.976	23.203	64.425	1805.669	9395.168
Сортировка выбором	$O(n^2)$	30.918	116.633	85.855	2593.074	9551.187
Быстрая сортировка	$O(n \cdot \log(n))$	0.998	3.577	11.831	41.331	59.840
Сортировка подсчётом	$O(n+k)$	0.113	0.603	2.882	1.931	7.979

Данные, представленные в таблице, позволяют сделать вывод о том, что программы, реализованные с применением языка программирования С исполняются значительно быстрее аналогичных, реализованных с применением языков программирования Java, JS, PHP и Python, являющихся примером языков с более высоким уровнем абстракции. Результаты анализа эмпирически полученных данных касательно скорости выполнения алгоритмов сортировки демонстрируют подтверждение теоретически определённых в научной литературе [3] оценок вычислительной сложности соответствующих алгоритмов.

### Литература

1. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен [и др.]; пер. с англ. 3-е изд. М.: Изд-во Вильямс, 2013. 1324 с.
2. Стивенс Р. Алгоритмы. Теория и практическое применение. М.: Эксмо, 2016. 544 с.
3. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Т. 3. Сортировка и поиск / пер. с англ. М.: ИД «Вильямс», 2007. 832 с.

УДК 681.51:621.3.03

## ВЫЯВЛЕНИЕ МЕСТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СЕТЯХ 0,4 КВ

Танаев В.Е.<sup>1</sup>, Хохлова Т.Е.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГАОУ ВО НИ ТПУ, г. Томск

<sup>1</sup>bishop00.vt@gmail.com, <sup>2</sup>хохлова@tpu.ru

Предложена методика выявления мест возникновения несанкционированного подключения в распределительных сетях с использованием данных системы коммерческого учёта электрической энергии. Метод основан на сравнении напряжений у потребителей, измеренных и рассчитанных с помощью математической модели выполненной в программе RastrWin3.

**Ключевые слова:** несанкционированное подключение, измерение напряжений, синхронные измерения режимных параметров сети, распределительная сеть, потребитель электроэнергии.

Выявление места возникновения и величины неконтролируемого потребления электроэнергии является одной из важных задач в распределительных сетях. Для решения этой задачи устанавливают автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

По данным, полученных от АСКУЭ проводят расчет небалансов электрической энергии, а также оценку вероятности хищений, основанную на анализе потребления абонентом в предыдущие промежутки времени. Это не позволяет выявлять очаги несанкционированных подключений и места хищений электроэнергии с точностью до потребителя.

На сегодняшний день известно несколько способов выявления несанкционированного подключения. К ним относят:

– последовательное отключение и подключение нагрузки потребителей и установке дополнительных устройств [1];

– синхронное измерение тока и напряжения на каждом фидере контактной сети, каждой тяговой подстанции и на электровозах с периодичностью от 0,1 до 1 минуты [2];

– оценивание состояния электрической сети на основе синхронных измерений параметров сети и выявление мест возникновения и величин нетехнических потерь энергии в электрических сетях по данным синхронных измерений векторов токов и напряжений [3].

Предлагаемая методика по выявлению мест возникновения несанкционированного подключения в распределительных сетях основана на сравнении расчетного напряжения и измеренного напряжения, полученного по данным АСКУЭ.

Большинство потребительских сетей 0,4 кВ является радиальными.

На каждом участке ЛЭП существуют потери напряжения, которые рассчитывают по формуле:

$$\Delta U_i = \frac{P_i \cdot R_i + Q_i \cdot X_i}{U_i}$$

где  $U_i$  – напряжение на  $i$ -м участке;  $P_i, Q_i$  – активная и реактивная мощность, присоединенная к этому участку;  $R_i, X_i$  – активное и реактивное сопротивление данного участка.

Соответственно напряжение на следующем участке линии:

$$U_{i+1} = U_i - \Delta U_i.$$

Падение напряжение на участке линии зависит от мощности, присоединенной к этому участку линии. При несанкционированном подключение мощность на этом участке увеличится, поэтому измеренное напряжение в узлах будет меньше по сравнению с расчетным. Падение

напряжение будет на всех участках линии, так как дополнительная мощность повлияет на все участки, но на этом участке будет скачок падения напряжения.

Для реализации данной методики создается математическая модель распределительной сети 0,4 кВ. Входными параметрами модели являются параметры линии (расстояние между опорами, марку провода), а так же значения активной и реактивной мощности, полученные в определенное время синхронно со всех счетчиков потребителей. Выходные параметры - расчетные напряжения в узлах линии (в том числе у потребителей). Сравнивая полученные значения напряжений у потребителей с расчетными, можно определить на каком участке происходит несанкционированное подключение, на этом участке наблюдается скачок разности напряжения.

Для проверки этого метода создана модель поселка (см. рисунок) в программе RastrWin3. В модели к узлу 8 произведено несанкционированное подключение (узел 19).

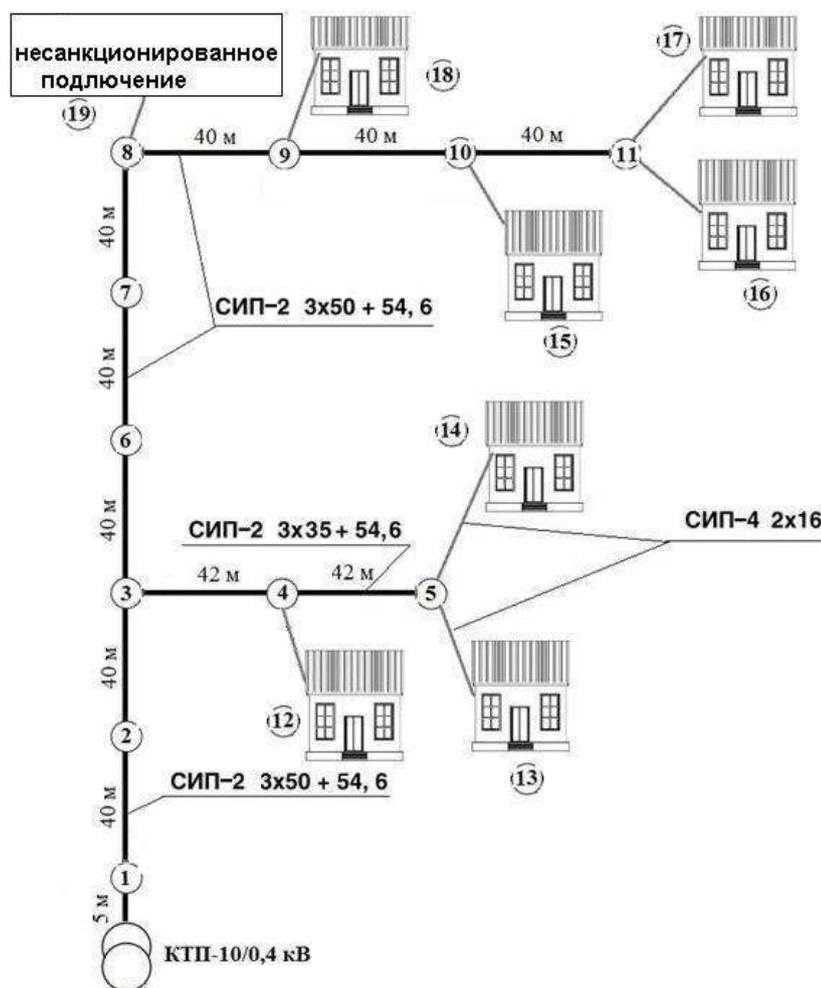


Схема подключение потребителей к линии на 0,4 кВ

В таблице приведены мощности потребителей и напряжения снятые синхронно, а также расчетные напряжения потребителей, полученные в программе RastrWin3. Анализ разности напряжения между расчетным и полученным со счетчиков (см. таблицу) показывает, что в домах 12, 13, 14 (нижняя улица) она составляет  $\approx 0,52$  В, а в домах 15, 16, 17, 18 (верхняя улица) – уже  $\approx 1,25$  В, что почти в 2,5 раза больше, т.е. образовался скачок разности напряжений между расчетным и полученным. Это означает, что между ближайшими домами этих групп (улиц) происходит несанкционированное подключение, в нашем случае в 8 узле (на опоре 8).

#### Данные по потребителям

№ узла	$P$ , Вт	$Q$ , Вар	Расчетное $U$ , В	Полученное $U$ , В	Разность $\Delta U$ , В
12	3000	1453	380,785	380,266	0,519
13	3080	1012	380,144	379,624	0,520
14	3200	1363	380,134	379,614	0,520
15	2800	1356	377,927	376,677	1,251
16	3400	1742	377,452	376,200	1,252
17	2800	1107	377,500	376,248	1,252
18	2600	944	378,565	377,316	1,248
19	3500	1400	–	–	–

Для достоверности полученных данных, синхронные измерения у потребителей нужно провести несколько раз и использовать приборы учета высокого класса точности, что позволит исключить ошибку в измерениях.

#### Литература

1. Способ выявления неконтролируемого потребления электроэнергии в электрической сети 0,4 кВ: пат. 2265858 Рос. Федерация № 2003121370/28; завл. 10.07.2003; опубл. 20.02.2005, Бюл. № 34.

2. Устройство для измерения электрической энергии с защитой от хищений: пат. 2234707 Рос. Федерация № 2003120773/28; заявл. 26.06.2003; опубл. 20.08.2004, Бюл. № 23.

3. Способ отпуска и учета электрической энергии в распределительных сетях 0,4 кВ с защитой от хищений: пат. Рос. Федерация № 2006130956/28; заявл. 28.08.2006; опубл. 10.03.2008.

УДК 004.623

## **РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОГО МЕСТА ПРОЖИВАНИЯ ПО ЗАДАНЫМ КРИТЕРИЯМ**

Тананушко С.В.  
КТИ (филиал) ВолгГТУ, г. Камышин  
stas.vs@mail.ru

Науч. рук. Харитонов И.М.

Данная работа посвящена разработке веб-приложения, осуществляющего поиск, упорядочивание и взаимодействие со статистическими данными городов из разных источников, для подбора оптимального места проживания по заданным критериям. Приложение ориентировано на пользователей, желающих эмигрировать или переехать в другой город.

**Ключевые слова:** веб-приложение, статистические данные, парсинг сайтов, выборка данных, обработка данных, React JS.

При планировании переезда в другой город у людей может возникнуть проблема поиска подходящего места для миграции. Для выбора оптимального места жительства, которое удовлетворяет всем потребностям человека, необходимо проанализировать множество информации из разных источников, на поиск которой уйдёт много времени. В связи с этим актуальным является разработка программного обеспечения, позволяющего найти оптимальный вариант для переезда в короткие сроки.

Целью работы является упрощение процесса поиска оптимального варианта для миграции человека. Для достижения цели предлагается создание веб-приложения, которое, с помощью запрограммированных алгоритмов подбора данных, будет упрощать процесс поиска населённого пункта, удовлетворяющего всем запросам пользователя. Поиск похожих

готовых программных решений в сети Интернет показал, что в настоящее время не существует аналогов разрабатываемого программного продукта, что ещё раз подтверждает актуальность работы.

Основой проекта будет являться одностраничное приложение, в котором пользователь может выбрать различные вариации для множества критериев поиска. Так, например, для поиска небольших, провинциальных городов, нужно поставить ограничение на количество жителей и программа выдаст список названий населённых пунктов, входящих в диапазон поиска данного критерия.

В основные критерии поиска предлагается включить:

- 1) площадь населённого пункта;
- 2) численность населения;
- 3) средняя заработная плата;
- 4) основной язык общения;
- 5) климатические условия;
- 6) состояние экологии;
- 7) средний уровень образования;
- 8) качество медицины;
- 9) развитость транспортной инфраструктуры.

Пользователь отбирает интересующие его пункты из всего списка критериев. Далее каждому критерию назначается приоритет с помощью сортировки пунктов по важности для пользователя. Когда выборка необходимых критериев завершена, необходимо задать их значения, которое у каждого пункта будет рассчитано индивидуально.

После выполнения предыдущих операций, выводится список городов, при нажатии на который, выводится дополнительная информация о городе. При переходе к конкретному населённому пункту, помимо общей информации для пользователя, доступно ещё две выборки данных – это список доступного жилья с ценами и список вакансий для выбранной профессии.

Таким образом пользователю в удобном виде становится доступна вся необходимая для принятия решения о переезде информация. Выбрав всего несколько параметров, по которым нужно искать место для миграции, человеку предоставляется список городов с общей информацией, список квартир и другой недвижимости, а также все доступные вакансии, интересующие пользователя.

Для создания такого приложения необходимы технологии, которые обеспечат достаточную скорость работы. Для создания основы внешнего вида страницы выбран React.js – библиотека языка javascript. Для создания пользовательского интерфейса используем библиотеку Ant Design под React.

Проекту с использованием таких больших объёмов информации необходима качественная база данных. При создании такой БД необходимо размещение большого объема информации из разных источников. Основным источником информации будут служить различные статистические данные по регионам, например, федеральная служба государственной статистики.

Чтобы произвести выборку доступного жилья в определённом регионе, нужно использовать сайты специализирующиеся на этой области. Для этой цели используют парсинг (web scraping) - это извлечение, сбор любой открытой информации с веб-сайта, позволяющего быстро получить и сохранить структурированные данные веб-ресурса. Таким образом информация с разных ресурсов, по определённому запросу приводится в одном месте в удобном виде, экономя массу времени пользователю. Вывод вакансий по региону производится таким же образом. Данный парсер будет написан на языке javascript на платформе Node.JS.

Приложение облегчит жизнь людям и сделает планирование переезда гораздо проще. Автоматизация процессов поиска информации позволит без особых усилий со стороны пользователя решить проблему выбора нового места жительства и переезда, с максимально комфортными для него условиями.

Методы, представленные для создания этого приложения, также могут подойти для разработки приложений похожего типа, применяемые и в других областях жизнедеятельности человека.

## **Литература**

1. Общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 30.01.2020).

2. Этан Браун. Веб-разработка с применением Node и Express. Полноценное использование стека JavaScript. СПб.: Питер, 2017. 336 с.

3. Этан Браун. Learning JavaScript: JavaScript Essentials for Modern Application Development. М.: ИД «Вильямс», 2017. 368 с.

4. Региональная статистика [Электронный ресурс]. URL: [https://www.gks.ru/regional\\_statistics](https://www.gks.ru/regional_statistics) (дата обращения: 30.01.2020).

5. Бэнкс Алекс. React и Redux: функциональная веб-разработка. СПб.: Питер, 2017. 336 с.

УДК 004.421

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОИСКА РЕЛЕВАНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ПРОТОКОЛАХ МОНИТОРИНГОВО ПО FUJITSU SERVERVIEW SOFTWARE ДЛЯ WINDOWS SERVER**

Тугеев А.А.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

tugeev98@gmail.com

Науч. рук. Петрова А.С.

Целью настоящей работы является разработка программного обеспечения для автоматизация поиска и представления релевантной информации в лог-файлах, создаваемых специализированным программным обеспечением ServerView Software фирмы Fujitsu, работающим под операционной системой Microsoft Windows Server.

**Ключевые слова:** гипервизор, мониторинг, анализ неисправностей.

Успешная деятельность любого современного предприятия невозможна без надежного, высокопроизводительного сервера. Сервер представляет собой специализированный компьютер для выполнения сервисного программного обеспечения. Компании используют сервера для общего доступа всех сотрудников к определенной информации и для общего пользования доступными ресурсами. При отказе либо неисправности сервера деятельность предприятия останавливается, что неизбежно влечет финансовые убытки, связанные с простоем. Поэтому очень важен своевременный мониторинг состояния сервера, с целью предупреждения и своевременного обнаружения неисправностей. С этой целью серверы разных производителей, как правило, бывают оснащены специальным управляющим контроллером. Управляющий контроллер осуществляет опрос статуса всех компонентов сервера, протоколирует ошибки, имеет графический и командный интерфейс для удобства

мониторинга системным администратором, а в случае возникновения неисправностей может осуществлять информирование путем отправки сообщений или SNMP трапов. Такой мониторинг осуществляется аппаратно, через I2C шину на материнской плате. Однако сбои могут происходить не только на аппаратном, но и на программном уровне, поэтому протоколы событий (логи), генерируемые под операционной системой, не менее важны. Наиболее популярной серверной операционной системой является Microsoft Windows Server [1]. Как известно, в случае неисправности Microsoft Windows генерирует дампы файлов. Размер такого дампа может достигать гигабайт, а информативность бывает порой почти нулевой. Поэтому каждый производитель аппаратного обеспечения выпускает дополнительно и собственное специализированное программное обеспечение для мониторинга сервера. Фирма Fujitsu с этой целью разработала ServerView Software – набор инструментов, позволяющий всесторонне мониторить аппаратное обеспечение сервера. В случае отказа наиболее полезным инструментом является утилита PrimeCollect, которая объединяет в себе наиболее релевантную для анализа информацию, собранную как с ОС, так и с управляющего контроллера, и включает в себя как данные о текущем состоянии всех аппаратных узлов сервера и установленных программ, так и протоколы событий управляющего контроллера и ОС.

Очень часто источником ошибок, в том числе и приводящих к полному отказу сервера (самопроизвольное отключение, внезапная перезагрузка), являются PCI контроллеры [2], несовместимые друг с другом либо устаревшие. Драйвер и прошивка какого-либо контроллера являются частыми причинами возникновения голубых экранов под Windows; кроме того, собственно аппаратная неисправность таких устройств часто приводит к полному отказу сервера. Поэтому первое, с чего начинается анализ логов, – это составление списка установленных на сервере PCI устройств. Следующим важным шагом является определение версий их прошивок (аппаратный уровень), а также названий и версий их драйверов (уровень ОС). Каждый производитель серверов и каждый производитель ОС создает так называемое руководство аппаратной совместимости (Hardware Compatibility List - HCL): список драйверов и прошивок для каждого устройства, разрешенное для использования на данной ОС и на данном сервере. Поэтому если из анализа логов видно, что неполадка вызвана каким-либо PCI устройством, то первым делом необходимо проверить, разрешено ли оно для данного сервера и данной ОС, и соответствуют ли его драйвер и прошивка HCL.

В настоящей работе разрабатывается программа автоматического анализа лог-файлов, созданных с помощью утилиты ServerView Prime-Collect, с целью построения списка встроенных в сервер PCI компонентов, содержащего в том числе информацию об их драйверах и прошивках. Данная программа нацелена на ускорение и упрощение работы технического специалиста по анализу причин сбоя сервера, произведенного фирмой Fujitsu.

### Литература

1. Роли Севера в ОС Windows [Электронный ресурс]. URL: [https:// firstwiki.ru/index.php/Роли\\_Севера\\_в\\_ОС\\_Windows](https://firstwiki.ru/index.php/Роли_Севера_в_ОС_Windows) (дата обращения: 30.01.2020).
2. Peripheral Component Interconnect [Электронный ресурс]. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Conventional\\_PCI](https://en.wikipedia.org/wiki/Conventional_PCI) (дата обращения: 30.01.2020).

УДК 004.42

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СЧИТЫВАНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРИБЫЛИ В СФЕРЕ ЭНЕРГЕТИКИ**

Фархуллина М.З.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
milana\_far@mail.ru  
Науч. рук. Филимонова Т.К.

В работе предложено программное решение для автоматизации анализа исходных данных о количестве потребляемой электроэнергии и текущих платежей от абонентов. Данная программа, реализованная на языке С# с использованием Windows Forms, имеет простой интерфейс, позволяет проводить корреляционный и регрессионный анализ, строить математическую модель и прогнозировать возможную прибыль предприятия.

**Ключевые слова:** прогнозирование, анализ, регрессия, интерфейс, Windows Forms, С#.

Общество с ограниченной ответственностью «Башкирские распределительные электрические сети» (ООО «Башкирэнерго») является дочерним обществом АО «БЭСК». Оно было создано 6 октября 2005 г. в результате реформирования электроэнергетики Республики Башкортостан в соответствии с Федеральным законом «Об электроэнергетике».

ООО «Башкирэнерго» оказывает услуги по передаче электроэнергии напряжением 110 кВ и ниже по магистральным линиям электропередачи, осуществляет работу по присоединению к электросетям, а также выполняет сбор и обработку технологической информации, включая данные измерений и учета количества потребляемой электроэнергии абонентами.

Основная задача ООО «Башкирэнерго» это транспортировка электроэнергии до потребителей и распределение её между ними. Общая протяженность воздушных линий электропередачи от 0,4 до 110 кВ составляет 79 712 км; кабельных линий от 0,4 до 110 кВ – 6141 км. В настоящее время организация обслуживает 245 подстанций мощностью 110 кВ, 330 подстанций мощностью 35 кВ и 22642 трансформаторных пункта 0,4/6/10 кВ. Количество потребителей услуг предприятия приближается к отметке в 700 тысяч человек.

Для предприятия ООО «Башкирэнерго» была разработана программа расчета возможной прибыли для дальнейшего планирования распределения и использования полученных финансовых ресурсов предприятия.

Необходимость разработки программы обусловлена тем, что на предприятии существующее программное обеспечение, не позволяло прогнозировать ожидаемую прибыль. Сведения, поступившие о потребителях, заносятся вручную в пакете Microsoft Excel, там же проводился регрессионный анализ данных с последующим использованием полученной модели (уравнения линейной регрессии) для прогнозирования.

Разработанная программа позволила автоматически считывать и обрабатывать данные для дальнейшего прогнозирования из уже имеющейся на предприятии платформы 1С СУБД. Она автоматически строит график с предоставленными данными, линией регрессии и прогнозируемыми значениями. На рисунке представлен интерфейс программы.

ID	ФИО	Адрес	Ном...	Сред...	Бала...	Бал...									
1	Мол...	Зенц...	128	4843	-1389	-5642	-566	2956	1410	2694	3007	6514	10533	731	
2	Коно...	Карл...	165	7676	-4968	-11454	-17060	-22643	-29128	-30942	-37856	-36445	-37575	-36	
3	Саф...	Рев...	54	4921	-2602	-345	1194	418	-253	-1067	1892	1056	-1669	-55	
4	Иван...	Дост...	35	8367	361	-5504	-11536	-12664	-12422	-11353	-13859	-18108	-21876	-23	
5	Сыс...	Гого...	156	7176	643	1452	-2414	-7813	-6224	-5599	-8126	-11615	-9844	-10	
6	Сид...	Гого...	249	9549	-1699	-6539	-7699	-7260	-13529	-15271	-23609	-27413	-29395	-37	
7	Сыс...	Гого...	135	1994	1575	9019	10984	14738	19657	25651	25354	27881	31900	375	
8	Сыс...	Рев...	235	7957	-7928	-11916	-12319	-18221	-19096	-24829	-31509	-30434	-30098	-32	
9	Оди...	Карл...	97	8747	-7272	-14019	-21183	-26644	-30193	-31221	-33006	-40642	-46313	-52	
10	Иван...	Карл...	150	7454	-577	-4507	-6325	-4824	-8875	-7387	-7836	-11016	-11079	-16	
11	Карп...	Зенц...	211	1959	397	2773	933	87	6328	10600	12864	18703	22122	297	
12	Сыс...	Зенц...	146	3897	4283	4730	9025	8573	14246	19104	24756	25777	25913	252	

Интерфейс программы

Программа реализована на объектно-ориентированном языке программирования C#, так как он хорошо подходит для разработки приложений, базируемых на платформе Microsoft.NET Framework. Язык C# обладает большим количеством преимуществ, таких как поддержка нескольких языков, простое развертывание, документация XML, общие протоколы Интернет. Все вышперечисленное позволило выделить кроссплатформенность программного продукта.

Для разработки интерфейса был выбран инструмент Windows Forms (графический интерфейс пользователя, являющийся частью Microsoft.NET Framework). Элемент Chart используется для построения графиков. С помощью прямых SQL запросов обрабатывается и выводится информация об абонентах из базы данных. Так же одним из плюсов C# является удобный инструмент для работы с базами данных и отладчик для поиска возникших ошибок.

Основа алгоритма программы – метод регрессионного и корреляционного анализа. Он имеет хорошие показатели для краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного прогнозирования.

Таким образом, был разработан программный продукт для прогнозирования ожидаемой прибыли, что предоставляет возможность планирования мероприятий по дальнейшему развитию компании. Также на предприятии пропадает необходимость аналитика тратить время на ввод данных (или их корректировку) и на ручной анализ. Достоинством разрабатываемой программы является простой и удобный для пользователей интерфейс, наглядность и возможность доработки в случае возникновения дополнительных задач.

## Литература

1. Орлов С.А. Программная инженерия: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2016. 640 с.
2. Подбельский В.В. Язык C#. Решение задач: учеб. пособ. М.: Финансы и статистика, 2014. 296 с.
3. Советов Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы: учеб. пособ. СПб.: Лань, 2017. 444 с.
4. Тюкачев Н. А. C#. Алгоритмы и структуры данных: учеб. пособ. СПб.: Лань, 2017. 232 с.

## 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ РОЗЕТКИ LK60 С ЗАЗЕМЛЯЮЩИМИ КОНТАКТАМИ И ЗАЩИТНЫМИ ШТОРКАМИ

Фархутдинов М.М.<sup>1</sup>, Зиангиров А.Ф.<sup>2</sup>, Николаев А.С.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>mansur.f@mail.ru, <sup>2</sup>zinaydar@mail.ru

Науч. рук. Рукавишников В.А.

Разработка и создание электронной 3D-модели розетки LK60 с заземляющими контактами и защитными шторками от фирмы Escoplast для учебных и методических пособий. Представлены результаты моделирования розетки LK60 с з/к и защитными шторками.

**Ключевые слова:** виртуальная 3D-модель, розетка, заземляющие контакты, защитные шторки, операции в программе Autodesk Inventor Professional 2020: выдавливание, вращение, лофт, сдвиг, сопряжение, симметрия.

3D-моделирование – это процесс формирования виртуальных моделей, позволяющий с максимальной точностью продемонстрировать размер, форму, внешний вид объекта и другие его характеристики [1]. 3D-модели уменьшенных или же точных размеров реальных объектов можно использовать в качестве учебных материалов, на примере которых становится возможным наглядно демонстрировать практически все его элементы. Также можно использовать 3D-модели для методических разработок. Одной из таких моделей является розетка с з/к, шторками LK60, которая была смоделирована по поручению кафедры «Инженерная графика».

Розетка – стационарно установленный разъём электрических сетей (редко водяных сетей). Контактные элементы розетки могут быть гнездовыми контактами, штыревыми контактами или и теми и другими. Назван розеткой по аналогии с круглым элементом декора, крепящемся на стене или потолке [2].

Первым этапом любого процесса моделирования является изучение реального объекта или же сопутствующих чертежей для данного устройства. В данном случае 3D-модель создана по реальному образцу на кафедре «Инженерная Графика». Из особенностей строения данной розетки можно выделить наличие заземляющих контактов, защитной шторки, распорных лапок.

Заземляющие контакты (з/к) служат для защиты человека от опасного действия электрического тока при работе с электроприборами. Защитная шторка представляет собой механизм, который служит для защиты от короткого замыкания инородными телами, а также от детей (рис. 1). Распорные лапки необходимы для крепления розетки непосредственно в стене жилого помещения.

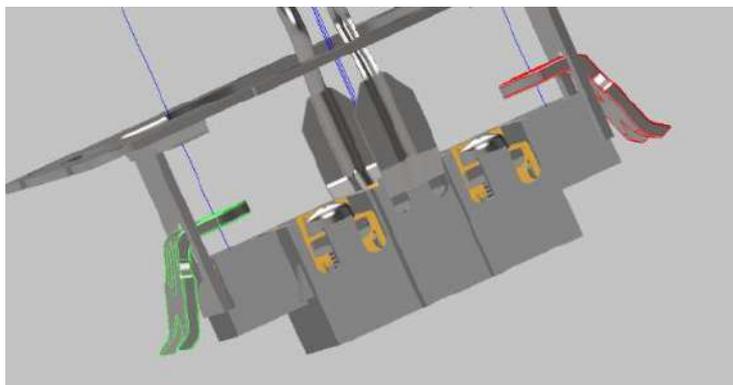


Рис. 1. 3D-модель защитной шторки (слева) и распорных лапок (справа) розетки LK60

Модель розетки LK60 была разработана согласно размерам, снятым непосредственно с оригинала, в масштабе 1:1 (рис. 2).

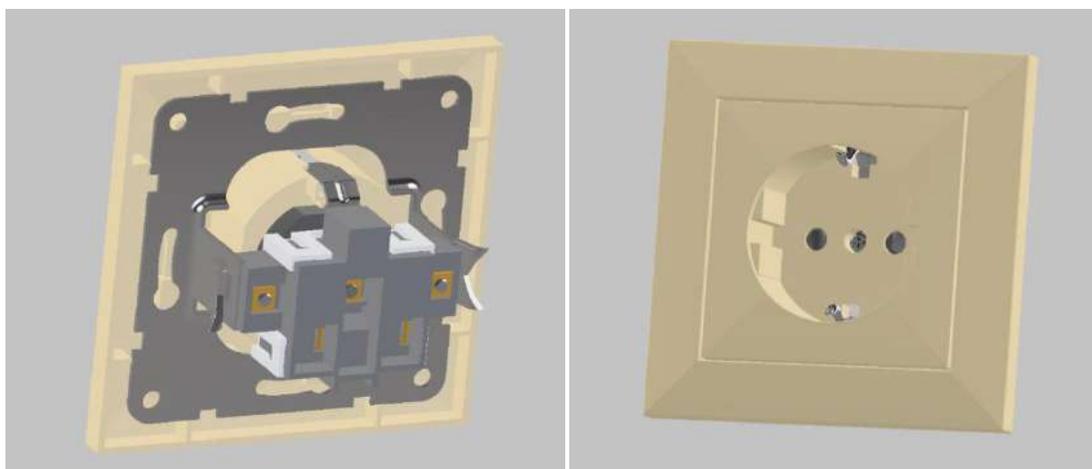


Рис. 2. 3D-модель розетки LK60 с з/к и с защитными шторками

При создании 3D модели использовалась программа Autodesk Inventor Professional 2020.

Особенностью данной программы является легкость в освоении и интуитивно понятный интерфейс. В процессе моделирования кроме работы в 2D плоскости (эскизы/чертежи) приходится «придавать объём» с помощью следующих команд:

- выдавливание – создание элемента или тела в результате добавления глубины к профилю;
- вращение – построение элемента или тела путём вращения одного или нескольких эскизных контуров вокруг оси;
- лофт – создание переходной формы между двумя или более эскизами;
- сдвиг – сдвигание одного или нескольких эскизных контуров вдоль выбранной траектории для создания элемента или тела;
- сопряжение – добавление сопряжений или скруглений для одного или нескольких ребер или граней;
- симметрия – создание зеркальной копии одного или нескольких элементов, целого твёрдого тела или создание нового тела равном расстоянии на плоскости.

Из результатов проделанной работы можно сделать следующий вывод: Разработана 3D-модель розетки LK60 (рис. 3), которую можно использовать при создании учебных пособий как на кафедре «Инженерная графика», так и на выпускающих кафедрах вуза. Данная модель может быть использована при создании учебных, демонстрационных видеороликов для студентов всех форм обучения.

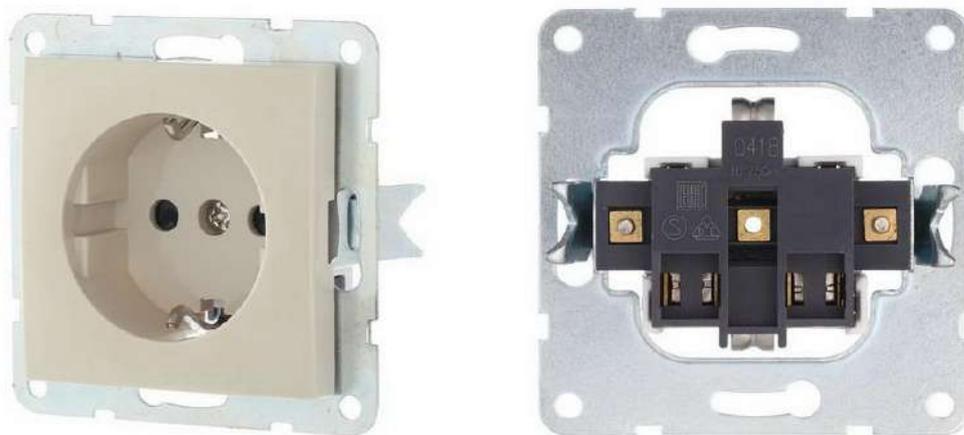


Рис. 3. Фотографии розетки LK60 с з/к и защитными шторками

### Литература

1. Журкин И.Г., Хлебникова Т.А. Цифровое моделирование измерительных трёхмерных видеосцен: монография. Новосибирск: СГГА, 2012. 246 с.
2. Кацман М.М. Электрические машины: учебник. М.: Academia, 2017. 320 с.

3. Сообщество владельцев 3D-принтеров [Электронный ресурс]. URL: <https://3dtoday.ru/> (дата обращения: 25.02.2020).

4. Официальный сайт для справок по Autodesk Inventor [Электронный ресурс]. URL: <https://www.autodesk.ru/products/inventor/overview> (дата обращения: 25.02.2020).

УДК 004.9

## РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ АДДИКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Фахрутдинов Р.Р.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

r6fil1@gmail.com

Науч. рук. Тазиева Р.Ф.

В тезисе рассмотрена методика выявления вида аддиктивного поведения и оценки уровня его проявления. Разработан программный продукт для автоматизации тестирования и обработки результатов.

**Ключевые слова:** тестирование, аддиктивное поведение, количественный и качественный анализ.

Аддиктивное поведение есть разновидность нарушения поведения. Это одна из форм деструктивного поведения, которая выражается в стремлении к уходу от реальности путём изменения своего психического состояния непосредственным употреблением психоактивных веществ (ПАВ) или чрезмерной фиксацией внимания на определённых предметах или активных видах деятельности.

Существуют различные методики для оценки уровня аддиктивного поведения, среди которых: тест Егорова-Никитиной на выявление интернет-аддикции [1]; тест Гриффитса на выявление трудоголизма [2]; тест Артербурна на выявление религиозной аддикции [3,4]; тест общества анонимных гэмблеров для определения уровня игровой зависимости и т. д.

В настоящей работе выбрана интегрированная методика [5] оценки уровня аддитивного поведения, которая представляет собой опросник, включающий 32 утверждения, соответствующие одному из признаков аддитивного поведения. На первом этапе проводится выбор личностного пристрастия, затем предлагается оценить отношение к личностному пристрастию по порядковой шкале. После прохождения тестирования проводится автоматическая обработка полученных результатов.

Количественный анализ массива данных позволяет выделить четыре уровня проявления аддитивного поведения у человека:

1. Аддиктивное поведение не пролеживается.
2. Начальная стадия проявления аддиктивного поведения.
3. Стадия развития аддиктивного поведения.
4. Стадия интенсивного развития аддиктивного поведения и деградации личности.

Качественный анализ массива данных позволяет выявить паттерны аддиктивного поведения через установление степени наличия определённых признаков аддикции, среди которых «изменение толерантности», «синдром отмены», «потеря контроля», «неудачные попытки воздержаться», «резкое изменение в образе жизни» и т.д.

Прохождение теста по разным личностным пристрастиям позволяет выявить у испытуемого различные формы аддиктивного поведения, так как они часто сочетаются друг с другом.

Прохождение тестирования по выявлению уровня аддитивного поведения автоматизировано. В качестве языка программирования выбран объектно-ориентированный язык программирования C#, в силу следующих его достоинств: C# языковая семья относится к C-подобному синтаксису; язык имеет статическую типизацию, поддерживает полиморфизм, перегрузку операторов (в том числе операторов явного и неявного типа), делегаты, атрибуты, события, свойства, обобщенных типов и методов.

Таким образом, данный программный продукт направлен на автоматизацию процесса тестирования и обработки результатов для выявления уровня аддитивного поведения с выделением ее категории и вида: химическая, нехимическая и промежуточная.

## Литература

1. Егоров А.Ю. Нехимические зависимости. Спб.: Речь, 2007. 189 с.
2. Griffiths M., Szabo A., Terry A. The exercise addiction inventory: a quick and easy screening tool for practitioners // British journal of sports medicine, 2005. Vol. 39, No 6.
3. Artenburn S., Felton J. Toxic Faith; understanding and overcoming religious addiction. Oliver-Nelson, 1991.
4. Телепова Н.Н. Религиозная аддикция: психологические условия профилактики и исцеления // Вестник университета (Государственный университет управления). 2010. № 17. С. 118–122.
5. Телепов М.Н., Телепова Н.Н. Интегрированный тест на выявление приверженности аддикции и аддиктивному поведению: методические рекомендации. Самара: СФ ГБОУ ВПО МГПУ, 2014. 29 с.

## КОНКУРЕНЦИЯ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ

Хусаенов Ф.А.<sup>1</sup>, Тарасенко В.А.<sup>2</sup>, Миняев Н.М.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>khusaenov.fazyl@mail.ru, <sup>2</sup>vovchik.tarasenko@gmail.com, <sup>3</sup>2000\_minyaev@mail.ru

Науч. рук. Салтанаева Е.А.

В данной работе рассматривается актуальная на сегодняшний момент тема конкуренции в системе электронной коммерции, также рассмотрена специфика электронной коммерции.

**Ключевые слова:** электронная коммерция, интернет, потребность, электронная торговля.

Эпоха электронной коммерции началась с 1960 – компании American Airlines и IBM. Середина 60-х гг. Впервые появились кредитные карты. Конец 60-х гг. - BankofAmerica и InterbankCardsAssociation [1]. 1976 год – появилось понятие электронной подписи. 1977 год – более двухсот банков Америки и Европы были объединены межбанковской сетью финансовых сообщений. Начало 80-х годов - первые системы проведения электронных платежей. Конец 80-х годов – электронная коммерция активно внедряется в сферу туризма. 1989 год - стандарт World Wide Web (WWW). 1990 год – коммерческое использование сети Интернет было запрещено. 1992 год – одобрение от Конгресса США. 1993 год – электронных деньги. 1994 год - первая электронная платежная система. 1998 – активное развитие электронной коммерции. 1999 – Московская Межбанковская Валютная биржа работает с Интернет шлюзом [2].

Анализ эффективнее будет провести на примере рассмотрения таких конкурирующих компаниях в системе электронной конкуренции как: AliExpress, eBay.

Компания AliExpress является на просторах бывшего СНГ лидером по доставке товаров. Все началось в 1999 году, когда китаец Джек Ма, преподававший английский язык, уговорил своих друзей запустить собственный стартап. Он привлек к реализации проекта 17 человек и дал ему название AliBaba Group. Поскольку новый сервис ориентировался на Интернет-потребителей, был создан сайт alibaba.com, который должен был решить две важные задачи: создать условия, позволяющие представителям среднего и малого бизнеса выйти на рынок (концепция бизнес для бизнеса); удовлетворить потребность пользователей в определенных товарах, которые можно заказать через Интернет (концепция бизнес для потребителя). Платформа Интернет-продаж и закупок на AliExpress позволяет миллионам людей каждый день совершать виртуальный шопинг [3].

Вторая компания – интернет-аукцион eBay – в 2001 году стал лидером рейтинга компаний в сфере IT-индустрии. В 1991 году Пьер Омидьяр, собрав своих товарищей, решил заняться интернет-торговлей и создал компанию Ink Development Corp., которая позже была переименована в eShop Inc. 4 сентября 1995 года Пьер Омидьяр на своем сайте создал страницу интернет-аукциона, который он назвал AuctionWeb. Этот день и считается началом истории eBay. Изначально сервис был бесплатным, что привлекло массу пользователей. В 1997 году Пьер переименовал сайт в Bay.com. Постепенно онлайн-аукцион eBay приобрёл популярность, а с ней и новых посетителей, желающих избавиться от ненужных вещей. Успех аукциону был обеспечен. На сегодняшний день eBay является одной из самых дорогих интернет-компаний в Соединенных Штатах [4].

AliExpress и eBay составляли друг другу серьезную конкуренцию. Не смотря на то, что eBay вышла на рынок раньше, чем Aliexpress, именно Aliexpress набрал большую популярность в мире.

Преимуществами Alibaba стали следующие моменты:

- продавцы имели право бесплатно размещать в магазине свои товары;
- комиссии за продажи не брались;
- можно было самостоятельно создавать собственные магазины;
- продвижение товаров шло одновременно на двух платформах;
- также дешевизна товаров.

Когда eBay начал выходить на мировой рынок, Китай был одной из основных стран в списке распространения этой платформы. Однако, eBay не смог занять первую позицию.

Alibaba вырвалась вперед благодаря тому, что Джек Ма, уроженец Китая, знал традиции своего народа и использовал эти нюансы для продвижения своего проекта.

В eBay работали в основном американцы. Они не желали менять свою платформу под китайский народ. А китайцам была чужда логика американского приложения.

В итоге eBay проиграла Alibaba group в борьбе за китайский рынок, а позже и за мировой. Когда Alibaba закрепились в Китае, она смогла выйти и на мировой рынок.

Все те преимущества, которые отличали Alibabagroup от eBay, способствовали успеху проекта Джека Ма и обеспечили лидирующее место в списке компаний, занимающихся интернет-продажами.

Стоит отметить, что именно бесплатное размещение в магазине товаров сыграло роль в популярности проекта [5].

## Литература

1. История и развитие электронной коммерции в мире. [Электронный ресурс]. URL: <http://elcomrevue.ru/istoriya-elektronnoy-kommertsii/> (дата обращения: 14.02.2020).
2. История развития электронной коммерции. [Электронный ресурс]. URL: [https://irinabutorina.ucoz.ru/index/istorija\\_razvitija\\_ehlektronnoj\\_kommercii/0-12](https://irinabutorina.ucoz.ru/index/istorija_razvitija_ehlektronnoj_kommercii/0-12) (дата обращения: 21.02.2020).
3. История создания компании AliExpress. [Электронный ресурс]. URL: <https://mychinaexpert.ru/istoriya-sozdaniya-kompanii-aliexpress/> (дата обращения: 23.02.2020).
4. eBay: История создания ведущего в мире интернет-аукциона. [Электронный ресурс]. URL: <https://traders-union.ru/profianalitics/ebay-istoriya-sozdaniya-vedushhego-v-mire-internet-aukciona/> (дата обращения: 24.02.2020).
5. Дункан Кларк. Alibaba. История мирового восхождения от первого лица. 2018. 240 с.

УДК 658.012.011.56

## ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Чернова Е.И.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

[lizazali4@gmail.com](mailto:lizazali4@gmail.com)

Науч. рук. Плотникова Л.В.

Рассмотрена необходимость создания цифровой модели управления многочисленными сложноструктурированными частями производственных комплексов предприятий ТЭК. Определены проблемы и задачи внедрения таких моделей управления с целью организации энергоэффективности предприятий ТЭК.

**Ключевые слова:** топливно-энергетический комплекс, цифровая модель управления, энергоэффективность, энергосбережение, энергетическая промышленность.

В настоящее время топливно-энергетический комплекс (ТЭК) России занимает первые позиции по производству и потреблению энергии – это наиболее энергоемкая отрасль производственной индустрии страны.

Стратегической целью энергетической политики предприятий ТЭК является создание устойчивой и способной к саморегулированию системы обеспечения энергетической безопасности с учетом оптимизации структуры и процессов управления производством и потреблением топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Тепло- или электроснабжение по расходу первичных топливно-энергетических ресурсов является крупнейшим сегментом в энергообеспечении страны. Предприятия ТЭК относятся к разряду самых крупных и востребованных в стране, и задача цифровизации в этой индустрии всегда была более приоритетной, чем для других отраслей российской экономики. Цифровая энергетика в будущем – часть цифровой экономики. Ожидается, что уже в ближайшее время цифровизация позволит предприятиям электроэнергетического комплекса России увеличить доходы на 3–4% и создаст надежный задел для дальнейшего роста.

Крупные промышленные предприятия ТЭК являются потребителями большого числа топливно-энергетических ресурсов, характеризуются значительными потерями энергии, в частности, в виде вторичных энергетических ресурсов, таким образом реализация политики энергосбережения и повышения энергоэффективности требует решения ряда задач.

В настоящее время на предприятиях ТЭК не используются средства и методы интеграции решения задач системы энергосбережения, недостаточно методологических и нормативных средств для реализации идеи создания единых информационной и функциональной моделей систем, подсистем энергосбережения. В последнее время все больше получают развитие различные методы управления энергоснабжением для сложноструктурированных производственных комплексов, а именно создаются локальные автономные информационные системы для управления технологическими процессами предприятий ТЭК.

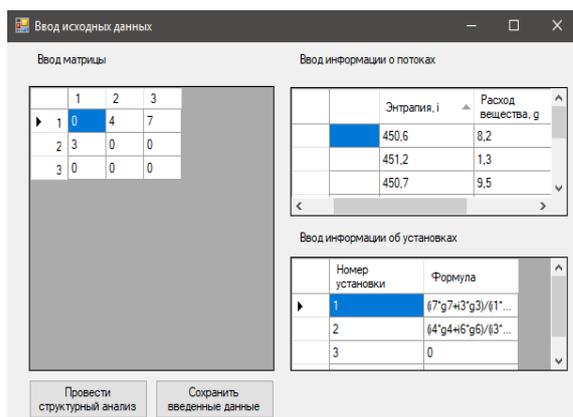
Предприятия ТЭК имеют большую структуру, имеют определенные сложности с анализом многочисленных факторов, влияющих на построение модели управления энергосбережением, в связи с тем, что многочисленные сложноструктурированные производственные комплексы могут приводить к нерациональному использованию природных, энергетических и трудовых ресурсов, неэффективным способам управления не только энергосбережения, но и производственным процессом в целом. Здесь возникает необходимость обеспечить эффективную организацию управления предприятиями ТЭК, повысить уровень энергетической эффективности. Это может быть обеспечено

только за счет использования интегрированных цифровых моделей управления энергосбережением. Такие модели требуют использования методов структурного, термодинамического анализ, а также обеспечивает единое информационное пространство и оперативное решение задач системы энергосбережения.

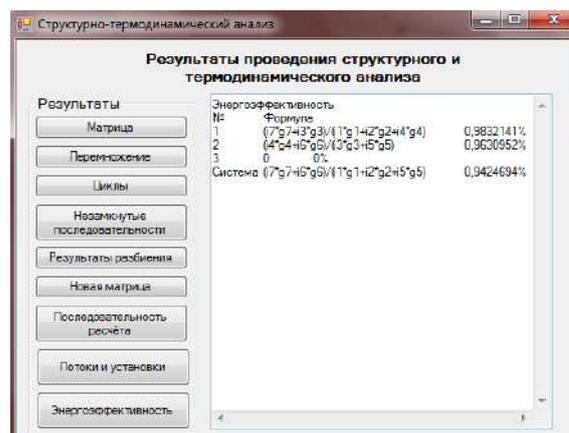
Для проведения структурного и термодинамического анализ предлагается использовать программное обеспечение (ПО), которое смогло бы объединить анализ структуры промышленных схем с расчетами, учитывать сложноструктурированность систем предприятий ТЭК.

С помощью имеющегося ПО были получены результаты для предприятия химической промышленности. Был проведен термодинамический анализ цеха производства гипосульфитных солей в соответствии с последовательностью расчета, определенной на этапе структурного анализа. Результаты расчета свидетельствуют о том, что наибольшие энергозатраты в рассматриваемом цехе приходятся на реактор и абсорбер в виде затрат пара. Таким образом, необходим возврат энергии в соответствующие потоки.

Программным обеспечением предусматривается возможность проведения термодинамических расчетов по найденной последовательности и определения КПД аппаратов (см. рисунок). Реализована возможность ввода параметров потоков при вводе матрицы схемы на этапе структурного анализа и ввод формул для расчёта элементов схемы (см. рисунок (а)). Предусмотрен и расчет показателей эффективности элементов системы (см. рисунок (б)).



а



б

Работа ПО при проведении термодинамического анализа

По результатам работы ПО можно выявлять те аппараты, у которых не происходит тепломассообмен, высокий КПД, т.е. такие аппараты, модернизировать которые нет необходимости. Модернизировать необходимо аппараты с наименьшим на фоне остальных КПД, а именно осуществлять возврат энергии потоков наибольшего эксергетического потенциала. Модернизация, как одна из основных задач таких программных комплексов, направлена на повышение энергоэффективности предприятий ТЭК страны.

В связи с необходимостью повышения уровня организации производства и обеспечения координации деятельности всех подразделений предприятий ТЭК, предлагается объединить все функции управления в единую интегрированную систему управления. Любую сложноструктурированную систему можно рассматривать как совокупность объектов, предназначенную для выполнения определённого конкретного вида работ. Поэтому процесс функционирования сложной системы есть совокупность действий ее элементов, преследуемых единую цель. Управляющие воздействия складываются из накопленной и функционирующей в системе управления информации, а также сведений, поступающих от обратной связи. Любая система управления должна выполнять следующие функции: получение информации, реализация действий по ее обработке с помощью разрабатываемых методов, моделей, алгоритмов и программ, формирование на основе полученных сведений управленческих решений, определяющих дальнейшее поведение системы. Для внедрения в сложные производственные системы эффективных управляющих воздействий необходимо создание соответствующих моделей управления, а также переработка значительных объёмов разнообразной информации, поэтому в управлении сложными производственными объектами используются различные виды автоматизированных, информационных систем.

Управление энергосбережением на предприятиях ТЭК относится к сложным видам управления не только из-за сложноструктурированности таких производств, но и вследствие большого количества факторов, влияющих на ситуацию и действия управляющего лица. Сложность ситуации требует как обязательного условия применения информационных технологий, внедрение в эксплуатацию описанных программных комплексов, так создание цифровых моделей управления для эффективной организации энергосбережения предприятий топливно – энергетического комплекса.

## Литература

1. Третьякова М.В. Система энергетического менеджмента как один из инструментов повышения энергетической эффективности организаций топливно-энергетического комплекса России // Вестник университета. 2015. № 13. С. 60–65.
2. Кондратьев В.В. Организация энергосбережения (энергомеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ. М.: Инфра-М, 2010. 108 с.
3. Топливо-энергетический комплекс России. Возможности и перспективы / Ю.В. Синяк [и др.] // Проблемы прогнозирования. 2013. № 1. С. 4–21.

УДК 004.056

### РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ УГРОЗ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЭНЕРГЕТИКИ

Шайхутдинова Д.П.<sup>1</sup>, Чеповской Г.А.<sup>2</sup>, Гильманова Э.А.<sup>3</sup>, Ахметшина Р.И.<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>dsh.007@mail.ru, <sup>2</sup>cheatovskoy@gmail.com, <sup>3</sup>gilmanova.ellina@gmail.com,

<sup>4</sup>h6278-sl2@accor.com

Науч. рук. Исмагилов И.Р.

Разработка модели угроз безопасности информации является неотъемлемым этапом проектирования организационных и технических мер по обеспечению безопасности на объектах критической информационной инфраструктуры. В тезисе предложено решение по автоматизации процесса моделирования угроз для предприятий энергетической отрасли. Представлено описание функционала приложения и выбранного инструментария для его разработки.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, угрозы безопасности информации, модель угроз, критическая информационная инфраструктура, энергетика.

Прогресс в области информационных технологий охватывает все большее количество сфер жизнедеятельности человека, благодаря чему совершенствуются технологии передачи данных, растет эффективность производства, улучшается качество оказания услуг и условия труда.

К сожалению, процесс цифровизации обязательно сопровождается многократным увеличением количества и состава угроз безопасности информации (УБИ), с которыми сталкиваются организации и предприятия. Если предприятия являются объектами энергетики, то инциденты информационной безопасности (ИБ) несут серьезные экономические, экологические и социально-политические риски. Согласно Федеральному закону «О критической информационной инфраструктуре» [1] объекты энергетики являются субъектами критической информационной инфраструктуры (КИИ), для которых со стороны надзорных органов предъявляются требования [2] по обеспечению ИБ на принадлежащих им объектах КИИ: информационных системах, информационно-телекоммуникационных сетях, автоматизированных системах управления.

Для выполнения данных требований субъекту КИИ необходимо разработать организационные и технические меры по обеспечению ИБ, которые должны включать анализ УБИ и разработку модели УБИ или ее уточнение (при ее наличии). Одной из основных целей моделирования УБИ является создание наиболее эффективной системы оценки состояния защищенности активов предприятия. Детально разработанные модели УБИ позволяют оптимально спроектировать план защиты, который будет основан на актуальных угрозах и будет использовать эффективные контрмеры, повышающие уровень ИБ [3]. Итогом процесса моделирования угроз является документ – модель угроз, в котором содержится перечень актуальных УБИ для защищаемого объекта.

Методики составления модели угроз сложны, особенно для организаций, у которых возможно не хватает опыта, чтобы разбираться в методиках и проводить длительные расчеты. Упрощение методик – это потенциальное снижение уровня защищенности объекта КИИ, что может привести к эскалации рисков ИБ. Решением этой проблемы является автоматизация типовых действий при моделировании угроз. Если согласно методике специалист получает адекватный, ожидаемый результат, то с использованием средств автоматизации результат будет получаться быстрее и проще. Имеющиеся на рынке решения либо могут быть применены лишь в процессе разработки программного обеспечения, либо являются внутренними решениями, либо имеют узкоспециализированный характер.

В данной работе предлагается разработка приложения для автоматизированного моделирования УБИ для объектов энергетики, на основе методических документов ФСТЭК России [4] и Банка данных угроз

ФСТЭК России (БДУ ФСТЭК) [5]. Результатом работы приложения является электронная таблица с расширением .xls с перечнем актуальных УБИ для рассматриваемой системы из БДУ ФСТЭК. Входными данными для приложения является информация, получаемая в результате ввода данных пользователем перед началом моделирования. Пользователю необходимо охарактеризовать рассматриваемую систему исходя из следующих критериев:

- использование в системе определенных информационных технологий (например, если пользователь указал, что средства виртуализации, беспроводной доступ и мобильные устройства не используются, то угрозы, характерные для данных технологий исключаются из рассмотрения;

- возможные источники угроз;

- особенности архитектуры, условия разграничения доступа, наличие взаимодействия рассматриваемой системы с внешними системами для определения ее проектной защищенности;

- степень потенциального ущерба при нарушении каждого из аспектов информации: конфиденциальности, доступности и целостности.

Также при создании модели угроз учитывается режим обработки информации в системе и варианты размещения компонентов системы по отношению к контролируемой зоне.

Для разработки приложения был выбран язык программирования C#. База данных, в которой хранятся данные об активах, уязвимостях, угрозах и контрмерах, реализована с использованием системы управления базами данных Microsoft SQL Server. Перечень возможных активов адаптирован для типовых объектов энергетики с учетом текущих стандартов предприятий энергетической отрасли [6] и при необходимости может быть расширен.

Разработанное приложение может быть использовано в качестве шаблона на начальном этапе при моделировании УБИ для объектов энергетики для реализации требований [1] и [2]. Но для составления полноценной модели УБИ нужно проводить тщательное обследование системы с привлечением специалистов по ИБ.

## Литература

1. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон от 26 июля 2017 г. №187-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант» (дата обращения: 27.02.2020).

2. Об утверждении требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации [Электронный ресурс]: приказ ФСТЭК России от 25 декабря 2017 г. № 239. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант» (дата обращения: 27.02.2020).

3. Баранкова И.И., Михайлова У.В., Афанасьева М.В. Минимизация рисков информационной безопасности на основе моделирования угроз безопасности // Динамика систем, механизмов и машин. 2019. Т. 7, № 4. С. 60–66.

4. Методика определения угроз безопасности информации в информационных системах [Электронный ресурс]. URL: <https://fstec.ru/component/attachments/download/812> (дата обращения: 27.02.2020).

5. Банк данных угроз безопасности информации [Электронный ресурс]: URL: <https://bdu.fstec.ru> (дата обращения: 27.02.2020).

6. СТО 56947007-29.240.01.148-2013. Система обеспечения информационной безопасности ОАО «ФСК ЕЭС». Требования к автоматизированным системам управления технологическими процессами. М.: ОАО «ФСК ЕЭС», 2013. 14 с.

УДК 336.719.2

## ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ

Шайхутдинова Д.П.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
dsh.007@mail.ru  
Науч. рук. Исмагилов И.Р.

В тезисе рассмотрено понятие информационной безопасности банковской системы. Выявлены общие характеристики банковской системы и возможные угрозы. Представлены возможные пути повышения безопасности банковских систем.

**Ключевые слова:** Информационная безопасность, база данных, банковская система, информационная защита, хакеры, кибератака, угроза.

Уязвимость личных данных, а также данных государства – это одна из основных проблем общества на сегодняшний день, так как информация преобладает наибольшей значимостью для всех нас в целом и каждого

лично. Это связано с тем, что кража информации с просторов интернета становится доступнее для специалистов в этой области «хакерства». Одна из важнейших баз данных – информационная база данных Банков России.

Что все-таки значит безопасность для банка? Самое главное – это уверенность в следующем дне, неуязвимость, обеспеченность и стабильность! Прежде всего, безопасность банковской системы подразумевает обеспечение охраны: территории банка, проводимых операций, материальных и денежных ресурсов, безопасность данных персонала и клиентов.

Переход к веку компьютеризации дает возможность совершать многочисленные банковские операции через локальную сеть Интернет, это является одной из причин стремительного возрастания угроз. Использование различных онлайн-систем не дает людям быть полностью закрытыми. При использовании таких банковских электронных систем первостепенной задачей является сохранение данных [1].

Защита с помощью антивирусных систем, аутентификаций личности, зашифровка данных при помощи криптографических кодов, охрана от несанкционированного вмешательства, создание программного обеспечения для ликвидации всевозможных угроз извне – это способы, которыми каждый банк должен обеспечить себя для сохранения своей информационной безопасности.

Охраняемые сведения в банковской системе, как правило, подразделяются на группы в зависимости от уровня их конфиденциальности, а также значимости.

Для защиты информационной безопасности данных в банковских системах, которые хранятся и передаются техническим оборудованием, используется:

- IPsec;
- аутентификация;
- регламентирование доступа к объектам;
- шифрующая система файлов;
- безопасные соединения.

Можно рассмотреть каждый элемент по отдельности.

IPsec – это совокупность протоколов для обеспечения информационной безопасности данных, которые передаются по протоколу IP.

С одним из элементов информационной защиты, как логин и пароль, встречаются все пользователи операционных систем. Аутентификация – распространённый способ для того, чтобы обеспечить безопасность своим данным, информационные сообщения, которые хранятся на персональном компьютере или сервере.

Также, на аутентификации может строиться регламентирование доступа к объектам, к различным файлам и папкам, хранящимся в системе. Но чаще всего используются другие алгоритмы. К соучастникам системы присваивают права и привилегии, где им можно либо только знакомиться с объектами, либо вносить в них изменения, а то и удалять.

Еще одной составляющей информационной безопасности осуществляется системой EFS при помощи определенного ключа является шифрование файлов.

Также в банковском деле широко применяется способ безопасного соединения, использующего информационные каналы типа «клиент-сервер» или же «клиент-клиент» [2].

Данный вопрос особенно актуален в нашей стране. В отличие от зарубежных банков, где программное обеспечение разработано конкретно под определенный. Когда в России в свою очередь распространяют однотипные банковские пакеты, где информация известна большому кругу IT-работников банков. Это облегчает несанкционированный доступ в банковские информационные системы.

Есть главные пути решения проблем. Как правило, совершают такие действия:

- сотрудники, ответственные за сохранение информационной защиты, должны знать стандарты работы с безопасностью данных.;
- предоставляется каждому сотруднику минимальные необходимые полномочия по доступу к информации;
- применяются технические и программные средства, которые обеспечивают непрерывную работу, и качество системы;
- контролируется деятельность сотрудников, связанных с информационными ресурсами;
- в строгом порядке ведется учет всех документов, всех серверов и каналов связей [3].

Исходя из вышесказанного, можно отметить, что обеспечение банков информационной защитой является обязательным условием. Информация, которая находится в банковских базах данных предоставляет материальную стоимость, требования к обработке и хранению этих данных всегда будут высокими. Следует отметить, что, все чаще нарастают угрозы в связи с политической обстановкой в мире, такие как кибератаки, перехваты, искажение информации и многое другое. Кроме тщательного отбора персонала, надежных специализированных программ, надежного специализированного ПО и надежных специализированных сотрудников, также необходимо обновлять программные продукты и электронные системы [4].

## Литература

1. Внуков А.А. Защита информации в банковских системах: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры. М.: Юрайт, 2018. 246 с.
2. Золотарюк А.В., Федотовская В.А., Кретова Е.А. Проблемы информационной безопасности банков // Научные исследования: от теории к практике: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. Чебоксары, 2016. Т. 2. С. 147–149.
3. Воронцова С.В.: Обеспечение информационной безопасности в банковской сфере: монография. М.: Кнорус, 2015.
4. Политика информационной безопасности банка [Электронный ресурс]. URL: <https://searchinform.ru/products/kib/politiki-informatsionnoj-bezopasnosti/politika-informacionnoj-bezopasnosti-banka/> (дата обращения: 24.02.2020).

УДК 004.942

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАСЧЁТА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ ПЛАНИРУЕМОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Шарипов Р.Р.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

dantyu4@mail.ru

Научн. рук. Петрова Н.К.

Развитие математического моделирования и вычислительного эксперимента обеспечили существенный прогресс в развитии многих отраслей науки и техники, где экспериментальные исследования являются основным источником информации. Для изучения многих объектов методы компьютерного моделирования обеспечивают необходимые средства для предварительной оценки эффективности применения тех или иных экспериментальных инструментов без реальной затраты материальных ресурсов. Безусловно, в изучении космических объектов компьютерное моделирование является очень важным этапом исследования, ведь для небесных объектов прямые методы измерений порой не доступны или являются слишком дорогостоящими.

**Ключевые слова:** информационные технологии, стационарные спутники.

На повестке дня космических агентств многих стран мира, в том числе и России, стоят задачи освоения ближнего космоса и, в первую очередь, Луны, на которой к началу 30-х годов планируется размещать обитаемые и/или роботизированные базы. Для успешной реализации этого глобального проекта необходимы высокоточные теории спин-орбитальной динамики Луны, чтобы обеспечить все соответствующие навигационные задачи на Луне и в окололунном пространстве. Поэтому во многих странах планируется ряд экспериментов, с помощью которых ожидают выявить многие тонкие эффекты лунной динамики, чтобы получить требуемую точность теории.

В рамках представленного исследования мы рассматриваем эксперимент, предложенный в Институте астрономии РАН [1]. Его идея заключается в запуске луностационарного спутника (рис. 1) и установке на Луне нескольких световых лазерных маяков (СЛМ). На спутнике предполагается поставить высокоточный интерферометр, которые позволит определять угол от спутника между двумя маяками с погрешностью не более 1 мс. Временные вариации измеряемых углов, вызванные малыми колебаниями Луны относительно её равномерного вращения, позволят определить низкоамплитудные гармоники, через которые проявляются особенности строения лунного тела Луны и, тем самым, построить более точную модель вращательной динамики Луны.

Для реализации эксперимента в окрестности Луны можно использовать стационарные спутники, установленные в точках Лагранжа. Ближайшая к Луне точка  $L_1$  расположена на расстоянии  $r = 58\,000$  км. В работе [2] было показано, что измеряемые из этой точки углы между СЛМ, достаточно чувствительны к вращательным вариациям Луны и могут быть использованы для уточнения параметров вращения. Но, к сожалению, точка  $L_1$  не является устойчивой: под влиянием солнечных возмущений спутник будет описывать небольшие эллиптические орбиты вокруг  $L_1$  и постепенно выходить из стационарного положения. Решить проблему стабилизации спутника поможет корректирующая двигательная установка, которая с помощью генерации разгонного и тормозного импульсов, рассчитываемых с учетом выравнивания геоцентрических и селеноцентрических скоростей спутника, позволит стабилизировать спутник в выбранной точке Лагранжа.



Рис. 1. Измерение углов со спутника на световые лазерные маяки

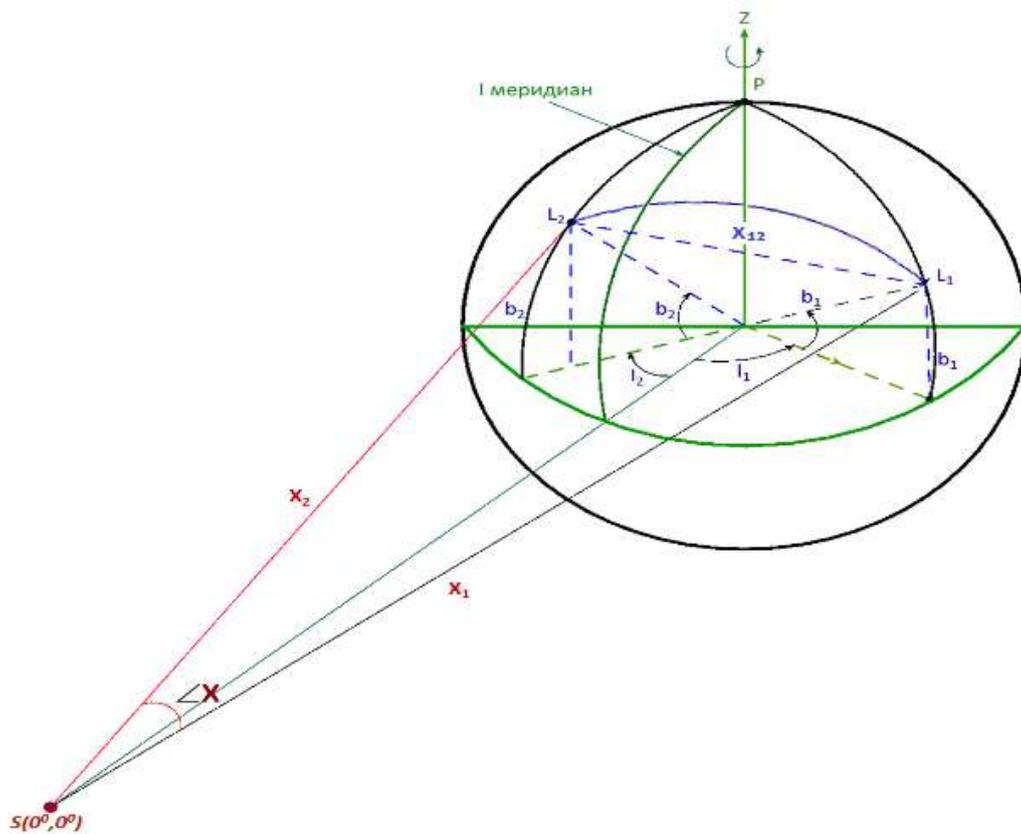


Рис. 2. Геометрия эксперимента: спутник  $S$  «висит» над центром видимой стороны Луны, со средним радиусом  $R$ , координаты  $l_1, b_1, l_2, b_2$  двух СЛМ –  $L_1, L_2$  – заданы относительно первого меридиана, определяемого главной осью инерции Луны, направленной к Земле

В планы нашего исследования вошли следующие задачи. Первое – необходимо построить математическую модель эксперимента. Второе – на её основе оценить, в каких диапазонах допускаются колебания спутника относительно стационарного положения, чтобы они не сказались на точности определения параметров вращения. Третье – провести

реферативную работу по оценке масс стационарных спутников и методах их стабилизации. Четвертое – построить уравнения, которые позволят описать работу двигательной установки, удерживающей баланс возмущающих сил и, пятое – на основании этих уравнений оценить скорость и количество расхода топлива для обеспечения стабилизации спутника на заданный период проведения эксперимента.

На текущий момент нами выполнен первый этап исследования: построены уравнения, связывающие измеряемые углы с параметрами вращения. На рис. 2 показана геометрическая модель эксперимента. В случае равномерного вращения Луны система спутник  $S$  и маяки  $L_1, L_2$  образует жёсткий треугольник. Используя последовательные геометрические построения, мы смогли установить аналитическую зависимость измеряемого угла  $\angle L_1SL_2$  от направляющих косинусов маяков, которые, в свою очередь, зависят от параметров вращения Луны, рассчитываемых по соответствующей аналитической теории вращения [3].

На основе этой модели мы готовы приступить к решению второго этапа исследования – оценить, как скажется движения спутника  $S$  на точности определения параметров вращения и, соответственно, определить возможные вариации положения спутника в точке Лагранжа.

В работе [4] мы нашли необходимые данные по механике космического полёта, по которым мы намерены приступить к выводу итоговых уравнений, позволяющих оценить топливные затраты при реализации эксперимента.

## Литература

1. Создание светодиодных оптических маяков для космических аппаратов / А.В. Багров [и др.] // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. 2011. № 4. С. 37–43.
2. Налунные измерения физической либрации Луны: методы и оценка точности / Н.К. Петрова [и др.] // Астрометрия вчера, сегодня, завтра: сб. матер. III Астрометрической конф. Москва, 2019. С. 23.
3. Petrova N. Analytical extension of Lunar libration tables // Earth, Moon and Planets. 1996. Vol. 73, Is. 1. Pp. 71–99.
4. Левантовский В.И. Механика космического полета в элементарном изложении. 3-е изд-е. М.: Наука, 1980. 512 с.

## Секция 2. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ

УДК 621.313.3

### ИНСТРУМЕНТЫ ПОДДЕРЖКИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НАПРАВЛЕНИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Валеева Г.Р.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

Guzel-valeeva-99@mail.ru

Науч. рук. Зацаринная Ю.Н.

В работе представлен сравнительный анализ методов стимулирования развития ВИЭ в США, Дании и России. Выявлены общие тенденции поддержки инновационной деятельности во всех трех странах, а также выделены отдельные особенности в каждой стране.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, грантовые программы, льготы, США, Дания, Россия, государственная поддержка, частные инвестиции.

Развитие возобновляемой энергетики невозможно без стимулирования со стороны государства пока ВИЭ самостоятельно не станет конкурентоспособным сегментом. Стимулирование заключается как в финансовой поддержке, так и в разработке правового обеспечения.

Для проведения сравнительного анализа в области систем поддержки развития возобновляемых энергетики мы выбрали лидера в области развития ВИЭ – США, одну из европейских стран – Дания (выбор этой страны обоснован с точки зрения интересных подходов в сфере стимулирования), и Россию. Рассмотрим сводные данные по практикам государственной поддержки ВИЭ в этих странах.

Начнём с системы поддержки развития возобновляемой энергетики. В США данный вид поддержки заключается в выдаче налоговых кредитов и в льготах на инвестиции в сферу ВИЭ. Также в США распространены грантовые программы от правительства. Принцип поддержки заключается в освобождении от части налога на прибыль и финансирование до 30 % стоимости оборудования. Финансирование осуществляется правительством США.

В Дании, также как и в США, распространены гранатовые программы от правительства. К тому же, в Дании существует система тендеров и налоги на энергоносители. Тендер на установку объектов энергетики (условие – параметры мощности), даёт возмещение инвестиций путем введения фиксированного тарифа. Фиксированный тариф – дополнительная цена на электроэнергию для потребителей.

В России же поддержка осуществляется через рынок мощности. Осуществляется государственный заказ на установки энергетики (с определенными условиями: место установки, мощность и т. д.). Фиксированная цена на мощность для солнечной энергетики (бюджет + потребитель).

По приведённым данным можно сделать вывод, что вариант системы государственной поддержки возобновляемой энергетики в России в целом соответствует мировым тенденциям, однако слишком большую роль играет государственный контроль, и инвесторы не имеют возможности полностью реализовать потенциал солнечной энергетики. Также стоит отметить, что грантовых программ в России довольно мало, однако, в частном секторе ситуация куда более благоприятна.

Рассмотрим меры частной поддержки ВИЭ в США, в Дании и в России. В США основную часть составляют частные инвестиции на разработку нового оборудования ВИЭ. Вложение инвестиций с целью продать акции компаний, если будет разработано инновационное оборудование. Финансирование осуществляется венчурными фондами. В Дании частные инвестиции осуществляются в инфраструктурные фонды (готовые станции). Вложение инвестиций осуществляется с целью получения стабильного годового дохода. Финансирование осуществляется через частные пенсионные фонды. В России частные инвестиции осуществляются в сегменте девелопмента и реализации проектов на оптовом рынке электроэнергии и мощности в России. Реализация проектов в области ВИЭ полностью реализуется за счет частных инвесторов. Финансирование поступает через зарубежные и российские фонды прямых инвестиций.

В области частного сектора Россия пошла по своему пути, у него есть свои преимущества и недостатки, но важно продолжать его, так как переход к новой системе обнулит все имеющиеся достижения в области ВИЭ.

Налоговые инструменты по стимулированию разработок в области ВИЭ условно можно объединить в две группы:

- 1) налоговые льготы (освобождают от уплаты имущественного налога и(или) занижают ставки НДС);

2) налоги на потребление энергии (введение налогов на энергоносители с одновременным замещением (или снижением за счет них) деструктивных для экономики налогов на труд и капитал).

Лучшими практиками в области стимулирования, как государственного, так и частного сектора, являются следующие: использование налоговых инструментов; стимулирование за счет инвестиций; создание и развитие прогрессивных систем тарифообразования; грантовые программы.

Также существует широкий спектр схем тарифов для стимулирования ВИЭ в США и странах Европы, который можно использовать для поддержания и инновационного развития возобновляемой энергетики в России, ввиду отсутствия данных механизмов в нашей стране. Например, создание новых, более совершенных тарифов, используя аналоги из Франции. Для сельскохозяйственных производителей создание «желтого» тарифа, который позволит учитывать сезонность нагрузки, технологические ограничения, пики потребления, в том числе с использованием генерации от ВИЭ. «Желтый» тариф – для потребителей с мощностью 36 кВа и выше. Предполагается 4 стоимостных периода: зима, лето, часы с максимальной и с низкой нагрузкой.

В результате получим гибкую систему электроснабжения для указанных выше потребителей с использованием различных источников энергии. Например покрытие периода низкой нагрузки с помощью «солнца» или «ветра» в солнечное или ветреное время. Что касается грантовой поддержки ВИЭ, то она стала особенно популярна в США и странах Европы с отменой FIT тарифов. Для поддержки ВИЭ учреждаются отдельные грантовые программы от правительства и частных организаций (благотворительные фонды и создание товариществ, совместно или частично владеющих объектами генерации). На западе активно используется термин Local Energy, подразумевающий, что местные сообщества (community), в России их аналогами могут выступать ТСЖ, владеют генерацией на базе ВИЭ и используют ее для себя и для получения прибыли.

В России на сегодняшний день у населения не сформирована культура бизнес-планирования, стремление людей инвестировать свои деньги в проекты практически отсутствует. Во многих случаях образование самого ТСЖ невозможно из-за общей инертности и отсутствия финансовых стимулов у населения. В это время в западных странах консорциумы под названием Local Energy предоставляют грантовую поддержку на исследования возможностей реализации проекта,

помогают консультациями как получить правительственные гранты, советами по управлению активами, приводят примеры успешных проектов, дают деньги кроме товариществ и мелкому бизнесу. Источниками финансирования таких организаций являются добровольные взносы участников и средства благотворительных фондов. В России надо начинать с формирования культуры просьюмера путем информирования населения о реализованных практиках, что даст людям понимание реальных механизмов по внедрению ВИЭ.

### Литература

1. Абдурешитова Д.В. Налоговые методы регулирования и стимулирования развития возобновляемой энергетики Российской Федерации // Научный вестник: Финансы, банки, инвестиции. 2018. № 1 (42). С. 57–64.

2. Инвестиции в возобновляемые источники энергии и энергоэффективность [Электронный ресурс]. URL: [http://www.inogate.org/documents/SS\\_03\\_final\\_RU\\_PRINT](http://www.inogate.org/documents/SS_03_final_RU_PRINT) (дата обращения: 30.01.2020).

3. Бушукина В.И. Финансирование инвестиционных проектов в области возобновляемой энергетики // Вестник ЮУрГУ. 2019. Т. 19, № 1. С. 50–57. (Сер. «Энергетика»).

4. Ратнер С.В. Финансирование проектов в области альтернативной энергетики и энергоэффективности // Финансы и кредит. 2013. Т. 19, вып. 24 (552). С. 12–18.

УДК 330

## **ПРАКТИКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ КОРПОРАТИВНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

Галимова А.Д.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

[alinagalimova2014@gmail.com](mailto:alinagalimova2014@gmail.com)

Науч. рук. Кулькова В.Ю.

Предметом исследования выступают практики реализации программ корпоративной социальной ответственности (КСО) на предприятиях энергетического комплекса. Объектами исследования являются компании «Росэнергоатом», АО «ТВЭЛ»,

«Росатом». Цель данной работы: описать реализацию социальных программ в рамках КСО на предприятиях энергетического комплекса. Выявлены следующие социальные программы: охрана труда рабочих; спонсорство и благотворительность не только на территории деятельности компании, но и за ее пределами; минимизация негативного воздействия на экологию, окружающую среду, биологические ресурсы; образование прозрачной и эффективной системы корпоративного управления.

**Ключевые слова:** предприятия энергетического комплекса, корпоративная социальная ответственность, программы.

Сегодня в условиях расширяющихся международных экономических связей, процессов глобализации, постоянно растущей конкуренции все больше компаний энергетического комплекса задумываются о социальных аспектах ведения бизнеса. Также не стоит забывать об ужесточении контроле со стороны государства и о тех экологических проблемах, наносящихся деятельностью данных предприятий окружающей среде. Все это требует перехода на путь устойчивого социально-экономического и экологического развития [3]. Одним из эффективных инструментов решения данных проблем выступает корпоративная социальная ответственность [1]. Целью данной работы является изучение социальных программ в рамках реализации КСО на предприятиях энергетического комплекса.

На данный момент многие российские компании осознали важность реализации программ, направленных на повышение уровня корпоративной социальной ответственности. Если раньше все ограничивались благотворительной деятельностью, то сегодня корпоративная социальная ответственность выходит на совершенно новый уровень, являясь неотъемлемой частью стратегического управления, задача которого уменьшение нефинансовых рисков [2].

Рассмотрим некоторые предприятия энергетического сектора, которые реализуют принципы КСО: известная энергетическая компания «Росэнергоатом». Рациональное использование ресурсов в промышленности, экологическая безопасность и охрана окружающей среды являются стратегическими задачами их деятельности. Предприятие разработало собственный комплексный подход к управлению рисками природных ресурсов и воздействию на окружающую среду. Такой подход включает подотчетность и прозрачность информации в области охраны окружающей среды. Кроме того, предприятие реализует программы, направленные на оказание помощи незащищенным группам населения.

Отдельного внимания заслуживает компания «ТВЭЛ». Одним из важнейших аспектов деятельности АО «ТВЭЛ» является открытость взаимодействия с заинтересованными сторонами, рассматривая, анализируя и систематизируя их требования. Такой подход позволяет своевременно реагировать на репутационные и социальные риски, связанные в первую очередь с отношениями со стейкхолдерами.

В последние годы Государственная корпорация «Росатом» также добилась значительных успехов с области социальной ответственности. Компания является организатором и спонсором многих социальных программ и экологических проектов. С 2010 года, помимо природоохранных проектов, было проведено более 570 благотворительных инициатив не только на территории присутствия корпорации, но и за ее пределами [5]. Общая сумма средств, выделенных на благотворительные цели, составила более 833 млн руб. [5].

Проведенный анализ реализации КСО на предприятиях энергетического комплекса позволяет выделить следующие социальные программы в их деятельности:

- 1) создание специальных программ по охране труда рабочих;
- 2) спонсорство и благотворительность не только на территории деятельности компании, но и за ее пределами;
- 3) реализация в политике компании мер по минимизации негативного воздействия на экологию, окружающую среду, биологические ресурсы;
- 4) образование прозрачной и эффективной системы корпоративного управления для привлечения новых инвесторов [4].

Таким образом, энергетические предприятия, являясь крупными инфраструктурными организациями, часто имеющие международный характер деятельности, оказывающие значительное воздействие на окружающую среду, приносящие ценность своим акционерам и стейкхолдерам все больше реализуют социальные программы в рамках корпоративной социальной ответственности не только связанных с местными сообществами и направленных на уменьшение воздействия на экологию в районах осуществления их деятельности, но и проводят мероприятия в других регионах, принимают участие и организуют благотворительные проекты.

## **Литература**

1. Кулькова В.Ю. Социальное предпринимательство, некоммерческие организации и корпоративная социальная ответственность в построении межсекторного партнерства: обзор теоретических разработок // Научное обозрение. 2016. № 7. С. 183–187.

2. Строева О.А., Мироненко Н.В., Иванов Х.М. Корпоративная социальная ответственность: российские и зарубежные стандарты // Среднерусский вестник общественных наук. 2016. Т. 11, № 1. С. 120–131.

3. Кулькова В.Ю. Корпоративная социальная ответственность крупных предпринимательских структур как детерминантная стратегия обеспечения устойчивости экономического развития // Среднерусский вестник общественных наук. 2017. Т. 12, № 3. С. 97–107.

4. Чучалина А.С., Кулькова В.Ю. Социальные программы в реализации корпоративной социальной ответственности (КСО) // Актуальные проблемы теории и практики физической культуры, спорта и туризма: сб. тр. Всерос. науч.-техн. конф. Казань, 2017. Т. 3. С. 358–360.

5. Благотворительность энергетики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.atomic-energy.ru/charity> (дата обращения: 24.02.2020).

УДК 658.7.03

## ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Гиздетдинова А.И.

ФБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

[alia.giz.20.12@gmail.com](mailto:alia.giz.20.12@gmail.com)

Науч. рук. Дербенева А.А.

Одной из основных причин неэффективности предприятий являются завышенные цены закупок. Это ведет к нерациональному расходованию бюджетных средств, к повышению цен выпускаемой продукции, препятствует обеспечению конкурентоспособности предприятий. Данная проблема является весьма актуальной для энергетической отрасли Республики Татарстан и ее можно решить с помощью разработки цифрового электронного каталога.

**Ключевые слова:** материально-технические ресурсы (МТР), закупочные работы, мониторинг текущих цен, цифровизация информации, электронная каталогизация.

В настоящее время научно-технический прогресс объективно ведет к значительному расширению ассортимента продукции и закупок материально-технических ресурсов. В частности, в энергетическом секторе России они ежегодно увеличиваются на 5–10 %, что приводит к значительному расширению номенклатуры поставок. Эта ситуация, как пока-

зывает опыт, приводит к неоправданному расширению номенклатуры, наличию большого количества дублирующих изделий, отсутствию взаимозаменяемости и совместимости, а также трудностям в обслуживании и ремонте [1]. Если не принимать никаких специальных мер для цифровизации и систематизации номенклатуры материально-технических ресурсов, эффективность работы будет неуклонно снижаться.

Актуальность данной работы обоснована отсутствием действенной методики мониторинга и цифровизации текущих цен в энергетике. Существующие справочники по ценообразованию МТР должным образом не могут закрыть потребности закупочной номенклатуры оптовых энергетических компаний. Таким образом, при разработке программы по цифровизации МТР следует учитывать спецификацию отрасли, так как закупки в этой сфере отличаются своей сложной и индивидуальной номенклатурой, характеристиками энергетического оборудования и запасных частей, различием заводов-изготовителей.

На примере энергетических компаний предлагается разработать систему ценообразования МТР с помощью мониторинга цен, ее систематизация и визуализация в виде цифрового электронного каталога цен [2].

Мониторинг будет проводиться по базовым предприятиям – поставщикам материальных ресурсов на территории Республики Татарстан и Российской Федерации. Он осуществляется в отношении текущих цен материальных ресурсов по заявленным отпускным ценам предприятий (изготовителей, дилеров, поставщиков) [3]. Сбор информации рекомендуется осуществлять путем официальных запросов (запросов коммерческих предложений), по сети Интернет (информация с web-сайта), по электронной почте и предоставленным прайс-листам компаний поставщиков или производителей.

Далее организация сталкивается с проблемой использования полученной информацией. Инструментом, который позволяет определять номенклатуру и плановую стоимость при формировании бюджетов закупок, может служить каталог рыночных цен [4]. Каталог цен – будет представлять собой цифровой справочник актуальной информации о рыночных ценах на товары, которые закупаются по договорам подряда. Три основные функции каталога – сбор, обобщение и визуализация результатов мониторинга цен.

Преимуществами цифровизации информации в форме каталога в электронном виде являются:

- удобство поиска номенклатурных позиций;
- возможность поиска по группам/направлениям товаров;

- поиск позиции даже при 50–70 % совпадении по тексту;
- быстрый импорт/экспорт информации в формате Excel, PDF и др.;
- автоматическая архивация и хранение архива Каталога цен;
- возможность интеграции различными операционными системами.

Удобнее и эффективнее будет разработать каталог в виде WEB-приложения. WEB-приложение будет разработано для просмотра каталога расширенным количеством пользователей требуемого интерфейса, с возможностью выгрузки позиций каталога в Excel, а также с возможностью формировать из WEB-приложения лист заказов.

Пользователями цифрового электронного каталога рыночных цен могут быть все структурные подразделения филиалов энергетических компаний, а так же ремонтные компании и другие подрядные организации. Они смогут использовать Каталог цен для определения стоимости материально-технических ресурсов, применяемых при выполнении подрядных работ. За базовую величину будет приниматься уровень рыночных цен на дату выполнения расчета. Энергетические компании смогут использовать каталог для проведения проверки актуальности рыночных цен, при проведении закупочных процедур, в том числе, и при проверке цен участников или/и потенциального победителя закупки. А так же использоваться для проверки стоимости МТР в перечне согласования стоимости материалов или актов выполнения работ в договорах с приблизительной ценой.

Эффект от внедрения каталогизации в энергетических компаниях:

- 1) унифицированы наименования позиций в соответствии с нормативными документами и разработанной методикой;
- 2) единая цена и для всех филиалов компании;
- 3) корректные единицы измерения;
- 4) систематизация позиций по свойствам и присвоение индивидуального кода;
- 5) отсутствие дублирующих записей;
- 6) перевод с других языков наименований позиций, а также их свойств и значений.

Экономия времени персонала, а, следовательно, повышение производительности труда и качественное улучшение эффективности использования фонда заработной платы.

Благодаря внедрению цифровых технологий – электронного каталога рыночных цен упрощается учет материалов, управление запасами, информационное обеспечение закупок. Это приводит к экономии больших объемов бюджетных средств в энергетической отрасли Республики Татарстан.

## Литература

1. О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц [Электронный ресурс]: федер. закон от 18 июля 2011 г. № 223-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант» (дата обращения: 24.01.2020).

2. Гавриш В.В., Гуторин Е.В., Гавриленко Т.В. Ценообразование и сметное дело: учеб. пособие. Красноярск: Изд-во СФУ, 2015. 245 с.

3. Канаш И.С., Гожик П.Н. Оценка бизнеса и постановка системы мониторинга и управления стоимостью [Электронный ресурс] // Наука и образование – 2002: матер. Всерос. науч.-техн. конф. Мурманск, 2002. URL: [http://www.mstu.edu.ru/science/conferences/anniversary\\_ntk/materials/section5/section5\\_21.html](http://www.mstu.edu.ru/science/conferences/anniversary_ntk/materials/section5/section5_21.html) (дата обращения: 24.01.2020).

4. Экономика и управление в энергетике: учебник для магистров / под общ. ред. Н.Г. Любимовой, Е.С. Петровского. М.: Изд-во Юрайт, 2015. 485 с.

УДК 62-213.34

### **НОВАЯ ТРУБА ДЛЯ ДВУХ ГАЗОПРОВОДОВ, ИЛИ ИЗНАЧАЛЬНАЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОШИБКА ДВУХ «СЕВЕРНЫХ ПОТОКОВ»**

Драцкая А.И.

МБОУ «Гимназия №5», г. Королёв

dratskayaa@yandex.ru

Науч. рук. Скворцова А.А.

Два газопровода «Северный поток» по две нитки имеют четыре трубы. Материал очень дорогой. Нельзя ли было сделать дешевле? Экономические расчёты показывают, что можно было заменить два газопровода одной трубой, внутри которой установлена перегородка Штейнера – самая короткая линия, соединяющая четыре вершины вписанного в окружность квадрата. Новая труба имеет четыре отсека. Она более сложная в конструкции, но зато более лёгкая и экономичная.

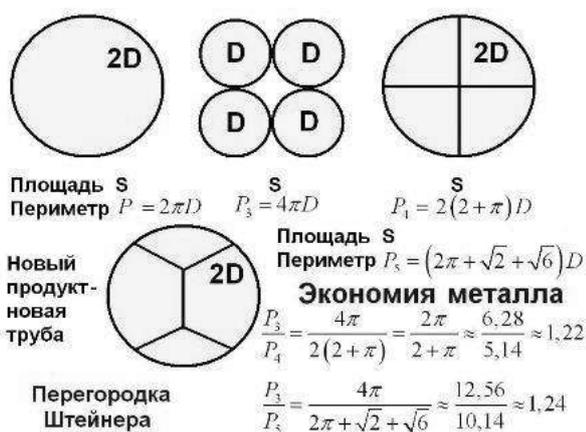
**Ключевые слова:** трубопровод, труба, задача Штейнера.

Задача свелась к разделению сечения круглой трубы на четыре примерно одинаковые области самым выгодным способом, т. е. с минимальным расходом материала. Были рассмотрены несколько вариантов,

но конечным оказался вариант с перегородкой Штейнера. Плоская ячейка Штейнера – это линия, которая самым коротким способом соединяет четыре вершины квадрата, вписанного в окружность сечения трубы. В перегородке Штейнера пять отрезков и два перекрёстка, как говорил Штейнер. Мне удалось решить новую математическую задачу о соединении восьми вершин куба самой короткой линией и получить результат мировой новизны – это линия из 13 отрезков, которую я назвала объёмной ячейкой Штейнера [1–4]. Ячейки Штейнера хорошо видны на мыльных плёнках, натянутых на кубический проволочный каркас. В прошлом году я начала изучать свойства плоской ячейки Штейнера и доказала анизотропию жёсткости. Свойство анизотропии можно применить для создания нового лёгкого и прочного композиционного материала [5–7]. В этой работе я продолжаю изучать свойства и применение плоской ячейки Штейнера. Я вижу три новых важных применения полученных результатов: новая экономичная труба для газопроводов, новый теплоизоляционный кирпич, новый материал - ауксетик. Сейчас расскажу только о первом применении результатов работы.

Цель этой работы – создание самой лёгкой и дешёвой трубы, по которой можно перекачать четыре жидкости или газа без перемешивания. Это четыре трубы, расположенные в одной трубе [8, 9]. Идея работы появилась после экскурсии на склад проката чёрного металла. Этот склад продаёт трубы для газопроводов. Я прочитала о газопроводе «Северный поток». Его длина 1224 км. В нём две трубы диаметром 1220 мм. В газопроводе толстые трубы от 27 мм до 41 мм, но таких я не видела. Я видела трубы толщиной 12 мм и решила сделать расчёты для них, а потом экономию материала умножить на 2 или на 3. Я нашла цену трубы толщиной 12 мм, она равна приблизительно 20000 руб./м. Это исходные данные для моих расчётов. Материал для такого газопровода даже из тонких труб стоит  $1224 \text{ км} \cdot 1000 \text{ м} \cdot 20000 \text{ руб./м}^2 = 48,96 \text{ млрд руб.}$ , почти 50 млрд руб. Нельзя ли сделать дешевле? Это цель моей работы. Я показала, как с помощью математики можно решить эту задачу [1-4].

Вместо двух труб можно применить одну с перегородкой внутри. Я вычислила отношение периметра старой конструкции к новой  $P1/P2=1,08$ . Перегородка в большой трубе экономит материал в 1,08 раза по сравнению с двумя трубами. Это экономия 48,96 млрд руб. –  $48,96 \text{ млрд руб./}1,08 = 3,63 \text{ млрд руб.}$  Я думаю, что есть вариант ещё дешевле. Его я наблюдала, когда изучала мыльные пузыри и когда общалась со студентами на конференциях. Этот вариант похож на два слипшихся мыльных пузыря, но их я пока не умею рассчитывать.



### Новая экономичная труба

В этой работе я изучаю не две трубы, не три, а четыре, совмещённые в одной трубе, как показано на рисунке. Я хочу заменить четыре трубы одной с диаметром  $2D$ . Площадь поперечного сечения не изменится. Первый вариант экономии – это поставить перегородку-крестик внутри большой трубы. Я доказала, что эта труба легче и дешевле четырёх труб в 1,22 раза. На газопроводе «Северный поток» экономия денег на материале была бы равна 48,96 млрд руб. – 48,96 млрд руб./1,22 = 8,83 млрд руб. Я знаю вариант ещё дешевле. Внутри трубы надо установить перегородку не в виде крестика, а в виде ячейки Штейнера. Ячейка Штейнера, или жучок Штейнера, – это линия из пяти отрезков с двумя перекрёстками, которая самым коротким способом соединяет четыре вершины квадрата. Если сторона квадрата равна  $a$ , то длина линии Штейнера равна  $2,73a$ . Эта линия короче крестика, длина которого равна  $2,83a$ . Этим сравнением я занималась три года назад, а теперь применяю на практике. Труба с перегородкой Штейнера легче и дешевле четырёх труб в 1,24 раза. На газопроводе «Северный поток» экономия денег на материале была бы равна 48,96 млрд руб. – 48,96 млрд руб./1,24 = 9,48 млрд руб. На самом деле толщина трубы газопровода в 2-3 раза больше, поэтому экономия денег на материале составляет более 20 млрд руб. Об этом я рассказала в своём новом видеоролике. На эти деньги можно построить второй трубопровод «Северный поток». Но лучше не строить, а сразу сделать 4 трубы в одной, как в моей необычной трубе. Соблюдается экология, не нужна новая трасса и новые подводные работы, не нужны согласования. Новая труба более безопасна, потому что

внутренние разрывы перегородки Штейнера не выбросят газ наружу, а в обычных трубах любое повреждение приводит к выбросу газа. Цель работы достигнута. Предложена новая лёгкая и экономичная труба, заменяющая четыре трубы.

## Литература

1. Драцкая А.И., Скворцова А.А. Минимальные кубические структуры из стержней и плёнок // Наука и инновации в технических университетах: сб. матер X Всерос. форума студентов, аспирантов и молодых учёных. Санкт-Петербург, 2016. С. 47–48.

2. Драцкая А.И., Якимова Е.И. Модель композиционного материала с лёгкими кубическими силовыми ячейками // Новые материалы – 2017: сб. матер. III Междисциплин. науч. форума с междунар. участием. Москва, 2017. С. 560–563.

3. Драцкая А.И. Задача Штейнера для нового композиционного материала // Наука и инновации в технических университетах: XII Всерос. форум студентов аспирантов и молодых учёных Санкт-Петербург, 2018. С. 49–51.

4. Драцкая А.И., Скворцова А.А. Новое решение задачи Штейнера для композиционного материала о соединении восьми вершин куба самой короткой линией // Тр. 61-й науч. конф. МФТИ. Москва, 2018. С. 266–267.

5. Драцкая А.И. Анизотропные прочностные и тепловые свойства ячейки Штейнера. // V Музруковские чтения: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. Саров, 2019. С. 14–16.

6. Драцкая А.И., Скворцова А.А. Анизотропия жёсткости арматуры композиционного материала с ячейками Штейнера // Тр. 62-й Всерос. науч. конф. МФТИ. Москва, 2019. С. 251–253.

7. Драцкая А.И., Скворцова А.А. Анизотропия жёсткости арматуры композиционного материала с ячейками Штейнера // Наука и инновации в технических университетах: сб. матер. XIII Всерос. форума студентов, аспирантов и молодых учёных. Санкт-Петербург, 2019. С. 53–55.

8. Драцкая А.И. Труба с перегородкой Штейнера // Наука и инновации в технических университетах: сб. матер. 13 Всерос. форума студентов, аспирантов и молодых учёных, Санкт-Петербург, 2019. С. 129–130.

9. Драцкая А.И. Необычная труба [Электронный ресурс]. URL: <https://youtu.be/MZU5Mqvgvsc> (дата обращения: 30.01.2020).

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ В РОССИИ

Ибатуллин Т.Р.<sup>1</sup>, Хасанов А.У.<sup>2</sup>, Новоселов Н.Д.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>tim.ibatullin2016@gmail.com, <sup>2</sup>artur.hasanovuniv@gmail.com,

<sup>3</sup>novosyolov.nikita2013@yandex.ru

Науч. рук. Шевко Н.Р.

В тезисе рассматривается актуальная значимость электронной коммерции в России, анализируются возможности развития российского рынка электронной коммерции, исследуются перспективы развития и практическая значимость Интернет-торговли.

**Ключевые слова:** электронная коммерция, онлайн-продажа, интернет, развитие электронной коммерции.

В современном мире интернет-технологии применяются во всех сферах жизнедеятельности и оказывают значительное влияние на интеллектуализацию общества. Особую роль интернет-технологии играют в экономической сфере, а именно в торговле и финансах. Модернизация торговой инфраструктуры с помощью интернет-технологий получила название «электронная коммерция» или «интернет-торговля», куда открыт доступ как физическим, так и юридическим лицам [1].

Более всего электронная торговля популярна в экономически развитых странах. В России аудитория онлайн-пользователей в возрасте от 18 лет на данный момент насчитывает около 90 млн человек. Из-за активного распространения девайсов, россияне стали больше пользоваться услугами электронной коммерции. В 2016 году количество Интернет пользователей на мобильных девайсах составило около 55 млн человек [2].

Но, несмотря на рост пользователей сети интернет, существует проблема малой доли электронной торговли в объеме розничной торговли. Нужно учитывать данные проблемы: во-первых, это отсутствие нормативной и законодательной базы, вследствие чего возникает проблема защиты прав интеллектуальной собственности на товар или услугу, которые реализуются в рамках электронной коммерции. Во-вторых, это потенциальные угрозы в сфере безопасности электронной коммерции. В-третьих, это недоверие пользователей. Для того чтобы свести их к минимуму, должны быть использованы надежные и эффективные механизмы, которые гарантировали бы конфиденциальность, идентификацию и авторизацию [3].

Средняя частота покупок российских пользователей составляет 7,7 покупок в год. Отметим, что всего 5 % наиболее часто покупающих пользователей обеспечивают 30 % всех заказов. Эти показатели в России будут увеличиваться быстрыми темпами. Одной из причин служит ежегодный рост количества пользователей Интернета, причем пользователи молодого возраста включаются в интернет-коммерцию практически сразу. Обращение с персональными компьютерами, смартфонами, планшетами, интернет-приложениями не вызывает у них никаких затруднений, а представляется абсолютно естественным процессом. Как было сказано ранее, только каждый четвертый российский интернет-пользователь сегодня совершает покупки в Интернете. Но, можно утверждать, что, приобретая опыт, пользователи начинают более уверенно использовать новшества, предлагаемые им интернет-компаниями и вовлекаются в электронную коммерцию. Конечно, нельзя не отметить, что на сумму среднего чека оказывает влияние также и экономическая ситуация в стране.

По версии Института экономической политики имени Е.Т. Гайдара Российский рынок электронной торговли к 2024 году составит 2,78 трлн руб. Таким образом, электронная торговля к этому моменту может занять 8,5 % от оборота всего российского ретейла, говорится в исследовании. В 2017 году эта доля составляла 3,47 %, в 2018-м – 4,07 % [4].

Чтобы увеличить долю электронной коммерции нужно укрепить доверие пользователей путем улучшения способов оплаты (например, оплата при получении). Так же нужно уменьшить сроки доставки в дальние регионы России. Для вовлечения старшего поколения можно увеличить количество рекламы в СМИ и упростить процедуры заказов.

В заключение хотелось бы отметить, что тенденции в развитии электронной коммерции в России может отнести к положительным. С ростом использования Интернета и электронной коммерции в регионах России, количество пользователей увеличивается еще больше, особенно в области розничной торговли продуктами питания. Более того, нежелание российских пользователей использовать другие варианты оплаты кроме как наличных денег, изменится в будущем в сторону оплаты кредитной/дебетовой карты или электронного кошелька для онлайн-покупок. Если рост сохранится, российская электронная торговля станет более широко распространенной и, наконец, сможет догнать европейский зрелый этап электронной коммерции, с ее более дешевой категорией товаров, быстрой доставкой услуг и сниженными затратами на доставку, и станет доступной для регионов и небольших отдаленных районов. В конечном счете, российский розничный рынок сохраняет значительный потенциал роста как отечественных, так и зарубежных игроков.

## Литература

1. Бураго А.В., Чупрякова А.Г. Перспективы развития регионального рынка интернет-технологий // Современные технологии в мировом и научном пространстве. 2016. С. 16–18.
2. Саршор Т.Л. Совершенствование стратегии менеджмента // Логистика&система. 2010. № 5. С. 36–42.
3. Кобелев О.А. Электронная коммерция: учеб. пособие / под ред. проф. С.В. Пирогова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Дашков и Ко, 2010. 674 с.
4. «Российский рынок интернет-торговли к 2024 году достигнет 2,78 трлн руб.» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iep.ru/ru/publikacii/publication/rossiyskiy-rynok-internet-torgovli-k-2024-godu-dostignet-2-78-trln-rub.html> (дата обращения: 23.02.2020).

УДК 69.05

## АНАЛИЗ РЫНКА СТРОИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ В ЭНЕРГЕТИКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Корсак Е.П.<sup>1</sup>, Кравчук Е.А.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>1</sup>kotyal@yandex.ru

Дана оценка потенциала развития электроэнергетики Республики Беларусь, рассмотрены результаты деятельности строительных предприятий ГПО «Белэнерго». Уточнены перспективы развития рынка строительных услуг в энергетике республики.

**Ключевые слова:** электроэнергетика, потенциал, строительные услуги, план развития, основные направления, развитие.

Электроэнергетика является базовой отраслью экономики любого государства и представляет собой сложный производственный комплекс, в состав которого входят электростанции, опорные и распределительные трансформаторные подстанции, электрические сети различных напряжений, тепловые сети. Основная задача электроэнергетического комплекса – обеспечение экономичного и надёжного энергоснабжения потребителей [1]. Производственный потенциал белорусской энергосистемы:

– 42 тепловых электростанций электрической мощностью – 8 841,08 МВт, в том числе 12 тепловых электростанций высокого давления – 8 187,57 МВт;

- 25 гидроэлектростанций установленной мощностью 88,26 МВт;
- Новогрудская ветроэлектрическая станция мощностью 9 МВт;
- более 20 районных котельных;
- почти 7 тыс. км системообразующих и около 250 тыс. км распределительных линий электропередач высокого напряжения и более 2 тыс. км тепловых сетей.

В настоящее время в Республике реализуются мероприятия по развитию, модернизации и повышению эффективности энергетической отрасли, что требует внедрения новых технологий и привлечения значительных инвестиций, в том числе иностранных, и влечёт за собой увеличение строительно-монтажных работ.

До 2020 года по значительной части оборудования генерирующих источников истекают нормативные сроки эксплуатации, что требует их замены и модернизации. В связи со строительством Белорусской АЭС реализация ряда специальных мероприятий для ее интеграции в энергетическую систему страны таких как установка электродкотлов на объектах ГПО «Белэнерго». Общий объем электродкотлов, необходимых к установке на ТЭС и котельных ГПО «Белэнерго», оценивается величиной до 985 МВт, а на источниках иной ведомственной принадлежности – порядка 200 МВт [2]. Требуемую суммарную величину резерва (горячего и холодного) и компенсацию снижения мощности за счет ремонтов планируется обеспечить за счет сохранения в работоспособном состоянии отдельных блоков на Лукомльской ГРЭС и частично мощностей – на других действующих ТЭС, что влечет за собой масштабные реконструкции и соответственно увеличение строительно-монтажных работ и модернизацию генерирующих источников на базе внедрения инновационных технологий и вывода из эксплуатации физически и морально устаревшего энергетического оборудования. Для обеспечения выдачи мощности от АЭС, повышения надежности электроснабжения отдельных регионов и устойчивости работы энергосистемы в различных ситуациях предусматривается сооружение новых магистральных ЛЭП, сооружение новых и реконструкция действующих подстанций, и ряд других мероприятий.

В соответствии с комплексным планом развития электроэнергетической сферы до 2025 года планируется установка электродкотлов на тепловых электростанциях и мини-ТЭЦ суммарной мощностью 760 МВт, а это реконструкция 13 тепловых электростанций и мини-ТЭЦ. Модернизация с установкой электродкотлов суммарной мощностью 156 МВт на 6 котельных. Строительство пиково-резервных энергоисточников на базе газотурбинных установок либо газопоршневых агрегатов суммарной мощностью 800 МВт на двух ГРЭС и двух ТЭЦ [3].

До 2030 гг. количество потребляемой энергии возрастет на 44 %, согласно прогнозам Энергетического информационного агентства США. По оценкам экспертов Frost&Sullivan, Европе с ее устаревающими генерирующими мощностями ежегодно вплоть до 2020 года потребуется вводить в эксплуатацию примерно 25 ГВт дополнительной мощности. Это говорит о том, что на арену должны выйти крупные строительные компании в сфере энергетики, которые специализируются на модернизации, реконструкции объектов большой и малой энергетики. Роль таких предприятий усиливается, а в условиях стремительного роста мировой экономики для них к тому же открываются и дополнительные экспортные ориентиры.

Строительно-монтажные организации, входящие в состав объединения, выполняют такие работы как строительство и реконструкция ТЭС и котельных, пусконаладочные работы, специализированные работы в области строительства объектов энергетики, промышленного строительства, проектирования, строительства и монтажа линий электропередач, монтажа оборудования для объектов энергетики.

При строительстве и реконструкции энергетических объектов применяются новейшие материалы, оборудование и технологии. Так, ОАО «Западэлектросетьстрой» при строительстве и реконструкции высоковольтных линий и подстанций использует специальные переходы через судоходные реки, специальные переходные опоры высотой 50 и весом более 70 т, специальный провод марки АС 500/336 – грозотрос АС 95/141, специальную арматуру.

Основными направлениями развития Белорусской энергосистемы на ближайшую перспективу будут:

- совершенствование структуры управления ГПО «Белэнерго»;
- реализация мероприятий по режимной интеграции Белорусской АЭС в баланс энергосистемы;
- реконструкция узловых подстанций системообразующей сети;
- оснащение системообразующей сети СКРМ;
- строительство и реконструкция магистральных ВЛ 330 кВ для выдачи мощности от Белорусской АЭС;
- модернизация электрических сетей на основе использования новых технологий, позволяющих автоматически повышать эффективность, надежность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии (технологии Smart Grid);
- реконструкция до 1500 км распределительных электрических сетей 0,4–10 кВ, как наиболее слабого звена в системе электрообеспечения потребителей по причине высокой аварийности из-за природных явлений.

Таким образом, строительный комплекс в энергетике Республики Беларусь обладает огромным потенциалом, динамично развивается и создает все условия для благоприятной работы в целом Белорусской энергосистеме.

### Литература

1. ГПО «Белэнерго» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.energo.by/content/deyatelnost-obedineniya/investitsionnaya-deyatelnost/obekty-elektroenergetiki-planiruemye-k-realizatsii/> (дата обращения: 30.01.2020).
2. Отраслевая программа развития электроэнергетики на 2016–2020 годы: постановление Министерства энергетики Республики Беларусь от 31 марта 2016 г. № 8. Минск, 2016.
3. Комплексный план развития электроэнергетической сферы до 2025 года с учетом ввода Белорусской атомной электростанции: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 марта 2016 г. № 169. Минск, 2016.

УДК 339.18

## ЛОГИСТИКА В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Купцов И.О.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

[ilya.cuptzov@yandex.ru](mailto:ilya.cuptzov@yandex.ru)

Науч. рук. Маймакова Л.В.

Для обеспечения бесперебойной связи производителей электроэнергии и её потребителей используются логистические принципы. Соответственно, оптимальная работа всех участников СЭС зависит от работы всей логистической системы. Поэтому, внедрение принципов логистики поможет создать энергетическую безопасность страны на длительный срок.

**Ключевые слова:** логистика, системы электроснабжения электроэнергетическая логистика, принципы логистики.

В данный момент, электроэнергетика является одной из лидирующих отраслей промышленности РФ. Отличительная особенность данной отрасли – это непрерывность процессов, происходящих в ней, а именно производство, распределение и потребление электрической энергии.

Отсюда вытекает главный недостаток этой системы – невозможность складировать произведенную электроэнергию в течение длительного промежутка времени. Имеющиеся в данный момент способы сохранения этой энергии, не позволяют обеспечить энергетическую безопасность страны в случае чрезвычайной ситуации.

Кроме того, нужно учитывать такую важную особенность энергетических систем, как неравномерность потребления электроэнергии. Опираясь на средние значения показателей потребления невозможно обеспечить полноценное функционирование СЭС. Сравнение процессов энергетических предприятий и отличных от них производственных структур недопустимо, так как электроэнергетика опирается прежде всего на различные типы графиков нагрузок, а не на ритмичность производственного процесса.

Стоит заметить, что даже кратковременное прекращение питания потребителей электрической энергией может привести к катастрофическим последствиям и создаст угрозы для здоровья и жизни людей. Для снижения вероятности появления такой ситуации, необходимо постоянно сохранять баланс между генерированием и потреблением электроэнергии. Обеспечить данный баланс при постоянном изменении электрической нагрузки и аварийных ситуациях можно двумя способами: созданием резервных мощностей региональных энергосистем и организацией мощных межсистемных электрических сетей для перетока электроэнергии в случае необходимости из одной региональной энергосистемы в другую.

Проанализировав вышесказанные суждения, можно прийти к выводу, что для ликвидации проблем в электроэнергетике необходимо воспользоваться системным подходом, который является главным принципом логистики.

Универсальные методы логистики в данной отрасли требуют определенной адаптации. В результате такой адаптации формируется электроэнергетическая логистика. Для дальнейшей работы введем термин – логистизация. Логистизация – это использование инструментария логистики в производственно-коммерческой деятельности или в управлении конкретным предприятием.

Так как электроэнергетика непрерывный процесс, необходимо воспользоваться классическим логистическим подходом, т. е. процесс электроснабжения становится управляемой системой. В логистике объектом управления являются экономические потоки, отдельный пункт среди которых занимают финансовые потоки. Наличие денег позволяет

совершить начальный импульс для движения, которое и завершается деньгами, т. е. получением денежных средств от реализации товаров и услуг или прибылью.

Данное определение определяет границы полной логистической системы. Движение электроэнергии начинается с закупок энергоносителя, а для этого необходимы деньги и завершается реализацией продукции на соответствующем рынке, т. е. прибылью, часть из которой идет на уплату потребленной энергии.

В стандартной системе основными элементами логистической системы электроснабжения являются поставщики и потребители, т. е. источники электрической энергии и её приемники.

Но прежде, чем эти два участника рынка встретятся, необходимо учесть такие параметры как время (суточные, недельные, сезонные, годовые графики нагрузок) количество необходимой энергии и место передачи энергии от производителя к потребителю.

Соответственно, возникает необходимость согласования данных параметров. Данную функцию выполняют оптовые посредники, причем, чем больше расхождение фаз производства и потребления, тем выше роль таких посредников.

Посредники в логистике выполняют задачу соотнести требования потребителей с возможностями производителя данной продукции. Это объясняется различными требованиями, которые зависят от большого числа факторов производства.

Для формирования равновесной цены на рынке в логистике разработаны следующие системы поставок:

- в высокой степени технологической готовности;
- с полным комплексом услуг;
- точно по потребности;
- точно в срок.

Автоматическое распределение нагрузки между элементами СЭС – это приоритетная цель логистики в электроэнергетике. Поэтому оптимальная работа всех участников СЭС влияет на работу всей логистической системы.

Сохранение и увеличение степени надежности СЭС можно достигнуть за счёт улучшения восстановления каждой составной части системы электроснабжения. Но полностью разрешить проблему может только вмешательство государства в экономику, используя меры макроэкономического регулирования.

Основываясь на опыте зарубежных компаний, использование данных систем поставок повышает конкурентные преимущества на рынке, из-за снижения затрат на производство электроэнергии.

В настоящее время логистика в электроэнергетических системах рассматривается как наука об управлении и оптимизации энергетических потоков, потоков услуг в сфере энергоснабжения. Поэтому сейчас, энергетическая логистика является приоритетным видом деятельности любой современной энергетической компании.

### Литература

1. Гриневич М.Н., Романькова Т.В. Энергетическая логистика: понятие и функциональный контур // Управление в социальных и экономических системах. 2018. № 27. С. 35–36.

2. Семкина А.А. Особенности энергетической логистики // Молодой ученый. 2017. № 4. С. 526–528.

3. Татьянкина А.А. Оценка инновационной инфраструктуры как основы развития предпринимательской экономики // Вестник ЮУрГУ. 2011. Т. 20, № 41 (258). С. 85–89.

УДК 621.311

## УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Лимонов А.И.<sup>1</sup>, Адамицкий А.В.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>1</sup>eoe@bntu.by

Выполнен анализ основных причин потерь в электрических сетях, уточнены основные группы мероприятий по снижению потерь в сетях.

**Ключевые слова:** энергосбережение, электрические сети, транспорт энергии, потери, анализ, мероприятия, эффект.

Управление энергосбережением – это теоретическая и практическая деятельность на основе нормативно-правовых документов, целевых программ, юридических и физических лиц по принятию и реализации решений в области снижения энергопотерь и энергозатрат, оптимизации энергопотребления [1].

Анализ потерь в сфере производства, передаче, распределении и потреблении электроэнергии показывает, что большая часть потерь – до 90% – приходится на сферу энергопотребления, потери при передаче электроэнергии составляют 9-10%.

Одним из основных источников энергосбережения является сокращение потерь электроэнергии в электрических сетях при её транспортировке. Потери электроэнергии в электрических сетях – важнейший показатель экономичности их работы, наглядный индикатор состояния системы учета электроэнергии, эффективности энергосбытовой деятельности энергоснабжающих организаций. В настоящее время практически повсеместно наблюдается рост абсолютных и относительных потерь электроэнергии при одновременном уменьшении отпуска в сеть.

Вопросы сбережения и экономии электроэнергии в электрических сетях содержат организационные, технические мероприятия и мероприятия по совершенствованию систем расчётного и технического учёта электроэнергии (см. рисунок).

Наибольший эффект в снижении технических потерь электроэнергии может быть получен за счет технического перевооружения, реконструкции, повышения пропускной способности и надежности работы электрических сетей, сбалансированности их режимов, то есть за счет внедрения капиталоемких мероприятий [2].



Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях

Снижение потерь электроэнергии является одной из ключевых задач предприятий электрических сетей. Потери электрической энергии в электрических сетях – важнейший показатель экономичности их работы, наглядный индикатор состояния системы учёта электроэнергии.

Данные о потерях, а также количество полученной энергии за период 2015–2018 гг. по РЭС одной из областей представлены в таблице.

Количество и потери электроэнергии за период 2015–2018 гг.

Наименование группы	2015	2016	2017	2018
Получено электроэнергии, тыс. кВт·ч	686810,195	703167,871	702355,711	708930,317
Полезный отпуск, тыс. кВт·ч	613853,002	625950,948	631607,266	634800,508
Потери электроэнергии, тыс. кВт·ч	70258,095	71321,589	64304,784	66849,787
Потери электроэнергии, %	10,23	10,14	9,16	9,43
Норматив потерь, %	11,19	10,62	11,30	11,26

Анализируя данные таблицы можно сказать, что в период с 2015 по 2018 годы потери электроэнергии в процентном отношении к полученной энергии сокращаются. Также наблюдаем выполнение плана по потерям электроэнергии во всех рассмотренных годах. В 2016 году было получено на 2,38% больше электроэнергии, чем в 2015 году. За анализируемый период снизился процент потерь электроэнергии на 0,1% в сравнении с 2015 годом. В 2017 году можно наблюдать самые низкие потери электроэнергии за весь рассматриваемый период – 9,16% от всей полученной электроэнергии. В целом, можно дать высокую оценку проводимой программы энергосбережения на предприятии.

Однако существует резерв для уменьшения потерь электроэнергии за счёт сокращения коммерческих потерь, которые должны быть равны нулю, а также должны отсутствовать погрешности измерений отпущенной в сеть электроэнергии и технических потерь.

В результате организационных мероприятий в 2018 году удалось снизить потери на 4138,6 тыс. кВт·ч, что на 753,1 тыс. кВт·ч больше планового значения. В результате технических мероприятий в 2018 году было сэкономлено 213,5 тыс. кВт·ч, что на 54,7% превысило плановое значение. В общем в 2018 году за счёт проведённых мероприятий потери были снижены на 4352 тыс. кВт·ч, план был перевыполнен на 23,5%.

Как показывают расчеты, основной эффект в снижении технических потерь электроэнергии может быть получен за счет технического перевооружения, реконструкции, повышения пропускной способности и надежности работы электрических сетей, сбалансированности их режимов, т. е. за счет внедрения капиталоемких мероприятий.

Очевидно, на ближайшую и удаленную перспективу останутся актуальными оптимизация режимов электрических сетей по активной и реактивной мощности, регулирование напряжения в сетях, оптимизация загрузки трансформаторов, выполнение работ под напряжением и т. п.

### Литература

1. Хутская Н.Г. Основы энергосбережения: цикл лекций / под ред. Н. Г. Хутской. Минск: Тэхналогія, 1999. 448 с.
2. Донской Н.П. Основы экологии и экономика природопользования. Минск, 2000. 176 с.

УДК 620.9

## ПРИМЕНЕНИЕ SWOT-АНАЛИЗА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Манцерава Т.Ф.<sup>1</sup>, Корсак Е.П.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>1</sup>kotyay@yandex.ru

Выполнен анализ развития энергетики Республики Беларусь, рассмотрены сильные и слабые стороны строительного-монтажных предприятий энергетики. Выполнен SWOT-анализ сильных и слабых сторон деятельности узкоспециализированных предприятий энергетики, на основе которого выработана стратегия их развития.

**Ключевые слова:** стратегии развития, энергетика, строительного-монтажные предприятия, стратегический анализ, SWOT-анализ, холдинг.

Современная электроэнергетика Республики Беларусь представляет собой постоянно развивающийся высокоавтоматизированный комплекс, объединённый общим режимом работы и единым централизованным

диспетчерским управлением. Установленная мощность всех генерирующих источников на 1 января 2019 года (по данным ГПО «Белэнерго») составила 8 938,34 кВт. Основу электроэнергетики составляют тепловые электростанции, которые вырабатывают 99,9 % всей электроэнергии. Доля в общей установленной мощности ГРЭС и ТЭЦ составляет соответственно 43,7 % и 56,3 %. На долю электроэнергетики в Беларуси приходится 7,3 % валовой продукции промышленности, почти 16% основных промышленно-производственных фондов [1].

Особенностью строительно-монтажных предприятий энергетики является подчиненность в своей деятельности Министерству энергетики. Такие предприятия вынуждены конкурировать с более крупными строительными организациями на рынке. В тоже время, для строительных предприятий энергетики характерна узкая направленность в разделе оказания услуг по производству строительно-монтажных работ, что приводит к проблемам в развитии предприятия. Малая загрузка предприятия строительно-монтажными объемами приводит к ограниченной возможности использования ресурсами, то есть отсутствию возможности роста за счет экстенсивных факторов, таких как рост объема строительно-монтажных работ, расширение производственных площадей, увеличение численности персонала и прочее. Часто этим организациям приходится идти на рискованные меры для обеспечения собственного роста и развития, поэтому для них наиболее важно верное определение своего дальнейшего пути, выбора стратегии развития, так как от этого зависит сам факт дальнейшего существования организации.

Стратегический анализ – это процесс, который включает исследование бизнес-среды организации, в которой она работает. Стратегический анализ имеет важное значение для разработки стратегического планирования для принятия решений и бесперебойной работы этой организации. С помощью стратегического планирования могут быть достигнуты цели или задачи, которые установлены организацией [2].

Для успешного применения SWOT-анализа окружения организации важно уметь не только вскрыть угрозы и возможности, но и попытаться оценить их с точки зрения того, сколь важным для организации является учет в стратегии своего поведения каждой из выявленных угроз и возможностей [3]. SWOT/TOWS – анализ строительно-монтажного предприятия был проведен по методике К. Облоя, который предлагает проводить количественную оценку всех элементов SWOT/TOWS-анализа, введя некую единую систему координат [4]. Анализ внутреннего состояния компании и учет бизнес окружения компании позволил выделить следующие стороны деятельности строительно-монтажного предприятия.

К разработке характеристик внутренней и внешней среды предприятия была привлечена группа экспертов, включающая профильных специалистов и директорат предприятия. Мнение экспертов было учтено при определении степени влияния того или иного фактора при определении веса характеристик.

По результатам анализа SWOT/TOWS, пара характеристик Возможности/Сильные стороны дала наибольший результат. Благодаря благоприятным возможностям, таким как лидерство на отечественном рынке энергостроения, наличие новых привлекательных географических рынков и притока инвестиций в энергетическую область, есть возможность применить сильные стороны: многолетний опыт в строительстве объектов энергетики, наличие собственного производства, наличие команды высококвалифицированных специалистов и так далее. Следует отметить, что пара характеристик Угрозы/Слабые стороны дала второй по величине результат. Из-за наличия на рынке строительных холдингов и узкоспециализированных организаций в области энергостроения усиливаются и слабые стороны анализируемой организации, такие как недостаток финансовых средств и непостоянство денежного потока. Высока конкуренция также оказывает влияние на отсутствие финансовых средств. Слабая маркетинговая политика не способна конкурировать с существующими холдингами и их маркетинговыми политиками, что влечет за собой потерю заказов и объектов.

При анализе финансово-хозяйственной деятельности предприятия было выявлено скачкообразное выполнение объемов подрядных работ, что влечет за собой не равномерно получаемый финансовый результат. Также можно отметить большую зависимость экспорта строительных услуг от объемов работ выполняемых на строительстве Белорусской АЭС. При этом одна из проблем предприятия на текущий момент – большая доля кредиторской задолженности, которая в 1,4 раз превышает дебиторскую задолженность. Следует отметить, что в современный период в условиях усиливающейся конкуренции на мировом строительном рынке возведения объектов энергетического комплекса на первое место выходит управление эффективностью функционирования строительных, монтажных, промышленных организаций не как простого набора отдельных организаций, а как единой, действующей в тесном взаимодействии, интегрированной системы.

Таким образом, для минимизации угроз и уменьшения слабых сторон предприятия, а также усиления сильных сторон и использования выявленных возможностей предлагается создать энергостроительный холдинг, который создаст предпосылки для выполнения всех видов строительно-монтажных работ и инженерных услуг «под ключ» по строительству объектов инженерной инфраструктуры как в Республике Беларусь, так и странах ближнего и дальнего зарубежья [5].

Экономия за счет «эффекта масштаба» оказываемых услуг, выполняемых работ – ключевой результат создания интегрированного холдинга, который в целом сможет выполнять все виды специализированных работ с меньшими издержками (за счет снижения средней величины издержек путем распределения условно-постоянных издержек на больший объем услуг), чем отдельные организации. В результате этого повысится конкурентоспособность холдинга на внутреннем рынке, возрастет объективная возможность участия в реализации крупных инвестиционных проектов, в том числе при строительстве энергообъектов за рубежом.

### Литература

1. Министерство экономики Республики Беларусь [Электронный ресурс]. URL: <http://economy.gov.by/ru/holding-list-ru/> (дата обращения: 30.01.2020).
2. Гапоненко А.Л. Стратегическое управление: учебник. М.: Омега-Л, 2011. 463 с.
3. Люкшинов А.Н. Стратегический менеджмент: учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. 375 с.
4. Облой К. Стратегия организации: в поисках устойчивого конкурентного преимущества. Минск: Изд-во Гревцова, 2013. 384 с.
5. Мазур И.И., Шапиро В.Д. Реструктуризация предприятий и компаний: справ. пособие / под ред. И.И. Мазура. М.: Высшая школа, 2000. 587 с.

УДК 620.9

## ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Матвейчук Д.Н.  
БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь  
[darya.matvejchuk.97@mail.ru](mailto:darya.matvejchuk.97@mail.ru)  
Науч. рук. Манцера Т.Ф

Выполнен обзор современных тенденций развития мировой возобновляемой энергетики, рассмотрен потенциал использования возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь в рамках развития инфраструктуры малых энергетических предприятий.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, энергетические ресурсы, энергетическая безопасность, энергия ветра, энергия солнца, энергия биомассы, малая энергетика.

В настоящее время возобновляемая энергетика наряду с традиционной энергетикой является основным элементом мировой структуры производства электроэнергии. Возобновляемая энергетика и реализация мероприятий по энергоэффективности играют решающую роль в сокращении выбросов как предприятий энергетического сектора, так и секторов конечного потребления. Во многих регионах мира источники на основе ВИЭ являются самым дешевым и оперативным способом предоставления услуг электроснабжения.

По результатам 2018 года возобновляемая энергетика обеспечивает более четверти (26%) мирового производства электроэнергии. На ее долю пришлось около двух третей мировых инвестиций в электроэнергетику и примерно такая же доля новых вводов генерирующих мощностей. Четвертый год подряд в мире вводилось в эксплуатацию больше мощностей на ВИЭ, чем на ископаемом топливе [1].

В 2018 году было введено 181 ГВт генерирующих мощностей на возобновляемых источниках энергии, а общая установленная мощность источников на ВИЭ в мире составила около 2,4 ТВт. Мировая установленная мощность по видам возобновляемых источников энергии представлена в таблице [1].

Мировая установленная мощность ВИЭ в 2017–2018 гг., ГВт

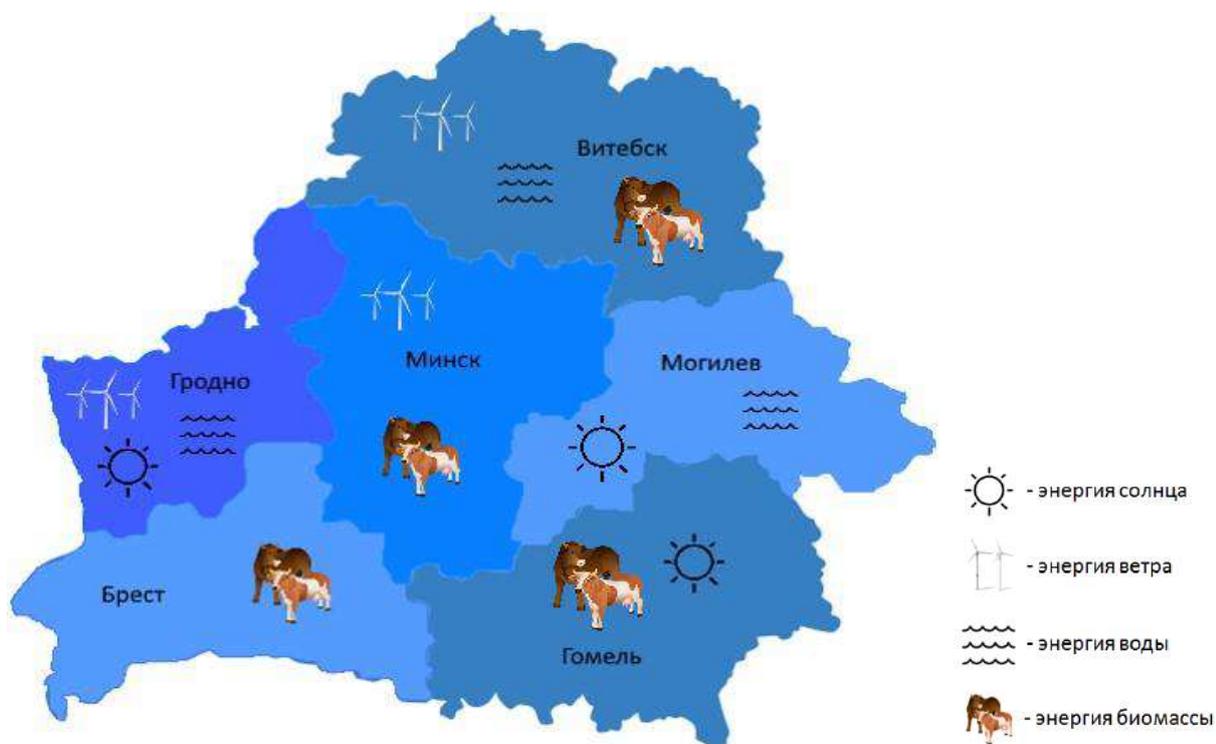
Возобновляемый источник энергии	2017 год	2018 год	Изменение
Гидроэнергия и энергия приливов 	1112,5	1132,5	+ 20
Ветряная энергия 	540	591	+ 51
Солнечная энергия 	409,9	510,5	+ 100,6
Энергия биомассы 	121	130	+ 9
Геотермальная энергия 	12,8	13,3	+ 0,5
Всего	2196,2	2377,3	+181,1

В связи с отсутствием значительных запасов полезных ископаемых, необходимых для производства электрической и тепловой энергии, одним из важнейших национальных интересов Республики Беларусь в топливно-энергетической сфере является развитие собственной энергосырьевой базы на основе экономически обоснованного использования местных видов топлива, прежде всего возобновляемых источников энергии [2].

Среди местных природных ресурсов, которые используются в качестве сырья для производства тепловой и электрической энергии, в Республике Беларусь применяются торф, древесные отходы и биомассы, энергия воды, солнца и ветра.

В балансе производства возобновляемых источников энергии в Беларуси самая большая доля приходится на использование древесного топлива. Так в 2018 году его доля составила около 95 %. Доля энергии ветра, воды, солнца и других видов ресурсов в общем объеме выработки не превышает 5 %.

Потенциал использования возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь представлен на рисунке.



#### Потенциал использования ВИЭ в Республике Беларусь

Для ветроэнергетики Беларуси энергетический ресурс ветра практически неограничен. Согласно исследованиям, на территории страны выявлено около 1840 площадок с теоретически возможной мощностью 2,4 ГВт, где можно устанавливать ветроэнергетические станции и даже создавать ветроэнергетические парки. На 1 января 2020 года в Республике Беларусь действовало 122 ветроэнергетические установки суммарной электрической мощностью более 200 МВт [3, 4].

Также в Республике Беларусь есть ресурсная база для выработки электрической и тепловой энергии из солнечной энергии. В 2019 году в Республике Беларусь действовало 109 установок, использующие энергию солнца для производства электрической энергии, установленной мощностью 211,5 МВт [3,4].

Основными источниками производства энергии из биомассы являются: отходы растениеводства; биогаз из отходов животноводства; фитомасса и коммунальные отходы. Использование биогаза позволяет вырабатывать электроэнергию из биогаза, получаемого при брожении органических отходов. Биогазовые установки производят электрическую и тепловую энергию, высококачественные удобрения, обеспечивают утилизацию отходов, сокращают выбросы метана в атмосферу [3].

Реализация проектов по использованию возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь может осуществляться путем развития инфраструктуры малых энергетических предприятий. Данный шаг позволит:

- осуществлять энергетическое обеспечение хозяйственной деятельности предприятий;
- участвовать в регулировании суточного графика покрытия электрической нагрузки Белорусской энергетической системы;
- внедрять технологические инновации, высокоэффективное оборудование в энергетическое производство;
- рационально использовать топливно-энергетические ресурсы;
- повысить уровень занятости и деловой активности населения.

## Литература

1. Renewables 2019. Global Status Report [Электронный ресурс]. URL: [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr\\_2019\\_full\\_report\\_en.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2019_full_report_en.pdf) (дата обращения: 30.01.2020).
2. Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]. URL: <http://www.government.by/upload/docs/file5a034ca617dc35eb.PDF> (дата обращения: 30.01.2020).
3. Матвейчук Д. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь // Рыночная экономика: сегодня и завтра: сб. матер. VI Междунар. науч. студ. конф. Минск, 2017. С. 112–114.
4. Кадастр возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс]. URL: <http://minpriroda.of.by/Cadastre> (дата обращения: 30.01.2020).

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ СИЛОВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Мухлисуллин З.Х.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
Науч. рук. Юдина Н.А.

Работа посвящена сравнительному анализу высоковольтных выключателей разных видов исполнения и сокращения денежных расходов предприятия при использовании наиболее приемлемого. Качество, экологичность, надежность, правильный выбор выключателей, с учетом расходов и прочее позволят не только значительно сократить расходы предприятия на монтаж, обслуживание и ремонт оборудования, но и позволит создать условия высокой надежности электроснабжения потребителей.

**Ключевые слова:** элегазовый выключатель, вакуумный выключатель, масляный выключатель, сокращение расходов.

Одной из важнейших задач при электроснабжении потребителей, является выбор высоковольтных выключателей. Выключатели – это важнейший элемент оборудования распределительных устройств подстанций, так как данный коммутационный аппарат осуществляет как включение так и его отключение участков электрической сети под рабочим током нагрузки и в случае возникновения аварийных режимов – очень большие токи, токи короткого замыкания. От качества и безотказности работы выключателей зависит надежность электроснабжения потребителей, а также состояние оборудования в случае возникновения аварийных ситуаций. Именно поэтому, вопрос выбора наиболее экономичных высоковольтных выключателей на сегодняшний день является одним из важнейших.

В системе электроснабжения важным звеном выступает выключатель, главной задачей которого является то, что он всегда должен обеспечивать надежную работу сети. Исходя из этого перед нами была поставлена задача: провести сравнительный анализ и технико-экономические расчёты высоковольтных выключателей на 10 кВ, номинальным током 630А и с током отключения 20кА.

Рассмотрим высоковольтные выключатели, которые сможем в дальнейшем предложить предприятиям в качестве замены вместо устаревших выключателей, при модернизации системы электроснабжения предприятия: масляный выключатель ВМПЭ-10-20/630 У2; вакуумный ВВПС-10-20-630; элегазовый выключатель серии SL12.

В табл. 1 приведены технические характеристики и сравнение данных выключателей по времени отключения, срабатывания и сроку службы с учетом одинаковые номинальные значения коммутационного оборудования.

Таблица 1

Сравнение технических данных выключателей ВН

Наименование параметра	ВМПЭ-10-20/630 У2	ВБПС-10-20/630	SL12
Номинальное напряжение, кВ	10	10	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	12	12
Номинальный ток, А	630	630	630
Номинальный ток отключения, кА	20	20	20
Ток включения, кА	52	120	20
Собственное время отключения, с:	0,09	0,06	0,1
Полное время отключения выключателя, с, не более	0,11	0,055	0,1
Срок службы выключателя, лет	25	25	30

Что касается габаритных размеров выключателей (табл. 2), то при сравнении данных типов выключателей на напряжение 10 кВ, очевидно, что элегазовый и вакуумный даже при более улучшенных эксплуатационных характеристиках имеют в несколько раз меньший габаритный размер, чем масляные.

Таблица 2

Габаритные размеры выключателей ВН, мм

Наименование	ВМПЭ-10-20/630 У2	ВБПС-10-20/630	SL12
Высота	1035	652	500
Ширина	670	560	370
Глубина	650	370	921
Масса, кг	200	70	62

Исходя из сравнительного анализа и технико-экономического сравнения вариантов (табл. 3), путём определения затрат по каждому из них приходим к выводу, что наиболее целесообразным является второй вариант, то есть вакуумный выключатель ВБПС-10-20/630 У3.

## Технико-экономический расчет выключателей ВН

Кол-во выкл.	Тип выключателя	Стоимость 1 выкл., тыс. руб.	К <sub>э</sub> тыс. руб.	С <sub>а.э</sub> тыс. руб./год	З, тыс. руб./год
2	ВМПЭ-10-20/630 У2	45,356	90,712	3,99	17,59
2	ВБПС-10-20/630 У3	152,268	304,534	13,39	59,04
2	SL12	265,849	531,698	23,39	103,74

При экономической оценке выбираемого типа выключателей следует учесть, что, несмотря на то, что вакуумные выключатели имеют большую стоимость, применение их более оправдано ввиду малых расходов на техническое обслуживание и большого срока службы ДУ (до 25 лет).

## Литература

1. Кравченко А.Н., Метельский В.П., Рассальский А.Н. Высоковольтные выключатели // Электрик. 2006. № 9. С. 11–12.
2. Агафонов Г.Е., Бабкин И.В., Берлин Б.Е. Электрические аппараты высокого напряжения с элегазовой изоляцией. СПб.: Энергоатомиздат, 2002. 727 с.
3. Соколов Б.А., Соколова Н.Б. Монтаж электрических установок, М.: Энергоатомиздат, 1991. 592 с.

УДК 332.1

**УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ РЕГИОНАЛЬНОЙ  
ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ПРИМЕРЕ  
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Пелевин О.В.  
ФГБОУ ВО «КНИТУ», г. Казань  
Oleg.Pelevin@tatar.ru

В статье анализируются факторы, сдерживающие экономическое развитие региональной инновационной инфраструктуры в России. На основе опыта Республики Татарстан обосновано содержание мероприятий по формированию эффективной инновационной инфраструктуры, осуществление которых позволит потенциально ускорить экономический рост регионов.

**Ключевые слова:** национальная инновационная система, регион, региональная инновационная система, инновационная политика, инновационная инфраструктура, Республика Татарстан.

Эффективное функционирование инновационной инфраструктуры позволяет говорить о национальной инновационной системе (НИС), региональной инновационной системе (РИС) как о системах, в которых результаты научных исследований и опытно-конструкторских работ (НИОКР), выполненных за счет бюджетных средств, приобретают потребительскую стоимость для населения и которые поставляют на мировой рынок в виде основного товара и услуг новое знание.

Следствием эффективного функционирования региональной инновационной инфраструктуры должно стать предложение рынку инновационных продуктов и услуг на основе создания, импорта, модификации и распространения новых технологий, т.е. трансфера знаний. Механизм передачи знаний играет существенную роль в инновационной системе (см. рисунок).



Роль и место механизма трансфера знаний в инновационной системе  
(составлено автором)

В структуру данного механизма включены инновационная политика и инновационная инфраструктура, которые являются важными элементами инновационной системы наряду с ее базовыми элементами – предпринимательской средой и средой, производящей знания. По мере развития инновационных систем потоки информационного обмена по поводу передачи знаний трансформируются в общенациональные механизмы трансфера технологий, а передача прав на интеллектуальную собственность становится одной из его доминирующих форм. От выбора конкретного типа трансфера знаний зависит разработка инновационной политики и инфраструктуры (см. рисунок).

Для решения указанных проблем, связанных с неэффективностью механизма передачи знаний, должна разрабатываться комплексная инновационная политика и определяемая ею инфраструктура инновационной системы. Растущее разнообразие целей и инструментов, а также участников инновационной системы (регионы, специализированные учреждения, государственно-частные партнерства и т. д.) требует новых способов координации инновационной политики для обеспечения связности разработки и осуществления политики, а также для сохранения государственного контроля [2].

Анализ международного опыта разработки мер рыночного регулирования при формировании инновационной инфраструктуры (США, Германии, Франции, Великобритании, Испании, Италии, Швеции, Норвегии, Ирландии, Словакии, Турции, Бразилии, Чили, Китая, Японии, Южной Кореи) позволил выявить следующие тенденции, сложившиеся в последние годы:

- назначение специализированных, частично автономных учреждений ответственными за выполнение разных заданий (например, распределение финансирования между государственными исследовательскими институтами и университетами);

- возникновение региональных политических мер, дополняющих национальные политические меры и, как правило, укрепляющих межрегиональную конкуренцию;

- акцентирование внимания государств на ключевых областях исследований и перспективных технологиях, например, биотехнологиях, нанотехнологиях, информационно-коммуникационных технологиях (ИКТ), новых материалах и передовых методах обработки. Вместе с этим продолжают возрастать усилия, направленные на поддержку инновационной стоимостной цепочки на различных этапах (например, за счет стимулирования НИОКР с помощью грантов или налоговых

кредитов, создания специальных технологических кластеров или развития венчурных фондов) с целью расширения возможности компаний по капитализации государственных и частных инвестиций в эти развивающиеся технологии [3];

– предоставление правительствами более чем 20 стран-членов Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) финансовых льгот для стимулирования НИОКР в сфере предпринимательства. Те страны, которые пока не предоставляют такие возможности, например, Германия и Финляндия, в настоящее время обсуждают вопрос об их введении. Страны, которые не являются членами ОЭСР, в частности, Бразилия, Китай, Индия, Сингапур и Южная Африка, также предоставляют конкурентоспособные налоговые льготы для инвестирования в НИОКР. Китай предоставляет (общие) налоговые вычеты компаниям, расположенным в зонах развития новых технологий или инвестирующим в такие ключевые области, как биотехнология, ИКТ и другие высокотехнологичные направления. Тем не менее, прямое государственное финансирование с помощью грантов, субсидий и займов остается самой часто используемой формой поддержки НИОКР в сфере бизнеса [3];

– консолидация Правительствами рамок оценки осуществимости инновационных проектов, подрядчиков (опыт Норвегии, Ирландии), рационализация процедуры оценки, подчас путем создания единого специального агентства или путем укрепления координации между оценочными подразделениями [8].

В современных условиях нарастающей неравномерности экономического развития меняется роль и место инновационной инфраструктуры. Республика Татарстан – регион, в котором есть понимание того, что мощная инновационная структура способна потенциально ускорить социально-экономическое развитие региона.

Инновационная инфраструктура республики составляют:

– 2 особые экономические зоны – промышленно-производственного типа «Алабуга» и технико-внедренческого типа «Иннополис»; ключевым объектом экономического и инновационного развития Закамской зоны является особая экономическая зона (ОЭЗ) промышленно-производственного типа «Алабуга», на территории которой зарегистрировано 57 резидентов. Резидентами вложено 128,3 млрд рублей инвестиций, создано 7300 рабочих мест. Объем выручки от произведенной продукции нарастающим итогом составил 388,5 млрд рублей. ОЭЗ «Алабуга» является одной из наиболее успешных особых экономических зон на территории Российской Федерации. В стадии интенсивного развития

находятся город нового типа и ОЭЗ технико-внедренческого типа «Иннополис», которые призваны стать новым современным российским центром информационно-коммуникационных технологий, где разрабатываются и коммерциализируются лучшие инновационные решения. В ОЭЗ «Иннополис» зарегистрировано 77 компаний-резидентов с общим заявленным объемом инвестиций 9,7 млрд рублей. 9 компаний получили статус партнеров ОЭЗ «Иннополис», среди них такие крупные компании, как «Яндекс», «Сбербанк-Технологии», «Тинькофф Центр Разработки», «Открытая мобильная платформа», «Новые облачные технологии», «РТК Софт Лабс», «АйСиЭл Техно», «Ай-Теко Новые Технологии», «Ситроникс Телеком Солюшнс» («МТС»). Создано 1768 рабочих мест. Объем освоенных инвестиций резидентов составил 6,9 млрд рублей. Объем производства – 5,9 млрд рублей;

– Университет «Иннополис»; Интеллектуальным ядром нового города является Университет «Иннополис». Основная цель создания университета – подготовка высококвалифицированных кадров по ИТ-специальностям для выведения отечественной инновационной индустрии на качественно новый уровень;

– Центр нанотехнологий Республики Татарстан;

– региональные инжиниринговые центры (Региональный инжиниринговый центр промышленных лазерных технологий «КАИ-Лазер», Региональный центр инжиниринга в сфере химических технологий, Региональный центр инжиниринга биотехнологий Республики Татарстан, Региональный инжиниринговый центр медицинских симуляторов «Центр Медицинской Науки»);

– центры прототипирования (Центр цифровых технологий, Центр прототипирования и внедрения отечественной робототехники). Новым направлением развития инновационной инфраструктуры в Республике Татарстан в последние годы стало создание региональных инжиниринговых центров и центров прототипирования, которые призваны обеспечить внедрение современных инновационных технологий в промышленность и другие секторы российской экономики.

Открытые в Татарстане инжиниринговые центры и центры прототипирования создают задел для инновационного развития экономики. В рамках развития инновационной образовательной среды для молодого поколения созданы центры молодежного инновационного творчества и детские технопарки – кванториумы.

Центры молодежного инновационного творчества стимулируют интерес молодежи к высокотехнологичным решениям в сфере инновационного развития науки и техники, способствуют выявлению талантливой молодежи, формируют базу для будущих инженерно-технических кадров;

– Камский инновационный территориально-производственный кластер «ИнноКам» (далее – Камский кластер). Синергетический эффект развития Камского кластера определяется пересечением двух крупнейших секторов экономики: автопрома и нефтехимии. На базе «ИнноКам» реализуются 79 приоритетных инфраструктурных и инвестиционных проектов в области энергообеспечения, развития транспортной, инженерной, социальной инфраструктуры;

– Технополис «Химград». Успешно развивается Технополис «Химград» – современный индустриальный химический парк, общая площадь которого составляет 131 га, площадь зданий и сооружений превышает 500 тыс. м<sup>2</sup>. На территории Технополиса «Химград» работают более 290 компаний малого и среднего бизнеса, занятые в области малотоннажной химии, переработки полимеров, нанотехнологий, ресурсосбережения и энергоэффективности, медицинских технологий. Общая численность работающих на площадке технополиса превышает 8400 человек;

– Инновационно-производственный технопарк «Идея». Среди технопарков республики особое место занимает Инновационно-производственный технопарк «Идея», который состоит из трех функциональных подразделений, каждое из которых отвечает за свой этап развития инновационной компании: бизнес-инкубатор, инновационно-технологический центр, бизнес-парк. В Технопарке «Идея» насчитывается около 100 компаний, суммарный объем производства которых составил свыше 14 млрд рублей. Число рабочих мест – свыше 2 тыс. человек.

На двух площадках ИТ-парка (в Казани и Набережных Челнах) в совокупности насчитывается более 140 компаний-резидентов. Суммарная численность работающих составила свыше 3 тыс. человек.

Реальный путь для улучшения инвестиционного климата состоит в обеспечении на конкретной выделенной территории максимально комфортных условий для создания и развития новых производств. Создание промышленных парков и промышленных площадок является эффективным способом решения этой задачи. Реализация подобных проектов позволяет системно решать вопросы, связанные с отраслевой структурой малого и среднего предпринимательства, повышает деловую активность, а также своевременно обеспечивает решение проблем социального характера в виде создаваемых рабочих мест. На сегодняшний день в республике действует 17 промышленных парков и 76 промышленных площадок – то есть 93 комплекса, объединяющих на своей территории объекты недвижимости и инфраструктуры, которые позволяют

размещать и предоставлять условия для эффективной работы малых и средних производств. Отличаются они лишь в размером занимаемой территории – объект именуется парком, если его площадь не менее 8 га, площадкой – не менее 2 га.

После запуска крупных объектов стало очевидным, что для всестороннего развития предпринимательства в Татарстане необходимо создавать условия и на местах. Поэтому была разработана новая концепция, согласно которой промышленные площадки открываются в каждом районе Республики Татарстан.

В общей сложности на промышленных площадках сегодня работают 1423 резидента, создано более 27 тыс. рабочих мест.

По данным Ассоциации индустриальных парков (АИП) в республике сосредоточены:

- 10 % всех промышленных парков России;
- зарегистрировано более 30 % резидентов нашей страны.

Также согласно рейтингу инвестиционной привлекательности ОЭЗ и индустриальных парков России за 2019 год, составленному журналом «Эксперт», индустриальные парки Республики Татарстан занимают 3 первых места. В общей сложности в рейтинг вошел 101 индустриальный парк Российской Федерации.

Важно отметить, Республика Татарстан уже довольно долго сохраняет за собой лидерство в части создания и развития инфраструктуры имущественной поддержки предпринимательства – особых экономических зон, индустриальных парков, промышленных площадок, и активно принимает участие в реализации мероприятий по их дальнейшему развитию.

## Литература

1. Ицкович Г. Тройная спираль: инновационное развитие регионов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.unova.ru/article/5877> (дата обращения: 18.04.2020).

2. Морозов С.И. Формирование региональной инновационной стратегии: проблемы и решения [Электронный ресурс] // Проблемы современной экономики. 2011. № 2 (38). URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=3621> (дата обращения: 18.04.2020).

3. OECD SCIENCE, TECHNOLOGY AND INDUSTRY OUTLOOK 2012 [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1787/19991428> (дата обращения: 18.04.2020).

## КОНЦЕПЦИЯ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В НАУЧНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Сагитов Э.Р.<sup>1</sup>, Барлев Н.Е.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>imilsagitov@gmail.com, <sup>2</sup>barlevnikolai455@gmail.com

Науч. рук. Пушкарев О.Н.

В тезисе рассмотрены концепции ресурсосбережения в современной научной литературе, отраслях, исследующих данную терминологию во всех сферах труда. Установлено, что некоторые концепции не учитывают приоритетные области объекта ресурсосбережения: инвестиционную и инновационную составляющую, экологические и логистические аспекты. Предложена авторская концепция «ресурсосбережения промышленного объединения», которая основана на многогранном подходе и охватывает все аспекты деятельности промышленных предприятий в промышленном объединении.

**Ключевые слова:** концепция ресурсосбережения, промышленность, предприятие, классификация, сферы деятельности, экономический уровень, процесс, система управления.

На современном этапе развития экономики процессы ресурсосбережения находятся на пути стратегического развития промышленного сектора. Концептуальная конструкция ресурсосбережения достаточно велика, что позволяет акцентировать внимание на разнообразии как понятия «ресурсосбережение», так и различных его классификаций. По этой причине актуальность темы связана с определением наиболее сложной концепции ресурсосбережения, которая должна охватывать все аспекты отраслей экономики страны, промышленных предприятий и объединений.

При интерпретации термина «ресурсосбережение» некоторые ученые ограничиваются экономией материальных и топливно-энергетических ресурсов. Другие терминологические исследования основаны на совокупности технико-экономических характеристик и организационно-технического плана пакета продукции. В научной литературе помимо прямого толкования термина «ресурсосбережение» некоторые авторы определяют ресурсосбережение как систему, политику или стратегию управления ресурсосберегающим объектом. Подобным

образом И.Ю. Ипполитова [1] рассматривает ресурсосберегающую систему управления как определенный набор подсистем, которые должны полностью охватывать все элементы и все аспекты функционирования ресурсосберегающего объекта. В трудах В.Г. Гусакова, В.И. Буца [2] ресурсосбережение рассматривается как процесс сокращения материализованного труда, который входит в состав продукта (конечный результат производства) при одновременном обеспечении роста величины полезного эффекта производства и относительной устойчивости материальных затрат. В работе Н.Н. Потапова [3] рассматривается инновационный аспект ресурсосбережения: основой стратегического ресурсосберегающего управления является инновационная деятельность, которая в соответствии с региональным уровнем управления экономикой включает в себя улучшение качественных показателей продукции, деятельность новых сооружений, использование энергосберегающих технологии, поиск технологических решений, при которых исключается необходимость в определенном виде продукта. Следует отметить, что кроме различных толкований термина «ресурсосбережение», существует ряд классификаций, связанных с данной терминологией.

Рассмотрев теоретические аспекты концепции «ресурсосбережения» и приведя примеры классификаций, автор предлагает выделить следующие основные группы интерпретаций: первая группа - это изучение процесса ресурсосбережения в терминах взаимодействия совокупности отраслей народного хозяйства (вектор макроэкономического развития); вторая группа – это изучение ресурсосберегающего процесса с точки зрения эффективного функционирования самого предприятия (вектор микроэкономического развития). Автор предлагает выделить третью группу в концептуальном контексте – изучение процесса ресурсосбережения с точки зрения эффективного функционирования консолидированных предприятий (общий вектор макро- и микроэкономического развития – мезоэкономика). Также автор систематизировал и обобщил общее количество задач для всех трех групп интерпретаций концепции «ресурсосбережения»:

1. Формирование программ жесткой экономии материальных, топливно-энергетических ресурсов с учетом логистических и экологических аспектов.

2. Формирование прогрессивных технико-экономических норм.

3. Внедрение достижений научно-технического прогресса и передовых информационных технологий.

4. Реализация эффективных программ инвестиций и инновационного развития.

5. Управление качеством финансовых инструментов на основе принципов воспроизводства в рыночной экономике.

6. Организация переработки отходов и побочных продуктов.

Формирование качественного состава оптимальной структуры персонала; разработка прогрессивных программ управления и подготовки кадров на всех уровнях производства (мотивация ресурсосбережения на каждом этапе производственного процесса; укрепление трудовой и технологической дисциплины; разработка программ социальной политики и защиты персонала; формирование «здоровой» среды в обществе и эффективные коммуникационные связи).

Предложенная автором третья группа интерпретации охватывает ресурсосберегающие процессы в ассоциациях промышленных предприятий. Поэтому в работе предлагается авторское толкование термина «ресурсосберегающее промышленное объединение» – это многофакторная экономическая категория, и комплексная программа сбережения или ресурсосберегающих методов одновременно, которая поглощает все процессы промышленных предприятий (активов): производственной деятельности, технических и технологических возможностей, инвестиционного и инновационного развития, интеллектуальных и кадровых ресурсов, информационных технологии нового поколения, логистических услуг, развития экологической защиты окружающей среды и эффективной финансовой стратегии. Ресурсосбережение обобщает деятельность по сохранению материальных, топливно-энергетических ресурсов, объектов и оборудования, человеческих ресурсов, логистики и данных об окружающей среде и создает вектор конкурентных преимуществ как отдельных активов, так и всей промышленной ассоциации в целом, создавая синергетический эффект. Таким образом, предложенная автором концепция «ресурсосбережения промышленного объединения» охватывает все аспекты развития предприятия, которые входят в состав вертикально интегрированных компаний. Эти современные производственные объединения формируются в ведущих отраслях народного хозяйства: металлургической, горнодобывающей, строительной и химической.

## Литература

1. Ипполитова И.Я. Ресурсосбережение как направление повышения конкурентоспособности предприятий // Бизнес Информ. 2010. № 11. С. 39–41.

2. Гусаков В.Г. Экономические законы, факторы и принципы управления ресурсосбережением // Вестник БДУ. 2010. № 3. С. 64–66.

3. Потапова Н.Н. Ресурсосбережение как инструмент управления затратами в регионе 2010. № 20. С. 154–158.

4. Назарбаев Н.А. Рынок и социально-экономическое развитие: монография. М.: Экономика. 1994. 500 с.

5. Костюков А.В. Особенности ресурсосбережения [Электронный ресурс] // Экономика бизнеса. 2008. № 19 (9233). URL: <https://www.eg-online.ru/article/53931/> (дата обращения: 17.03.2020).

УДК 658

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Устинова А.М.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань,

sarafannikova.96@mail.ru

Науч. рук. Мухаметова Л.Р.

На данном этапе развития энергетической отрасли проблема эффективности на предприятиях, чья основная цель получение прибыли, является одной из актуальных. Создаются проекты, которые направлены на разработку и реализацию энергосберегающей техники и технологий, а так же предназначены экономическому обоснованию их применения на промышленных предприятиях. Однако, существует разница в используемой терминологии исследуемой проблемы. Вышеизложенное показывает необходимость разъяснения понятийного аппарата экономической эффективности в энергетической отрасли.

**Ключевые слова:** энергетическая эффективность, себестоимость, энергосбережение, энергоёмкость, промышленность.

Экономическая эффективность в энергетической отрасли является определением понятия «энергоэффективность» [5]. Под энергетической эффективностью следует понимать рациональное использование (понятия эффективное и рациональное в данной статье тождественны) ресурсов [3]. В нынешних условиях транспортировки и производства как тепловой, так и электрической энергии увеличение энергоёмкости в связи с большими потерями энергоресурсов ведет к росту себестоимости продукции промышленных предприятий. [1].

Внедрение новых технологий и применение инновационных подходов при решении проблемы высокой доли затрат, вызванных энергетическими потерями, позволяет сократить издержки производства [2]. Снижение себестоимости продукции является одним из основных путей увеличения экономической эффективности любой организации.

Так же необходимо отметить, что рост энергетических затрат в общей сумме себестоимости продукции имеет устойчивую тенденцию [6]. Данное явление носит негативный характер и обусловлено большим моральным физическим износом основного оборудования.

Для того, чтобы реализовать эффективную энергетическую политику и систему энергосбережения целесообразна реализация курса технологических инноваций, а именно энергосберегающих технологий, что, в свою очередь, оказывает влияние на формирование рынка компаний, деятельность которых направлена на экономию эксплуатационных расходов за счет повышения энергоэффективности и внедрения технологий, обеспечивающих энергосбережение, оказывающих услуги в области энергосберегающих программ. А это способствует тому, что энергосбережение приобретает все большую популярность.

По статистическим данным энергозатраты всех фирм России вдвое больше аналогичных показателей развитых стран.

Несмотря на целесообразность снижения энергоёмкости промышленных предприятий, руководство организаций крайне редко прибегают к мероприятиям по внедрению новых технологий, способствующих энергосбережению, и это обстоятельство обусловлено следующими факторами:

1. Неполнота сведений, предоставляемых руководству предприятия из-за несовершенства действующей системы учета энергетических затрат. По всем производимым, передаваемым и потребляемым энергетическим ресурсам необходимо вести цеховой учет. Лишь малая часть руководителей ввели в эксплуатацию автоматизированные приборы учета. В следствии отсутствия на производстве данных приборов искажается видимость потенциального снижения затрат, а также практически невозможно определить какое оборудование возможно модифицировать.

2. Большое количество промышленных предприятий находится в сельской местности, либо в местах, не относящихся к мегаполисам. Соответственно возникает недостаток информации о современном оборудовании, позволяющем сократить потери энергии.

3. Дефицит финансовых средств предприятия для промышленного перевооружения.

4. Отсутствие мотивации работников предприятия к энергосбережению.

5. Непонимание экономической выгоды комбинированного производства.

6. Отсутствие эффективного собственника в региональной энергетике выражающего коллективный оптимум потребителей тепловой и электрической энергии в регионе. Нет настоящих рыночных отношений. Энергетика столь многогранна и многолика (и в ней очень много политики, не отвечающей технологии эффективного, ресурсосберегающего производства и потребления), что не многие производители и тем более потребители энергии могут позволить себе целостное виденье проблемы региональной энергетике. На конкретных примерах постараемся рассмотреть некоторые коренные причины, по которым не внедряется энергоэффективная региональная энергетика.

Наиболее весомый показатель, влияющий на рост эффективности деятельности промышленных предприятий в современных условиях – это использование энергосберегающих технологий, которые ориентированы на снижение энергетических потерь и вследствие чего происходит уменьшение себестоимости [4].

Исследование показало, что применение инновационных решений в области энергосбережения, а именно сокращение энергетических потерь позволяет увеличить экономическую эффективность предприятия. Таким образом, понятия «экономическая эффективность» сопоставимо понятию «энергосбережение» в промышленной отрасли с высокой энергоёмкостью.

## Литература

1. Энергосберегающие технологии и способы энергосбережения. Справка [Электронный ресурс]. URL: <https://ria.ru/eco/20081205/156573930.html> (дата обращения: 05.02.2020).

2. Лисенко В.Г. Хрестоматия Энергосбережения. М.: Теплоэнергетик, 2012. 699 с.

3. Модернизация законодательства европейского союза об охране климата и энергосбережении. М.: ИНИОН РАН, 2014. 265 с.

4. Оценка экономической эффективности энергосбережения. Теория и практика. М.: Теплоэнергетик, 2015. 400 с.

5. Самарин О.Д. Теплофизические и технико-экономические основы теплотехнической безопасности и энергосбережения в здании. М.: МГСУ, 2014. 160 с.

6. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант» (дата обращения: 05.02.2020).

УДК 330.35

## **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ СТРАНЫ**

Устинова А.М.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань,

sarafannikova.96@mail.ru

Науч. рук. Мухаметова Л.Р.

Термин «экономический рост» ассоциируется с экономическим прогрессом и развитием, вопрос развития и мероприятия, направленные на экономический прогресс будут актуальны независимо от того на каком этапе находится экономика. Под экономическим ростом понимается долгосрочное расширение производственного потенциала экономики для удовлетворения потребностей индивидов в обществе. Устойчивый экономический рост страны оказывает положительное влияние на национальный доход и уровень занятости, что в дальнейшем приводит к повышению уровня жизни. Кроме того, она играет жизненно важную роль в стимулировании государственных финансов путем увеличения налоговых поступлений. Это позволяет государству получать дополнительный доход для дальнейшего развития экономики. Экономический рост страны может быть измерен путем сравнения уровня валового национального продукта (ВНП) за год с ВНП предыдущего года. Экономический рост страны возможен, если правильно проанализировать сильные и слабые стороны экономики.

**Ключевые слова:** экономика, экономический рост, государство, экономический рост, экономический анализ.

Экономический анализ дает представление о сущности экономики. Это систематический процесс определения оптимального использования ограниченных ресурсов и выбора наилучшей альтернативы для достижения экономической цели [3]. Кроме того, экономический анализ помогает в оценке причин различных экономических проблем, таких как

инфляция, депрессия и экономическая нестабильность. Она осуществляется с учетом различных экономических переменных, таких как спрос, предложение, цены, себестоимость продукции, заработная плата, труд и капитал.

Значение экономического роста. Экономический рост можно определить как положительное изменение уровня товаров и услуг, производимых страной в течение определенного периода времени. Важной характеристикой экономического роста является то, что он никогда не бывает однородным или одинаковым во всех секторах экономики, например, в определенный год телекоммуникационный сектор страны внес значительный вклад в экономический рост, в то время как горнодобывающий сектор не показал хороших результатов с точки зрения экономического роста страны [8].

Экономический рост напрямую связан с процентным увеличением ВВП страны. В реальном смысле экономический рост связан с увеличением национального производства на душу населения или чистого национального продукта страны, которые остаются постоянными или устойчивыми в течение многих лет [5].

Экономический рост может быть достигнут тогда, когда темпы прироста общего объема производства превышают темпы прироста населения страны. Например, в 2005–2006 годах темп прироста ВВП Индии составлял 9,1 %, а темп прироста населения – 1,7 %.

В этом случае прирост ВВП на душу населения составит 7,4 % ( $= 9,1 - 1,7$ ). С другой стороны, если темпы прироста ВВП и численности населения одинаковы, то фактический прирост ВВП будет равен нулю, что означает снижение дохода на душу населения.

В результате экономического роста не будет. Поэтому в таком случае уровень жизни людей не улучшится даже при увеличении общего объема производства страны. Однако такой рост лучше, чем стагнация экономики.

Экономический рост страны может быть затруднен из-за ряда факторов, таких как дефицит торгового баланса и изменения в расходах государственных органов. Как правило, экономический рост страны отрицательно сказывается при резком росте цен на товары и услуги [2].

Ниже приведены некоторые из важных факторов, влияющих на экономический рост страны.

**Человеческий ресурс.** Относится к одному из важнейших детерминантов экономического роста страны. Качество и количество имеющихся человеческих ресурсов могут непосредственно влиять на рост экономики [4].

Качество человеческого ресурса зависит от его квалификации, творческих способностей, профессиональной подготовки и образования. Если человеческий ресурс страны хорошо квалифицирован и обучен, то и продукция будет иметь высокое качество.

С другой стороны, нехватка квалифицированной рабочей силы препятствует росту экономики, тогда как избыток рабочей силы имеет меньшее значение для экономического роста. Таким образом, человеческие ресурсы страны должны быть достаточными по численности и обладать необходимыми навыками и умениями, с тем чтобы можно было добиться экономического роста.

**Природные ресурсы.** Влияют на экономический рост страны в значительной степени. Природные ресурсы включают ресурсы, которые производятся природой либо на земле, либо под землей. Земельные ресурсы включают растения, водные ресурсы и ландшафт.

Ресурсы, находящиеся под землей или на земле, включают нефть, природный газ, металлы, неметаллы и полезные ископаемые. Природные ресурсы страны зависят от климатических и экологических условий. Страны, обладающие большим количеством природных ресурсов, демонстрируют более высокие темпы роста, чем страны с небольшим количеством природных ресурсов.

Эффективное использование или эксплуатация природных ресурсов зависит от квалификации и способностей персонала, используемых технологий и наличия финансовых средств. Страна, имеющая квалифицированную и образованную рабочую силу с богатыми природными ресурсами, выводит экономику на траекторию роста.

Лучшими примерами таких экономик являются развитые страны, такие как США, Великобритания, Германия и Франция. Однако есть страны, которые имеют мало природных ресурсов, но высокий доход на душу населения, такие как Саудовская Аравия, поэтому их экономический рост очень высок. Аналогичным образом, Япония имеет небольшую географическую территорию и мало природных ресурсов, но достигает высоких темпов роста благодаря своим эффективным человеческим ресурсам и передовым технологиям [1].

**Формирование капитала.** Включает землю, здания, машины, энергию, транспорт и средства связи. Производство и приобретение всех этих искусственных продуктов называется капиталобразованием. Накопление капитала увеличивает доступность капитала на одного работника, что еще больше увеличивает соотношение капитал/труд. Следовательно, производительность труда возрастает, что в конечном итоге приводит к увеличению выпуска продукции и росту экономики.

**Технологическое развитие.** Относится к одному из важных факторов, влияющих на рост экономики. Технология предполагает применение научных методов и производственных приемов. Иными словами, технологию можно определить как характер и тип технических средств, используемых определенным количеством труда [6].

Технологическое развитие способствует повышению производительности труда при ограниченном объеме ресурсов. Страны, которые работали в области технологического развития, быстро растут по сравнению со странами, которые уделяют меньше внимания технологическому развитию. Выбор правильной технологии также играет важную роль для роста экономики. Наоборот, неуместная технология приводит к высокой себестоимости продукции.

**Социальные и политические факторы.** Играют решающую роль в экономическом росте страны. Социальные факторы включают в себя обычаи, традиции, ценности и верования, которые в значительной степени способствуют росту экономики.

Например, Общество с традиционными верованиями и суевериями сопротивляется принятию современного образа жизни. В таком случае достижение становится трудным. Помимо этого, важную роль в экономическом росте играют политические факторы, такие как участие правительства в разработке и осуществлении различных стратегий [7].

## Литература

1. Абрютин М.С. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Дело и сервис, 2016. 272 с.
2. Аникин А.В. Золото. Международный экономический аспект. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Международные отношения, 2016. 331 с.
3. Анчишкин А.И. Прогнозирование темпов и факторов экономического роста. М.: МАКС Пресс, 2015. 300 с.
4. Баранова Е.П. Инфляция и международные экономические отношения капиталистических стран. М.: Финансы и статистика, 2015. 112 с.
5. Кузьминский А.Н. Организация бухгалтерского учета и экономического анализа в промышленности: практическое руководство. М.: Финансы и статистика, 2015. 200 с.
6. Меньшикова М.А. Английские экономические термины. М.: Новосибирск: Наука, 2016. 264 с.

7. Минервин И.Г. Культура и этика в экономике. Социокультурные факторы экономического роста. М.: РАН. ИНИОН. Центр социальных научно-информационных исследований, 2016. 246 с.

8. Симонов Н. С. ВПК СССР. Темпы экономического роста, структура, организация производства, управление. М.: Русский Фонд Содействия Образованию и Науке, 2015. 504 с.

УДК 3330.366

## **О РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА» В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН**

Юсупова И.В.<sup>1</sup>, Арзамасова А.Г.<sup>2</sup>, Селезнев Д.К.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Министерство экономики Республики Татарстан, КНИТУ-КАИ, г. Казань

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО К(П)ФУ, г. Казань

<sup>1</sup>selez2009.li@yandex.ru, <sup>2</sup>asaraf@mail.ru, <sup>3</sup>bigbossutrinos229@gmail.com

Республика Татарстан находится в числе лидеров среди российских регионов по показателям развития информационной инфраструктуры и использования информационных технологий в государственных услугах и частном секторе. Татарстан имеет имидж передового региона, генерирующего и воплощающего крупные проекты территориального развития – от Тысячелетия Казани и Всемирной Универсиады до мировых чемпионатов World Skills и Чемпионат мира по футболу. Город Иннополис известен в качестве точки концентрации компетенций и интеллектуального капитала в сфере ИТ и связи. Кадровую подпитку индустрии ИТ и связи обеспечивает республиканская система образования. Однако на данный момент перед регионом стоит более масштабная задача и вызов развития: перейти от развития отрасли связи и реализации отдельных ИТ-проектов к комплексной цифровой трансформации и построению цифровой экономики. Эту задачу региону предстоит решить в рамках реализации региональных составляющих национального проекта «Цифровая экономика».

**Ключевые слова:** Республика Татарстан, цифровая экономика, цифровая трансформация, национальный проект, драйверы роста.

Несмотря на ощутимые успехи в вопросах внедрения ИТ во взаимодействие между республикой, бизнесом и гражданами, цифровые механизмы взаимодействия со стороны региона до сих пор не носили

комплексного, системного характера. Концепция электронного правительства в Республике Татарстан была реализована преимущественно в сегменте электронного документооборота. В то же время межведомственное взаимодействие, идентификация граждан-получателей госуслуг, оказание нетиповых услуг со сложными траекториями (сделки с недвижимостью, реорганизация бизнеса и проч.) до сих пор осуществляются в основном в рамках устаревших процессов и алгоритмов. Отсутствует совместимость данных и платформ различных ведомств, кросс-ведомственный доступ к данным, единые базы данных по идентификации и сервисам для физических и юридических лиц. Все эти «рудименты» аналоговой эпохи замедляют социально-экономическое развитие региона, снижают эффективность деятельности правительства по оказанию госуслуг и межведомственным процессам, создают избыточные издержки и удлиняют жизненные циклы процессов.

Вместе с тем экономика Республики Татарстан, несмотря на успехи регионального развития, испытывает возрастающее давление, которое ощущает на себе российская экономика в целом. Сырьевые драйверы роста близки к исчерпанию, а промышленные кластеры существуют в тех параметрах производительности труда и эффекта масштаба, которые уже пройдены наши внешнеторговыми партнерами, прежде всего КНР. Уровень технологического оснащения, производительности труда и человеческих ресурсов в капиталоемких отраслях промышленности в регионе, как и по стране в целом, не позволяет выдерживать конкуренцию с массовым импортом и тем более захватывать большие сегменты глобального рынка. В этих условиях возможной ставкой стал проект кардинального сокращения издержек и повышения прибыльности отраслей экономики и производства за счет их цифровой трансформации в рамках реализации национального проекта «Цифровая экономика».

В настоящее время заключены соглашения о реализации федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»:

– о реализации регионального проекта «Информационная безопасность (Республика Татарстан)» на территории Республики Татарстан от 18.07.2019 № 0712019-D4001-14;

– о реализации регионального проекта «Информационная инфраструктура (Республика Татарстан)» на территории Республики Татарстан от 18.07.2019 № 0712019-D2001-16;

– о реализации регионального проекта «Цифровые технологии (Республика Татарстан)» на территории Республики Татарстан от 17.07.2019 № 071-2019-D500116;

– о реализации регионального проекта «Цифровое государственное управление (Республика Татарстан)» на территории Республики Татарстан от 18.07.2019 № 0712019-D6001-16;

– о реализации регионального проекта «Кадры для цифровой экономики (Республика Татарстан)» на территории Республики Татарстан от 18.07.2019 № 1392019-D3001-16.

В табл. 1 отражены объемы финансирования национального проекта «Цифровая экономика» в разрезе региональных составляющих в Республике Татарстан до 2024 года.

Таблица 1

Показатели финансирования национального проекта  
«Цифровая экономика» в разрезе региональных составляющих  
в Республике Татарстан до 2024 года

Наименование регионального проекта и результата	Финансирование (только бюджет РТ), млн руб.						
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Всего
Информационная инфраструктура	0,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	125,00
Цифровые технологии	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	15,00
Информационная безопасность	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	3,60
Кадры для цифровой экономики	22,68	22,68	22,68	22,68	22,68	22,68	136,10

В рамках регионального проекта «Информационная инфраструктура» (табл. 2) предусмотрено обеспечение предоставления приоритетных массовых социально значимых государственных (муниципальных) услуг, государственных и иных сервисов в цифровом виде в соответствии с целевым состоянием.

В рамках регионального проекта «Цифровые технологии» отобраны для адресной поддержки проекты по направлениям «сквозных» цифровых технологий.

В рамках регионального проекта «Информационная безопасность» определена потребность в кадрах в области информационной безопасности органов исполнительной власти и органов местного самоуправления Республики Татарстан. Проведена работа по увеличению количества штатных специалистов по технической защите информации в органах исполнительной власти и органах местного самоуправления Республики Татарстан, прошедших переподготовку/повышение квалификации в области информационной безопасности и защиты информации.

Таблица 2

Целевые показатели регионального проекта  
«Информационная инфраструктура» в 2019–2021 гг.

Целевые показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Доля медицинских организаций государственной и муниципальной систем здравоохранения субъекта РФ (больницы и поликлиники), подключенных к сети «Интернет», %	100 %	100 %	100 %
Доля фельдшерских и фельдшерско-акушерских пунктов медицинских организаций государственной и муниципальной систем здравоохранения субъекта РФ, подключенных к сети «Интернет», %	Не менее 20 %	Не менее 40 %	100 %
Доля образовательных организаций государственной собственности субъекта РФ и муниципальной собственности, реализующих образовательные программы общего образования и/или среднего профессионального образования, подключенных к сети «Интернет», %	Не менее 20 %	Не менее 40 %	100%
Доля органов власти субъекта РФ, органов местного самоуправления, подключенных к сети «Интернет», %	Не менее 20 %	Не менее 40 %	100 %

В рамках регионального проекта «Кадры для цифровой экономики» предусмотрено предоставление грантов на обучение в сфере информационных технологий.

В целом, на обеспечение финансирования региональных составляющих национального проекта «Цифровая экономика» в Республике Татарстан заложены значительные средства.

В рамках реализации федерального проекта «Информационная инфраструктура» национальной программы «Цифровая экономика» до 2021 года в Республике Татарстан к сети Интернет планируется подключить 3 460 объектов (табл. 3) за счет федерального финансирования:

– 1913 социально значимых объектов (СЗО) по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС);

– 1547 социально значимых объектов по беспроводному широкополосному доступу в сеть Интернет (БШПД).

План поэтапного подключения СЗО по ВОЛС сформирован, план подключения по БШПД будет составлен после заключения государственного контракта. Подключение СЗО по БШПД будет

осуществлять оператор связи ПАО «Ростелеком», который в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 14.08.2019 № 1809-р определен единственным исполнителем осуществляемых Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации закупок в этой сфере (государственный контракт на настоящий момент не заключен).

Таблица 3

План поэтапного подключения СЗО по ВОЛС в 2019–2021 гг.

Наименование объекта	Всего подано субъектом, ед.	Включено в план Минкомсвязи РФ, ед.	Из них количество объектов СЗО, подключаемых по		ВОЛС 2019	ВОЛС 2020	ВОЛС 2021
			ВОЛС	БШПД (план)			
Больницы, поликлиники	10	–	–	–	0	0	0
ФАПы	1745	1745	605	1140	314	-	291
Школы и СПО	788	721	721	-	27	553	141
ОГВ и ОМС	787	779	415	364	153	54	208
Пожарные части	99	125	82	43	3	–	79
Росгвардия	93	87	87	–	1	3	83
ЦИК РТ	–	3	3	–	–	3	–
Итого	3522	3460	1913	1547	498	613	802

Таблица 4

Целевые показатели регионального проекта «Кадры для цифровой экономики» в 2019–2021 гг., чел.

Целевые показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Количество выпускников организаций профессионального образования государственной собственности Республики Татарстан и муниципальной собственности с ключевыми компетенциями цифровой экономики, чел.	–	9 929	13 238
Количество трудоспособных жителей Республики Татарстан, прошедших переобучение по компетенциям цифровой экономики в рамках дополнительного образования, чел.	–	13 000	16 000

Согласно данным Татарстанстата, общий выпуск специалистов государственными и муниципальными профессиональными образовательными организациями, осуществляющими подготовку специалистов среднего звена, по итогам 2018 года составил 14 183 человек, а выпуск специалистов ИКТ-сферы – 1130 человек.

По итогам конкурсного отбора, проводимого Министерством просвещения Российской Федерации, в 2019 году 4 образовательные организации республики стали получателями 6 грантов на общую сумму 46,56 млн рублей: АНО ВО «Университет Иннополис», КФУ (Елабужский филиал и лицей им. Лобачевского), Детский технопарк «Кванторум» г. Набережные Челны, ООО «Центр информационных технологий в образовании».

По итогам конкурсного отбора Республика Татарстан стала одним из пяти регионов, где будет апробирована модель предоставления цифровых сертификатов населению. За 2019 год реализовано 1000 персональных цифровых сертификатов.

Реализуются программы обучения граждан предпенсионного возраста компетенциям цифровой экономики по стандартам Ворлдскиллс.

Ежегодно студентам Высшей школы информационных технологий и интеллектуальных систем ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (далее – ИТИС КФУ) 1–4 курсов выделяются гранты на обучение в сфере информационных технологий по специальности «Программная инженерия». Общая ежегодная сумма финансирования составляет 22 684 тыс. рублей. Для первокурсников грант покрывает 100% стоимости обучения, а на 2–4 курсе – от 80 до 100 %). По окончании вуза выпускник обязан трудоустроиться по специальности в организациях Республики Татарстан и отработать в течении периода, равного сроку обучения по гранту.

В рамках государственного заказа на дополнительное образование государственных гражданских служащих РТ и муниципальных служащих в РТ запланировано обучение по программам «Цифровая экономика» и «Информационная безопасность».

АНО ВО «Университет Иннополис» планирует обучить 840 человек по программе «CDO- управление, основанное на данных» и 150 человек по программе «CDTO- руководитель по цифровой трансформации».

Также 40 государственных и муниципальных служащих РТ пройдут повышение квалификации должностных лиц «Компетенции и технологии, востребованные в государственном и муниципальном управлении в условиях цифровой трансформации» в дистанционном формате.

По мнению авторов, по показателю «Количество выпускников организаций профессионального образования государственной собственности Республики Татарстан и муниципальной собственности с ключевыми компетенциями цифровой экономики» существуют риск недостижения целевого показателя ввиду того, что, согласно предварительным данным Министерства образования и науки Республики

Татарстан, количество выпускников 2020–2021 годов по укрупненным группам специальностей «09.00.00 Информатика и вычислительная техника», «10.00.00 Информационная безопасность», «11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи» составит не более 1000 человек. Кроме того, на текущий момент отсутствует понятие «ключевые компетенции цифровой экономики», отсутствует модель независимой оценки компетенций цифровой экономики. Авторы предлагают расширить перечень укрупненных групп специальностей с учетом внесения в дисциплину «Информационные технологии в профессиональной деятельности» федеральных государственных образовательных стандартов умений и знаний в части ключевых компетенций цифровой экономики.

Таблица 5

Целевые показатели регионального проекта  
«Информационная безопасность»

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Средний срок простоя государственных информационных систем в результате компьютерных атак, ч	–	24	18
Количество подготовленных специалистов по образовательным программам в области информационной безопасности, с использованием в образовательном процессе отечественных высокотехнологичных комплексов и средств защиты информации, чел	–	288	345
Стоимостная доля закупаемого и (или) арендуемого федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов и иными органами государственной власти отечественного программного обеспечения, %	–	> 70 %	> 75 %

По «Количеству подготовленных специалистов по образовательным программам в области информационной безопасности, с использованием в образовательном процессе отечественных высокотехнологичных комплексов и средств защиты информации, чел», по мнению авторов, существует риск недостижения установленного целевого показателя ввиду того, что подготовка специалистов в области информационной безопасности осуществляется федеральными ВУЗами, и регион не может влиять на контрольные цифры приема. На региональном уровне подготовку осуществляет Международный Центр Компетенций Казанс-

кого техникума информационных технологий и связи по программам СПО, где ежегодный показатель выпускников – 40 чел. в год. Кроме того, отмечается низкая заинтересованность абитуриентов в поступление на данное направление, а также недостаточное количество преподавателей.

Авторы предлагают по показателю 2 скорректировать его наименование и значение, устанавливаемое для субъектов РФ, в части включения в его расчет количество специалистов уровня среднего профессионального образования по специальностям в области информационной безопасности, а по показателю 3 – внести изменения в методику расчета показателя, утвержденную приказом Росстата от 28.02.2019 № 106 «Об утверждении методик расчета показателей для мониторинга целевых показателей национального проекта Цифровая экономика (вместе с Методикой расчета показателя Доля домохозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет, Методикой расчета показателя», с целью учета в качестве отечественного программного обеспечения также продуктов, разрабатываемых для государственных и муниципальных нужд, которые не подлежат включению в соответствующий реестр.

Таблица 6

Целевые показатели регионального проекта «Цифровое госуправление»

№ п/п	Целевые показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.
1	Доля взаимодействий граждан и коммерческих организаций с органами власти субъекта РФ и МСУ и организациями государственной собственности субъекта РФ и муниципальной собственности, осуществляемых в цифровом виде, %	–	30 %	40 %
2	Доля приоритетных государственных услуг и сервисов, оказываемых органами власти субъекта РФ и МСУ и организациями государственной собственности субъекта РФ и муниципальной собственности, соответствующих целевой модели цифровой трансформации (предоставление без необходимости личного посещения государственных органов и иных организаций, с применением реестровой модели, онлайн (в автоматическом режиме) проактивно), %	–	15 %	40 %

№ п/п	Целевые показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.
3	Доля отказов при предоставлении приоритетных государственных услуг и сервисов, оказываемых органами государственной власти субъекта РФ, ОМСУ, организациями государственной собственности субъекта РФ и муниципальной собственности, от числа отказов в 2018 году, %	–	90 %	80 %
4	Доля внутриведомственного и межведомственного юридически значимого электронного документо-оборота органов власти субъекта РФ и МСУ и организаций государственной собственности субъекта РФ и муниципальной собственности, %	–	10 %	30 %

Авторы считают установленные целевые показатели достижимыми, вместе с тем предлагают направить в адрес Республики Татарстан детальное техническое описание, сроки готовности и организационный порядок внедрения предлагаемых к использованию технических решений, зафиксированных в соглашении (к примеру, биометрическая система, облачная платформа оказания услуг и сервисов, типовое автоматизированное рабочее место автоматизации контрольной деятельности).

Таблица 7

## Региональный проект «Цифровые технологии»

Показатель для РТ	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Увеличение затрат на развитие «сквозных» цифровых технологий компаний, зарегистрированных на территории субъекта РФ, %	–	125	150

Авторы предлагают утвердить форму статистического наблюдения, определив при этом, какие именно затраты входят в «развитие «сквозных» цифровых технологий», установить обязательные требования по отдельному бухгалтерскому учету затрат на развитие «сквозных» цифровых технологий, в методике расчета показателя учесть, чьи именно затраты учитываются в расчете (реальный сектор экономики либо государственные корпорации).

### Секция 3. ЭНЕРГЕТИКА И ОБЩЕСТВО

УДК 328.185

#### МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КОРРУПЦИЕЙ В СТРАНАХ-ЛИДЕРАХ РЕЙТИНГА ИНДЕКСА ВОСПРИЯТИЯ КОРРУПЦИИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В РОССИИ

Васина А.Ю.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

vasinaanzhelinansk@gmail.com

Науч. рук. Ибраева Г.Р.

В работе приведены данные о методах борьбы с коррупцией на примере трех стран-лидеров рейтинга индекса восприятия коррупции (ИВК) и выделены наиболее важные меры, подходящие для применения в России.

**Ключевые слова:** коррупция, контроль, уровень восприятия коррупции, эффективность методов борьбы.

Такое социально-правовое негативное явление, как коррупция, в современном мире приобрело достаточно большую и вполне обоснованную актуальность. Часто участники деловых отношений разного уровня прибегают к неформальным способам совершения сделок и регулирования социальных отношений.

Рост коррупционной деятельности негативно отражается на государственном аппарате, экономической и социальной сферах [1, 2]. Поэтому каждое государство стремится к контролю над ее уровнем. Полностью избавиться от негативного влияния коррупции невозможно, но, как показывает практика, некоторые страны достигли значительных успехов в борьбе с ней.

Индекс восприятия коррупции (ИВК), предложенный международной независимой организацией «Transparency International», ранжирует страны по распространенности коррупции в государственном секторе, где «0» – максимальный уровень коррупции, «100» – минимальный уровень коррупции [3]. Хотя он не является абсолютным показателем коррумпированности государства [4], он пригоден для его предварительной оценки.

Первое место в рейтинге ИВК за 2019 год разделяют Дания и Новая Зеландия с результатом 87 баллов [3].

Одна из причин низкого уровня коррупции в Дании-политика «абсолютной нетерпимости», то есть неприемлемости взяточничества внутри компании и в процессе сотрудничества с внешними партнерами, которой способствует Датское агентство международного развития. В рамках данной политики, компании вносят антикоррупционные положения в контракты и соглашения со всеми компаниями.

Наиболее действенным является закон Дании о коррупции, принятый в 2002 году. Согласно ему, представители датского правительства каждый год обязаны публиковать информацию о своем имуществе и личных доходах [5].

В стране существуют своеобразные этические кодексы, кодексы чести чиновников, специальные контрольно-надзирающие органы, высокая гражданская инициатива, введена антикоррупционная горячая линия. Государственные служащим обеспечена высокая степень социальной защиты.

Лишение свободы за взяточничество в государственном секторе составляет шесть лет, в частном секторе-четыре.

В Новой Зеландии на борьбу с коррупцией направлена деятельность государственного учреждения SFO (The Serious Fraud Office). Директор SFO в праве потребовать предоставления любой информации или документов, если, по его мнению, это может помочь расследованию. SFO использует ряд механизмов активного мониторинга, расследования и преследования в корпоративной среде.

Граждане имеют возможность анонимно подать жалобы в электронном виде, на сайтах полиции и SFO. Для организаций рекомендуется разработка собственной антикоррупционной политики. Практикуется разграничение госсектора и бизнеса, прозрачность работы государственных органов, независимость СМИ, оплата труда по результатам для госслужащих высшего и среднего звена [6].

Регулярно выходят публикации, содержащие данные о тратах высокопоставленных лиц. Любой коррупционный скандал заканчивается отстранением чиновника от должности.

На уровне государства проводятся обучающие курсы по борьбе с коррупцией. Гражданам детально рассказывают, куда и как жаловаться, если были зафиксированы факты взяточничества или мошенничества.

На втором месте располагается Финляндия с результатом 86 баллов.

Президент, депутаты, министры, судьи, прокуроры в Финляндии не имеют мандата неприкосновенности. Наличие коррупционного проступка «закрывает» доступ на руководящие должности в органах государственной власти, местного самоуправления, органах управления коммерческих и некоммерческих организаций.

Действенным инструментом гражданского контроля являются независимые СМИ. К ним прислушиваются, приведенные факты проходят перепроверку. Действует принцип открытости государственной администрации. Финляндия принадлежит к числу стран с наименьшим социальным расслоением.

Государственным служащим обеспечивается высокое социальное обеспечение и заработная плата, отсутствует практика политических назначений, государственный аппарат немногочислен.

К числу органов по противодействию коррупции относятся омбудсмен юстиции, контролирующий деятельность всех ветвей государственной власти и омбудсмен парламента, контролирующий исполнение полномочий членами парламента [7].

На основании опыта борьбы с коррупцией рассмотренных зарубежных стран можно сделать вывод, что к числу наиболее важных мер предупреждения и пресечения коррупции можно отнести:

- 1) повышение уровня прозрачности процессов управления;
- 2) усовершенствование антикоррупционного законодательства, неотвратимость наказания и последствия;
- 3) отмена действия мандата неприкосновенности отдельным категориям государственных служащих;
- 4) обеспечение высокой зарплаты и социального обеспечения государственным служащим;
- 5) свобода и независимость СМИ, факты которой проходят перепроверку;
- 6) внедрение специализированных контрольно-надзирающих органов;
- 7) уменьшение степени социального расслоения;
- 8) сокращение количества государственных служащих.

В Российской Федерации многие из этих мер могли бы быть реализованы и адаптированы при формировании антикоррупционной политики.

## **Литература**

1. Лазарев Е.А. Коррупция и политическая нестабильность: институциональная перспектива // Полития. 2011. № 1 (60). С. 50–68.
2. Борцев В.В. Коррупция: контагиозность, последствия и методы противодействия: автореф. дис. ... канд. экон. наук. М., 2014. 27 с.

3. «Индекс восприятия коррупции 2019» [Электронный ресурс]. URL: [https://www.transparency.org/news/feature/cpi\\_2019\\_global\\_highlights\\_ru](https://www.transparency.org/news/feature/cpi_2019_global_highlights_ru) (дата обращения: 30.01.2020).

4. Нисневич Ю.А., Шухова А.А., Стукал Д.К. Методологические проблемы измерения коррупции // *Общественные науки и современность*. 2016. № 3. С.149–162.

5. Комахин Б.Н. Противодействие коррупции в системе государственной службы европейских стран // *Международное публичное и частное право*. 2013. № 2. С. 29–33.

6. Моисеев В.В. Европейский опыт борьбы с коррупцией // *Человек и труд*. 2011. № 10. С. 32–33.

7. Дерябин Ю.С. Образование, наука и инновации: «финское чудо»? // *Высшее образование сегодня*. 2003. № 11. С. 34–40.

УДК 331.101.3

## **СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА КАК ФАКТОРА ТРУДОВОЙ МОТИВАЦИИ**

Зайнеева К.А.<sup>1</sup>, Арзамасова А.Г.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>Zaineeva00@mail.ru, <sup>2</sup>asaraf@mail.ru

Одним из главных факторов, влияющих, на работоспособность персонала является мотивация. Мотивированный работник имеет определенные цели, которые могут быть направлены как на удовлетворение достижения целей организации, ак и на достижение удовлетворения собственных целей не направленные на развитие деятельности предприятия. В современном мире существует множество видов мотивации персонала как внутренние, так и внешние. Одним из таких внешних мотиваторов является развитие кредитной политики в государстве.

**Ключевые слова:** трудовая мотивация, мотивация, потребность, работоспособность, заработная плата, кредитные средства.

Одним из факторов, влияющих на личностную мотивацию работника, могут быть кредитные средства, взятые на собственные нужды. Ввиду стремления сотрудника вовремя закрывать кредитную задолженность или погасить ее досрочно и тем самым возместить банку

меньший процент по ставке, у работника возникает новый фактор мотивации. Данный фактор стимулирует работника на повышение работоспособности, ведущей либо к продвижению по карьерной лестнице и тем самым увеличению заработной платы, либо к материальному поощрению в виде премии, и других стимулирующих мер.

Чтобы более полно погрузиться в данный вопрос, обратимся к некоторым определениям данной тематики. Рассмотрим определения мотивации и форм ее проявления.

Мотивация – процесс побуждения себя и других к достижению личных целей или целей организации [1].

Трудовая мотивация – процесс стимулирования отдельного сотрудника или группы к действиям, приводящим к осуществлению целей организации [2].

Мотивация имеет две формы:

- 1) внешняя мотивация – как сделать, чтобы «замотивировать» людей;
- 2) внутренняя мотивация – самозарождающиеся факторы, которые влияют на людей, поддерживая определенные начинания и побуждая двигаться в определенном направлении.

Для эффективного мотивирования требуется:

- 1) разобрать модель процесса мотивации: потребность – цель – действие и влияние опыта и ожиданий;
- 2) знать факторы, влияющие на мотивацию – набор потребностей, которые способствуют движению к целям и условия, при которых потребности могут быть удовлетворены.

Процесс мотивации начинается с какой-либо сознательной или бессознательной ощущаемой неудовлетворенной потребности, нужды. Затем определяется цель, которая предполагает, что для удовлетворения потребности требуется некое направление действий, посредством которых может быть достигнута цель и начаться удовлетворение потребности.

Как уже было выше сказано, одним из факторов мотивирующих человека может являться потребность в кредитных средствах, кредиты стали неотъемлемой частью нашей жизни. Ими пользуются многие, частные лица, бизнесмены и даже государство. С их помощью мы делаем покупки, оплачиваем учебу и решаем финансовые проблемы. Приведем определения кредитных средств, разновидностей и способов его получения.

Кредитные средства – это денежные средства либо иные материальные ценности, взятые на определенное время, с последующей выплатой кредитором заемщику процента за пользование ссудой.

Банк – это финансовый супермаркет, а главный его продукт – деньги. Их накапливают, переупаковывают и продают по более высокой цене, то есть дают в кредит. За пользование деньгами вы платите проценты. В итоге возвращаете больше, чем взяли.

Кредит выдается на определенный срок по заранее оговоренным условиям. Если эти условия нарушить, вас накажут – штрафом, пени или лишением имущества.

Кредиты бывают: краткосрочные – на срок до 1 года; среднесрочные – от 1 до 3 лет; долгосрочные – от 3 лет.

Сроки определяются целями заемщика, его финансовыми возможностями и условиями банка.

Вероятность одобрения кредита и объем средств кредитования, напрямую зависят от рабочего стажа, должности, заработной платы гражданина, то есть чем выше заработная плата, тем выше вероятность одобрения кредита.

Вместе с тем все мы знаем, что банк осуществляет кредитование под некий установленный банком годовой процент. В результате чего, кредитор возвращает банку сумму превышающую сумму займа на данный установленный банком процент, то есть появляется переплата. Уменьшение переплаты по кредиту возможно только в одном случае, вследствие уменьшения срока займа, а это возможно благодаря тому, то кредитор будет выплачивать сумму превышающую сумму ежемесячной платы. Данное обстоятельство можно реализовать только одним образом – увеличить собственный доход, то есть заработную плату. Отсюда и вытекает тот самый фактор, который рассматривается в данной статье.

Гражданин, имеющий подобные обязательства перед банком стремится улучшить свое материальное положение, это возможно осуществить только благодаря повышению личной конкурентоспособности, более ответственному выполнению своих трудовых обязанностей, повышению скорости выполнения рабочего процесса, с одновременным повышением качества работы. Работодатель заинтересован в мотивированности работника, так как это повышает его конкурентоспособность на отраслевом секторе рынка, значительно увеличивает прибыльность предприятия, а это в условиях нынешней рыночной экономики является главной целью каждой организации.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том что, кредит является достаточно сильным и серьезным фактором мотивации, так как способствует удовлетворению личностных целей, в результате чего у работника некой организации возникает мотивация в более плодотворной трудовой деятельности, которая влечет за собой улучшение его материального благосостояния.

## Литература

1. Басовский Л.Е. Менеджмент: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2007. 122 с.
2. Самыгин С.И., Столяренко Л.Д. Менеджмент персонала. Ростов н/Д.: Изд-во «Феникс», 1997. 480 с.
3. Доронина И.В. Мотивация и стимулирование персонала: учеб. пособие. Новосибирск: СибАГС, 2005. 262 с.
4. Одегов Ю.Г., Федвенка А.А., Дашкова Е.С. Мотивация трудовой деятельности: учеб.-практ. пособие. М.: Альфа-Пресс, 2009. 336 с.
5. Управление персоналом организации: учебник / под ред. А.Я. Кибанова. 3-е изд., доп. и перераб. М.: ИНФРА-М, 2005. 638 с.
6. Шекшня С.В. Управление персоналом современной организации. учеб.-практ. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ЗАО «Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2000. 352 с.

УДК 331.101.3

### ТРУДОВАЯ МОТИВАЦИЯ КАК ФАКТОР, ПОВЫШАЮЩИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Зайнеева К.А.<sup>1</sup>, Арзамасова А.Г.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>Zaineeva00@mail.ru, <sup>2</sup>asaraf@mail.ru

В данной статье рассмотрены роль системы мотивации в эффективной деятельности предприятий. Выделены основные мотивы работников, которые способствует повышению трудовой деятельности и более высокой самоотдаче в процессе выполнения и достижения поставленных работнику целей. Рассмотрены новые направления способствующие созданию более эффективной системы мотивации.

**Ключевые слова:** система мотивации, материальное вознаграждение, моральное вознаграждение, персонал компании, оплата труда, работники, управление персоналом.

Мотивация персонала является одним из важных факторов, влияющих на повышение уровня эффективности производственно-хозяйственной деятельности экономических субъектов, а также значительное увеличение их конкурентных преимуществ.

Способность руководства организаций своевременно замечать и определять что именно, влияет на трудовую активность персонала организации, можно назвать самым настоящим искусством. В современных

рыночных условиях оно является эффективным рычагом управления, и своеобразным «вторым дыханием» персонала способствующим повышению производительности труда.

Трудовая деятельность организации осуществляется в условиях общественного разделения труда под значительным влиянием уровня образования, квалификации, стажа работы, высокой трудовой активности, а также мотивационных составляющих. Мотивация является толчком, побуждающим работника к эффективному труду, удовлетворяя как материальные, так и нематериальные потребности работника. Мотивация включает в себя желание трудиться, желание быть занятым, побуждает к обладанию средствами производства, к подготовке трудового процесса, к развитию конкурентоспособности работающего персонала и прочее.

Деятельность работника определяется качеством произведенных им действий зависящих, как от внутренних побуждений, так и условий внешней среды. Высшей степенью мотивации для работника организации является то, когда он может при помощи собственной воли построить личную модель восприятия действительности и найти новый смысл в своей трудовой деятельности.

В зависимости от ориентации и воздействия на те или иные потребности методы управления могут подразделяться на следующие типы:

– Экономические методы управления, которые обусловлены экономическими стимулами. В основу этого метода положена материальная мотивация, то есть ориентация работников на выполнение заданных показателей, и получение после их выполнения материального вознаграждения за результаты произведенной работы.

– Организационно-административные методы, которые основаны на директивных указаниях. Эти методы основываются на властной мотивации, то есть на подчинении закону, правопорядку, администрации или старшему по должности, вплоть до возможности принуждения. Они охватывают организационное планирование, организационное нормирование, инструктаж, распорядительство, контроль.

– Социально-психологические методы, которые применяются с целью повышения социальной активности сотрудников. С помощью данных методов воздействие осуществляется преимущественно на сознание работников, на социальные, эстетические, религиозные и другие интересы людей [1].

В практике управления, как правило, одновременно применяют различные методы и их комбинации. Так, использование только властных и материальных мотиваций не позволяет развить творческую активность персонала направленную на достижение целей организации. Важной задачей руководства высшего и среднего звена является развитие атмосферы уважения, взаимной поддержки и доверия у работников предприятия. Добиться этого можно различными способами, такими как: личный пример, профессионализм, заинтересованность в достижении рабочих целей, грамотное управление рабочим процессом. В случае отсутствия одного из этих компонентов может произойти демотивация сотрудников. Что, конечно же, повлияет на экономическую составляющую предприятия [2].

Мотивация как функция управления реализуется через систему стимулов, т. е. любые действия подчиненного должны иметь для него последствия, как положительные, так и отрицательные с точки зрения удовлетворения его потребностей, ведущих его к достижению поставленных перед собой целей. Изучение коллектива позволяет руководителю сгенерировать мотивационную структуру, с помощью которой он проведет воспитание коллектива в нужном направлении. Это позволит увеличить объемы реализации услуг, ускорить темп и качество работы и тем самым повысить прибыль компании.

Именно поэтому эффективно разработанная и развитая система мотивации, являющаяся частью кадровой политики организации, будет являться одним из главных инструментов эффективного управления персоналом, которые побуждают работников к достижению целей, стоящих перед ними и предприятием.

## Литература

1. Лукашевич В.В. Основы менеджмента в торговле. М.: Экономика, 1996. 191 с.
2. Татьяна А., Юртайкин Е. Почему опадают яблоки или внутренняя демотивация персонала [Электронный ресурс] // TopManager. 2002. № 22. URL: [http://old.iteam.ru/publications/human/section\\_48/article\\_2452](http://old.iteam.ru/publications/human/section_48/article_2452) (дата обращения: 23.01.2020).
3. Цветаев В.М. Управление персоналом. СПб.: Питер, 2002. 189 с.
4. Травин В.В., Дятлов В.А. Менеджмент персонала предприятия: учеб.-практ. пособие. 2-е изд. М.: Дело, 2000. 140 с.
5. Егоршин А.П. Мотивация трудовой деятельности: учеб. пособие. 3-е изд., перераб и доп. М.: ИНФРА-М, 2011. 320 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ DIGITAL-МАРКЕТИНГА В ПРОДВИЖЕНИИ ЮРИДИЧЕСКИХ УСЛУГ

Мубаракшина Г.И.<sup>1</sup>, Арзамасова А.Г.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>mubarakshina.gulina@bk.ru, <sup>2</sup>asaraf@mail.ru

Важным аспектом в ведении бизнеса выступает получение максимальной прибыли, а ключевой составляющей в прогнозировании будущего любого предприятия или бизнеса является маркетинг. На сегодняшний день традиционная концепция маркетинга меняется, формируются новые инструменты взаимодействия с потребителем и создаются более востребованные маркетинговые инструменты. Результатом такой трансформации можно считать digital-маркетинг или цифровой маркетинг.

**Ключевые слова:** маркетинг, цифровой маркетинг, реклама, цифровые медиа.

Digital-маркетинг – это цифровой маркетинг, который рассматривается в качестве таргетивного и интерактивного маркетинга. Он ориентирован на применение цифровых технологий в целях привлечения и удержания клиентов. Цифровой маркетинг использует как мобильные технологии, так и традиционные радио- и телевизионные методы, но главным коммуникационным посредником digital-маркетинга является интернет.

Термин «цифровой маркетинг» начал использоваться в 1990-х годах. Стремительное развитие цифровых медиа создало новые возможности для маркетинга и рекламы. Широкое распространение мобильных устройств с доступом к цифровым каналам привело к быстрому росту цифровой рекламы.

Компании сегодня остро нуждаются в digital-маркетинге, поскольку данный маркетинговый инструмент способен привлечь новых клиентов и вывести бизнес на новый уровень. Данное обстоятельство подталкивает компании к тому, чтобы переходить к массовому применению digital-стратегий, оперативно и четко реагировать на любые изменения, прогнозировать ситуации, быть всегда в курсе событий. Цифровые рекламные технологии позволяют бизнесу получить как онлайн, так и офлайн-клиентов. Компания может обращаться практически к любой аудитории, не ограничивая при этом набор инструментов исключительно интернет-рекламой.

Например, юридические компании, используя современные инструменты маркетинга, в том числе digital-маркетинга, могут легко и без больших расходов привлечь новых покупателей и увеличить свою прибыль в несколько раз. Именно использование таких инструментов является наиболее важным для развития юридической сферы, особенно в условиях социально-экономической жизни, сопряженные с появлением цифровой экономики.

В условиях беспрецедентно быстрого роста пользователей интернета возрастает необходимость формирования современного маркетингового инструментария, позволяющего применять интернет-ресурсы для коммуникаций с потребителями, роста их информированности в целях продвижения товаров и услуг юридических компаний.

Рассмотрим основные инструменты digital-маркетинга, которые можно применить к предприятиям правовых услуг.

1. Корпоративный сайт-это сайт компании, ее официальное виртуальное представительство в интернете [1]. Корпоративный сайт юридической фирмы может быть центром любой активности предприятия: консультации в онлайн режиме, объявления, общение с опытными юристами и так далее.

2. SEO – это всестороннее развитие и продвижение сайта для его выхода на первые позиции [2]. Преимуществами данного инструмента являются: доверие потребителей как к не рекламному каналу, высокий уровень конверсии посетителей. Данный инструмент позволяет проработать структуру, навигации и юзабилити юридического сайта и анализировать наиболее успешных конкурентов юридической фирмы.

3. Контекстная реклама - это различные объявления (текстовые, графические, видео), которые показываются пользователям в соответствии с их поисковыми запросами, интересами или поведением в интернете [3].

Контекстная реклама показывается в первых строчках поисковой системы, на различных сайтах, в мобильных приложениях и на других ресурсах. Она с первых минут привлекает взгляд потенциальных клиентов и в ненавязчивой форме предлагает обратиться к странице предлагаемых товаров или услуг. Объявления в рамках контекстной рекламы могут показываться как в поиске в ответ на конкретные запросы пользователей, так и на отдельных сайтах не связанных с тематикой рекламы. Это позволяет потребителям подробнее узнать об услугах предлагаемых фирмами, а фирмам, в свою очередь, получить лояльных клиентов.

Также к распространенным инструментам digital маркетинга относятся: медийная реклама, социальные сети, видеореклама, email-маркетинг и др.

Таким образом, рассмотренные инструменты продвижения предоставляют маркетологам юридических фирм следующие возможности:

– распознавание, учет, ранжирование, структуризация целевых аудиторий;

– оценка степени заинтересованности пользователей в товарах по следующим показателям: количество хитов, хостов, время проведенное на сайте и определенной странице;

– изучение пожеланий, намерений, запросов, рекламаций;

– персонифицированное предложение товаров;

Развитие и применение инструментов цифрового маркетинга в юридической сфере деятельности предприятий определяет перспективный вектор формирования эффективной системы взаимодействия с потребителями и их будущей лояльности к организации, что является особенно важным в условиях незначительного роста услуг правового характера в целом.

### Литература

1. Корпоративный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://sait-sozdat.ru/vidy-sait/korporativniy-sait/chto-takoe-korporativniy-sait.php> (дата обращения: 02.03.2020).

2. Что такое SEO и как оно работает [Электронный ресурс]. URL: <https://seo.ru/chto-takoe-seo/> (дата обращения: 28.02.2020).

3. Контекстная реклама. Основы. [Электронный ресурс]. URL: <https://elama.ru/blog/kontekstnaya-reklama-osnovy/> (дата обращения: 01.03.2020).

УДК 658.8

## ПОЛИТИКА МАРКЕТИНГОВЫХ ПРОГРАММ ПРИ ПРОДВИЖЕНИИ ТОВАРОВ И УСЛУГ КОМПАНИИ

Нагайбекова А.Р.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

Aisulyn@ya.ru

Науч. рук. Арзамасова А.Г.

Сегодня интернет становится самым эффективным каналом для продвижения компаний и их продуктов или услуг. Комплексный интернет-маркетинг позволяет практически любой организации или компании вывести свой продукт или услугу на рынок, раскрутить бренд и тому подобное. Социальные сети являются одним из его самых актуальных и современных инструментов, так как в настоящее время в каждой из социальных сетей существуют все целевые группы потребителей, что позволяет выводить рекламные коммуникации на совершенно новый уровень.

**Ключевые слова:** маркетинг, социальные сети, рекламные кампании, интернет-маркетинг.

Раскрутка сайта с помощью социальных сетей особенно актуальна для компаний, которые только что создали свой сайт и собираются заняться его продвижением. В данном случае поисковая оптимизация занимает много времени и требует внимания, когда социальные сети позволяют быстро привлечь внимание клиентов и делают это практически бесплатно.

Компания может создать свою официальную страничку или группу в социальных сетях и размещать свои рекламные баннеры. Создание профиля требует продуманного подхода, следует ежедневно обновлять новостную ленту, поддерживать обратную связь с посетителями страницы. Самый простой способ продвижения в социальных сетях это размещение ссылок в тематических группах и страницах.

Существует еще одна эффективная технология в маркетинге это вирусная реклама. Ее распространение гарантирует высокую вероятность того, что пользователи ее прочитают. Обычно это интересный и необычный контент, который не производит впечатление навязчивой рекламы. Пользователи с удовольствием будут цитировать ее на своих профилях, что позволяет увеличить аудиторию во много раз, а так же помогает привлечь новых клиентов, при этом производитель не прикладывает к этому огромных усилий и не тратит на рекламные кампании много времени.

Рассмотренные инструменты для раскрутки сайтов в социальных сетях, на сегодняшний день очень актуальны для успешного продвижения компании независимо от сферы деятельности.

В наше время социальные сети стали самыми посещаемыми, их активное развитие с помощью разных ресурсов приводит к быстрому росту пользователей [1]. Это – Вконтакте, Инстаграм, Мейл-ру, Одноклассники и многие другие. На этих порталах контент создается самими пользователями, что расширяет рамки обычных web-ресурсов и создает новый социум.

Специалисты маркетинговой сферы уже давно обратили внимание на рост аудитории социальных сетей, PR агентства начали правильно проводить рекламные кампании с помощью виртуальных социальных ресурсов. Реклама в социальных сетях принимается общественностью адекватно и спокойно, крупные блогеры задают тренды, показывая новые продукты в своих профилях.

Социальные сети проникли в жизнь нашего общества и стали основным ее элементом. Для основных покупателей, цифровые технологии стали неотъемлемой частью жизни. С помощью социальных сетей, они общаются, получают информацию, ищут сведения, совершают покупки, работают, наблюдают за медийными личностями [2].

Большая часть пользователей готовы делать заказы и совершать покупки после прочтения информации и отзывах о товаре найденных в социальных сетях.

Социальные сети, по мнению маркетологов, позволяют развиваться в правильном направлении и дают возможность функционирования. Так какие преимущества и возможности они нам дают?

Для компании наличие своего сайта часто недостаточно. В глазах пользователей блоги, тематические сообщества, форумы и много другое имеют большую значимость, чем сайты компаний. Социальные сети это уже не просто площадка для общения, это средство для объединения людей по различным категориям: интересы, хобби, потребности [3].

Создание профиля компании в социальных сетях предоставляет такие возможности, как:

- укрепление позиции организации на рынке;
- позиционирование компании в понимании аудитории;
- усовершенствование сотрудничества;
- быстрая подача информации потенциальным клиентам;
- наглядный анализ спроса;
- обеспечение сотрудничества внутри профиля.

На сайте компании информация о товаре не всегда правдива, так как производитель сам решает, что нужно написать о нем, и ему нужно правильно и красиво представлять себя покупателям. Тогда как на форумах и других площадках, эта же информация пользуется успехом и доверием потребителя, потому что контент социальных порталов, может дополняться и комментироваться самими покупателями, а значит, они сами становятся участниками процесса.

Невозможно ограничиваться обычной рекламой. Для роста коммуникаций компании и клиента, нужно тщательно продумывать все ходы и действия, они должны четко ориентироваться на целевую аудиторию выбранной социальной сети.

О том, как социальные сети помогают в продвижении компании, говорят множество маркетинговых исследований различных стран. Достижению целей способствует:

- таргетинг и разделение аудитории на группы и подгруппы;
- охваты наибольшего количества заинтересованных в продукте или услуге пользователей;
- контент разного характера;
- доступность информации;
- быстрая скорость размещения информации;
- обратная связь.

Контент в социальных сетях, должен быть необычным, интересным и может даже провокационным, тогда компания, сможет создать определенную репутацию и достичь успеха в продвижении [4].

## Литература

1. Социальные сети и их значение в Интернет-маркетинге. SMM и SMO [Электронный ресурс] URL: <https://pr-cy.ru/lib/seo/Sotsial-nye-seti-i-ikh-znachenie-v-internet-marketinge-SMM-i-SMO> (дата обращения: 10.02.2020).

2. Маркетинг в социальных сетях (SMM) в 2018 году: 8 тенденций, которым следует уделить особое внимание [Электронный ресурс]. URL: <https://lpgenerator.ru/blog/2018/01/05/marketing-v-socialnyh-setyah-smm-v-2018-godu-8-tendencij-kotorym-sleduet-udelit-osoboe-vnimanie/> (дата обращения: 10.02.2020).

3. Почему представительство в социальных сетях нужно любому бизнесу? [Электронный ресурс]. URL: <https://yar.pupinsite.ru/pochemu-predstavitelstvo-v-sotsialnyh-setyah-nuzhno-lyubomu-biznesu/> (дата обращения: 10.02.2020).

4. Как привлечь клиентов через социальные сети? [Электронный ресурс]. URL: <http://www.aronsky.ru/kak-privlech-klientov-cherez-socialnye-seti/> (дата обращения: 10.02.2020).

УДК 316.6

## ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ВОСПРИЯТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ (НА ПРИМЕРЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС)

Плетнева А.А.<sup>1</sup>, Кичанова О.Е.<sup>2</sup>, Ибраева Г.Р.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>pletneva033@bk.ru, <sup>2</sup>o.ki2018@yandex.ru

Актуальность настоящей работы обусловлена большим интересом к проблеме атомной энергетики в современной науке, также меняющимся общественным отношением и ее психологическим восприятием.

**Ключевые слова:** общественное восприятие, социальные стереотипы, атомная энергетика, общество, развитие, общественное отношение.

Одной из главных проблем современного общества является энергопотребление. В середине XX в. начался период интенсивного развития и распространение ядерных технологий. Восприятие и отношение атомной энергетики было исключительно положительным. В развитии

данной отрасли был ярко выражен экономический и политический интерес государства. После крупномасштабной аварии на Чернобыльской Атомной Электростанции произошел переворот в общественном сознании, разрушение стереотипов о безопасности АЭС. Трудно переоценить морально-психологические, биологические и экономические последствия аварии. Все это не могло не способствовать развитию хронического психоэмоционального стресса у значительной части общества.

Апеллирование фактами аварии на Чернобыльской атомной электростанции явилось инструментом манипулирования общественным сознанием и запугиванием людей. Как никогда ранее общественность была подвержена воздействию утрированной и фальсифицированной информации. Некоторые аспекты последствий чернобыльской атомной катастрофы дают основания говорить о чрезвычайно серьезном влиянии случившегося на развитие и формирование нового, пост чернобыльского мышления, а может быть, даже мировоззрения. Анализ доступной информации, посвященной чернобыльской атомной катастрофе, говорит об остром интересе к этой проблеме. Число публикаций непрерывно растет, и, пожалуй, есть даже основания сказать о «психической эпидемии», «пандемии страха последствий Чернобыля». К пресловутому понятию «радиофобия» сейчас уже добавляется понятие «чернобыльский психоз». В данном случае невозможно говорить о выдуманных причинах, хотя, безусловно, и это вполне естественно, есть и своеобразная гипертрофия случившегося. В 80-х гг. XX века в 170 км от Казани, в поселке Камские Поляны готовилась к открытию Татарская АЭС. К концу десятилетия станция имела высокую степень готовности, но в 1990 году строительство было приостановлено решением правительства Татарстана. Немало важное влияние на закрытие АЭС оказали общественные волнения на фоне Чернобыльской аварии 1986 года. Протест против строительства АЭС в Татарстане вызвал общественное единение, объединив самые различные движения. На сегодняшний день недостроенная Татарская атомная электростанция находится на берегу реки Кама. Она повторила участь однотипных ей недостроенных Башкирской и Крымской АЭС.

Спустя десятилетия в 2000х гг. началась позитивная тенденция в отношении общественности к атомной отрасли, актуализировался вопрос о поиске внутренних источников экономического возрождения и развития.

Для мониторинга общественного мнения, Левада-центр проводит регулярные исследования. Изучая мнение Россиян о возможности повторения аварии, подобно чернобыльской, выявили следующую динамику: в 2019 году по отношению к 2000 г. процент респондентов,

давших положительный ответ уменьшился с 69 до 30 %. За последние 3 года доля опрошенных, считающих, что повторения катастрофы маловероятно, выросла на 17 %. Можно предположить, что это связано с уверенностью в мерах безопасности на АЭС и уровне развития науки и техники [1].

С момента аварии на чернобыльской АЭС прошло несколько десятилетий. За это время уровень эмоционального накала значительно понизился. В 2016 г. по сравнению с 1990 гг. большинство опрошенных прагматично поддерживают развитие атомной энергетики, будучи уверенными в том, что технологии ушли далеко вперед. Проведя 4 года назад опрос, ВЦИОМ выявил, что уменьшилось число выступающих против АЭС с 1990 года с 56 до 58 % [2]. Опираясь на данные исследования можно утверждать, что тема энергетики постоянно оказывается в поле зрения россиян, чаще всего это связано с растущими тарифами, разговорами об изношенности энергетической инфраструктуры, потребностями в новых мощностях. Вследствие, данных причин, доля респондентов, положительно оценивают развитие, и активное использование атомной энергетики в будущем постепенно растет.

Сегодня, несмотря на то, что есть определенные достижения, в целом имеется и много проблем, к числу которых можно отнести такие, как: недостаточное распространение знаний и информирование общества о действии радиации и достижениях в области безопасности атомной энергии. Также большой проблемой является разработка юридического механизма контроля над поступающей информацией и жестких мер наказания за предоставление ложной информации. Перечисленные трудности, безусловно, не являются единственными, они сложны в своей постановке и решении. В этом важно умелое построение связей с общественностью для преодоления отрицательных стереотипов и создания, положительных в сознании людей. Говоря о социокультурном аспекте ядерной энергетики, следует отметить, что главный вопрос ее развития — это вопрос не технологический, а психологический. Необходимым условием развития «атомного техно» является создание необходимых «мировоззренческих и социально-гуманитарных оснований, правовых норм мудрого развития общественности» [3].

Сегодня невозможно обойтись без атомной энергетики. Развитие атомной энергетики представляется одной из приоритетных. Поэтому целенаправленное формирование положительных стереотипов – реальный путь к достижению социальной приемлемости атомной энергетики. Необходима активная работа государства в данном направлении.

Из закрытой отрасли она постепенно превращается в прозрачную и понятную структуру, несущую ответственность за всю страну, что, в свою очередь, будет и в дальнейшем существенным образом влиять на изменение отношения к отрасли со стороны граждан.

## Литература

1. Страх россиян перед новым Чернобылем снизился // Аналитический центр Юрия Левады «Левада-центр» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.levada.ru/2019/07/17/strah-rossiyan-pered-novym-chernobylem-snizilsya/> (дата обращения: 02.02.2020).

2. О Чернобыле: 30 лет спустя // ВЦИОМ [Электронный ресурс]. URL: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=115670> (дата обращения: 02.02.2020).

3. Степченко Т.С. Аспекты восприятия общественностью процессов развития атомной энергетики (на примере «РОАЭС») // Практический маркетинг. 2014. № 7. С. 35–40.

УДК 316

## БРЕНД КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПРОДВИЖЕНИЯ ТОВАРОВ

Терентьева А.Ю.<sup>1</sup>, Нуруллина Э.Р.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>2</sup>[elmiranur10@yandex.ru](mailto:elmiranur10@yandex.ru)

В статье рассматривается значение бренда компании в качестве маркетингового инструмента и эффективного метода получения максимальной прибыли. Показаны особенности и преимущества брендинга и ребрендинга, а также влияние рекламной кампании на продвижение торговых марок.

**Ключевые слова:** бренд, брендинг, ребрендинг, логотип.

Бренд - это возникающая у потребителя ассоциация с компанией. Он не ощущаем. Это только то, что в голове у потребителей, поэтому компании влияют на сознание покупателей. Бренд включает в себя такие элементы как рекламный слоган, логотип (узнаваемое графическое изображение, напрямую ассоциируемый с продуктом), оформление

продукции в едином стиле и высокий ее статус. Можно привести немало примеров известных компаний: Microsoft, Яндекс, и Сбербанк, Google. Цены завышены, но их услугами пользуются, поскольку маркетологи грамотно выстраивают концепцию бренда и он выполняет свои главные задачи – способствует увеличению объемов продаж и прибыли, а также повышению конкурентоспособности компании.

На данный момент бренд Apple является одним из самых дорогих и известных брендов. Известно, что сейчас он стоит более 150 миллиардов долларов США. Необходимо проанализировать и понять идею, которую несет Apple. Слоган Apple – «Think Different», что означает «думай иначе». Данной фразой людей призывают быть уникальными, не как все, необычными, нестандартными. Стандартного человека характеризуют, прежде всего, такие качества как спокойствие, покорность. Тогда согласно данной идее нужно быть активными, свободными, дерзкими, в какой-то степени «бунтарями». Первыми такими были Адам и Ева, и можно подумать, что именно они попробовали яблоко данной фирмы. Их бунтарство проявилось в нарушении запрета это делать. Данную легенду знают многие люди во всем мире, поэтому это грамотный маркетинговый ход представить их графический логотип как часть легенды, который приносит триллионы долларов США компании Apple. На примере компании мы видим, что наличие бренда, идеи, личного рынка является определяющим в формировании прибыли.

Существует брендинг и ребрендинг. Брендинг – деятельность, которая направлена на разработку марки продукции, способствовать продвижению ее на рынок и обеспечить ей престижность. Это процесс по созданию бренда. Этапы: постановка целей и задач, планирование собственных ресурсов и времени, анализ рынка для понимания особенностей брендов, которые входят в топ, формулировка особенностей бренда (полезность, индивидуальность, атрибуты), продвижение и развитие бренда и дальнейшее отслеживание эффективности его продвижения.

В качестве бренда может выступать не только название какого-либо продукта, но и имя человека. «Алла Пугачева», «Майкл Джексон», «Майя Плисецкая». Ирландский боец Конор Макгрегор имеет завод по изготовлению виски, который после известного боя с Хабибом Нурмагомедовым начал приносить высокую прибыль. Считается, что качество продукции было не на высшем уровне, но при этом имя, популярность и многочисленные достижения стали определяющими факторами в развитии бизнеса.

McDonald's – крупнейшая мировая сеть ресторанного бизнеса. Крок сформулировал «систему ККЧиД», который придерживается руководство до сих пор: качество, культура, чистота, доступность. Главной чертой данного бренда является гибкость к традициям, их почитание и уважение. Рестораны, открытые в исламских государствах (Саудовской Аравии, Омане, других странах), оформлены без портретов, плакатов Рональда Макдональда, так как эти государства противники идолов. В них нет молочной продукции, а суббота – выходной день. А в Индии для приготовления сэндвича используется мясо барана, а не говядина, свинина.

Для предотвращения споров, разногласий между персоналом и руководством и скорейшему их разрешению был выпущен устав на 750 страниц. Данные факты свидетельствует о тщательном, конкретизированном и детализированном подходе к построению концепции бренда

Ребрендинг является также сложным процессом, суть его заключается в смене торговой марки производителя. В данном случае изменяется визуальный логотип, и производитель предоставляет своему покупателю усовершенствованный товар.

Один из наиболее ярких примеров – это ребрендинг оператора мобильной связи «МТС». В 2006 году компания сменила свой желто-синекрасный логотип на известный нам красный рисунок с яйцами. Оператор потратил на это порядка 4 млн. долларов. При этом компания существенно увеличила клиентскую базу абонентов, и «средний чек» каждого из них.

На данный момент бренд имеет большую ценность, чем качество товара. Благодаря ему можно зарабатывать также, как и на товаре. Зачастую доход образуется благодаря финансам, которые были получены с помощью «хорошего имени», чем на продаже качественного продукта

## Литература

1. Центр инновационного маркетинга [Электронный ресурс]. URL: <https://noomarketing.net/analiz-brenda> (дата обращения: 27.02.2020).
2. Бизнес, деньги и успех [Электронный ресурс]. URL: <https://biznes.qoon.ru/articles/brend-eto-cto-takoe/#articles> (дата обращения: 29.02.2020).
3. Как заработать и начать свой бизнес [Электронный ресурс]. URL: <https://kakzarabativat.ru/> (дата обращения: 03.03.2020).
4. История бренда McDonald's [Электронный ресурс]. URL: <https://investim.guru/journal/istoriya-brenda-mcdonalds> (дата обращения: 04.03.2020).

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОДДЕРЖКИ ТАЛАНТЛИВОЙ МОЛОДЕЖИ: КОМПАРАТИВНЫЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРАКТИКИ

Фаузетдинова Р.Т.<sup>1</sup>, Хизбуллина Р.Р.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>regina\_fauz@outlook.com, <sup>2</sup>mine\_post@inbox.ru

В статье рассмотрены особенности региональной реализации программ и мер поддержки талантливой молодежи.

**Ключевые слова:** молодежь, талант, политика, одаренность, меры поддержки.

Молодежь играет ключевую роль в развитии и становлении социума. Поэтому неудивительно, что любое государство, в том числе и Российская Федерация, прикладывает немалые усилия для поддержки и развития талантливой молодежи, от которой зависит будущее общества. Госполитика России в сфере работы с молодежью направлена на выявление талантов, обеспечение условий их развития способностей в реальные достижения, независимо от сферы и степени одаренности молодого таланта, его социального статуса. В настоящее время в Российской Федерации и ее регионах существует развитая система по работе с молодыми талантами, которая включает в себя олимпиады, творческие конкурсы, научные форумы, конференции, коворкинг, карьерный нетворкинг, спортивные соревнования и другие мероприятия по поддержке одаренных и талантливой молодежи. В каждом регионе России проходит Всероссийская студенческая олимпиада, организацией и проведением которой занимается Министерство науки и высшего образования РФ. По всей стране ежегодно проходят всероссийские форумы (например, YouLead, BreakPoint и пр.), которые помогают талантливой молодежи раскрыть свои способности и возможности, а также найти наставников для развития предметных и надпредметных компетенций и карьерной траектории [1, 4, 6]. Например, в Республике Татарстан при поддержке руководства республики реализуется комплексная система по выявлению, развитию и сопровождению одаренных и талантливых детей и молодежи. В основе указанной системы лежит «Концепция развития и реализации интеллектуально-творческого развития потенциала детей и молодежи в Республике Татарстан «Перспектива» (разработанная в соответствии

с Концепцией общенациональной системы выявления и развития молодых талантов Российской Федерации) и «Государственная программа «Стратегическое управление талантами в Республике Татарстан на 2015–2020 годы». Одним из ярких примеров поддержки талантливой и одаренной молодежи может являться практика работы Казанского открытого университета талантов 2.0 - института развития, реализующего систему работы с их тьюторами и наставниками, способствующего раскрытию потенциала талантливой молодежи [2]. В рамках деятельности АНО «КОУТ 2.0.» предусмотрены меры продюсерской поддержки и сопровождения талантливой молодежи – призеров конкурсных соревнований, входящих в Республиканский реестр конкурсных мероприятий. В Татарстане, Пермском крае, Московской, Тюменской, Тульской и Ульяновской областях с апреля 2018 года по июль 2019 при поддержке Агентства стратегических инициатив (АСИ) была проведена пилотажная кампания «Кадры будущего для регионов». Данная инициатива направлена на создание в перечисленных регионах системы комплексной поддержки одаренных детей и талантливой молодежи. В Алтайском крае сформирован Центр поддержки талантливой молодежи; в Воронеже активно создаются проекты «Центров развития талантливой молодежи», в рамках которых формируются ассесмент-центры для определения «сильных» и «слабых» сторон молодежи, выбора целевого фокуса их образования, игровые сессии по введению в профессию, формирование сообществ талантливых участников по техническим и социальным приоритетным направлениям науки.

В Сочи успешно реализует работу по целому спектру направлений Образовательный центр «Сириус», поддерживаемый Фондом «Талант и успех» деятельность которого направлена на раннее выявление, развитие и дальнейшую профессиональную поддержку детей и молодежи, проявивших выдающиеся способности в области искусств, спорта, естественнонаучных дисциплин, а также добившихся успеха в техническом творчестве [7].

Таким образом, регионы Российской Федерации уделяют особое внимание и направляют средства на поддержку талантливой молодежи, создавая все условия для их развития.

## Литература

1. Всероссийская Студенческая Олимпиада [Электронный ресурс]. URL: <https://mon-vso.ru/> (дата обращения: 02.02.2020).

2. Университет талантов 2.0 Республики Татарстан [Электронный ресурс]. URL: <https://utalents.ru> (дата обращения: 02.02.2020).

3. Агентство стратегических инициатив [Электронный ресурс]. URL: <https://asi.ru/> (дата обращения: 02.02.2020).

4. Всероссийский форум молодых лидеров технологических изменений. [Электронный ресурс]. URL: <http://breakpoint.aiesec.ru/> (дата обращения: 02.02.2020).

5. Центр поддержки талантливой молодежи [Электронный ресурс]. URL: <http://www.centrtalant.ru/> (дата обращения: 02.02.2020).

6. Фонд «Будущие лидеры». [Электронный ресурс]. URL: <http://russianleaders.org/> (дата обращения: 02.02.2020).

7. Образовательный центр «Сириус». [Электронный ресурс]. URL: <https://sochisirius.ru/o-siriuse/obschaja-informatsija> (дата обращения: 02.02.2020).

УДК 316

## МАРКЕТИНГ ВЛИЯНИЯ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ ИНСТАГРАМ КАК СПОСОБ ТОВАРОПРОДВИЖЕНИЯ

Чекмарева Д.Ю.<sup>1</sup>, Нуруллина Э.Р.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>2</sup>[elmiranur10@yandex.ru](mailto:elmiranur10@yandex.ru)

В данной статье рассмотрен маркетинг влияния в социальной сети Инстаграм, причины использования данной площадки и способ поиска необходимых лидеров мнений для повышения охвата бренда.

**Ключевые слова:** Инстаграм, инфлюенсер, социальная сеть, интернет-маркетинг, отрасль, влияние, охват, бренд.

Маркетинг влияния (англ. *influencer marketing*, инфлюенсер-маркетинг) – это форма маркетинга в социальных сетях, включающая рекомендации и продакт-плейсмент со стороны лидеров мнений, т. е. способ продвижения услуг или товаров через инфлюенсеров. Под инфлюенсером понимается человек, бренд или группа лиц, оказывающие влияние на поведенческие реакции и принятие решений определенной аудитории. Главный принцип данного вида маркетинга – ненавязчивая реклама через рекомендации.

В качестве основной платформы для маркетинга влияния эксперты используют Инстаграм. Использовать маркетинг влияния в Инстаграме для продвижения бренда или продукта, сейчас самый эффективный способ товаропродвижения. Он помогает повысить ценность вашего бренда, число подписчиков, а также продажи и доход.

Прежде всего, инфлюенсер (лидер мнений) – это тот, кто имеет большое количество последователей на платформе, и кто может убедить свою аудиторию из-за уровня надежности и массового охвата. Возможно быстро собрать огромную аудиторию в течение короткого периода времени для бренда или компании, сотрудничая с ними. Это также помогает в создании продаж и доходов, просто показывая свой продукт в их публикациях. Если бренд является новым и не имеет значительного количества подписчиков на платформе, то это, вероятно, пустая трата времени, чтобы публиковать фотографии вашего продукта, поскольку никто не видит эти посты.

С помощью маркетинга влияния в Инстаграме можно попросить влиятельных людей в определенной нише публиковать фотографии и видео продукта. Он может получить сотни или даже тысячи целевой аудитории в одночасье. Если правильно провести маркетинг, то можно получить тысячи клиентов, которые с большей вероятностью обратятся, поскольку они доверяют тому, кто оказывает влияние.

Вот некоторые из причин, почему необходимо использовать социальную сеть Инстаграм для реализации маркетинговых стратегий влияния:

1) массивный Охват – инстаграм считается одной из самых популярных социальных сетей в мире. Согласно отчету, он занимает второе место в списке самых популярных социальных медиа – платформ в мире;

2) высокий коэффициент вовлеченности – Инстаграм является весьма привлекательной платформой. Согласно исследованию, это самые привлекательные платформы для брендов с 1,72 процента вовлеченности на посты.

Прежде чем планировать какую-либо маркетинговую стратегию, важно понимать бюджет и планировать его соответствующим образом. Маркетинг влияния не всегда дорог, при правильном бюджетировании можно избежать любых ненужных затрат. Важно знать, что стоимость может значительно варьироваться в зависимости от ниши отрасли и размера последователей влиятельного лица.

В опросе 2019 г. было обнаружено, что лидеры мнений в Инстаграме увеличивают свои расходы, как только они получают значительное количество подписчиков. Например, лидеры мнений с менее чем 2000 подписчиков взимают до \$124 за публикацию. Цена значительно возрастает до \$395, если подписчиков от 150 до 250 тысяч. А если их более 1 млн, то они могут взимать до \$1405 за пост. Стоимость услуги также варьируется в зависимости от ниши отрасли. Наиболее дорогими считаются те инфлюенсеры, которые оказывают влияние на путешествия, за ними следуют те, кто влияет на развлечения и образ жизни.

Для того чтобы правильно выбрать влиятельного человека он должен иметь отношение к определенной отрасли, быть творческим и привлекательным и тесно взаимодействовать со своей аудиторией. Другие показатели, такие как общий охват и трафик, также полезны для определения потенциала конкретного влияющего лидера мнений.

Необходимые шаги, которые необходимо выполнить при выборе инфлюенсера:

1. Поиск в определенной нише. Первый шаг – найти таких людей, которые пользуются популярностью в определенной нише. Сотрудничество с ними увеличивает шансы получить больше продаж и клиентов. Необходимо быть максимально нацеленным на поиск влиятельного лица, потому что это может увеличить общую рентабельность маркетинга. Надо использовать фирменные хэштеги, чтобы найти соответствующие лица, которые уже создают контент о бренде. Надо выбирать конкретные ключевые слова, которые могут заинтересовать потенциального клиента и найти посты, которые имеют наибольшее количество лайков и комментариев. Может потребоваться некоторое время, чтобы просмотреть все сообщения и хэштеги, связанные с продуктом.

2. Формирование партнерства. После того, как найден идеальный источник влияния приходит время обратиться к ним за помощью. Это важный шаг в создании долгосрочного партнерства. Если инфлюенсер продвигает один и тот же продукт снова и снова, то аудитория с большей вероятностью купит этот продукт или услугу.

Большинство влиятельных людей имеют свои идентификаторы электронной почты в своей биографии. Они с большей вероятностью будут работать с брендом или компанией, чей продукт соответствует типу контента, который они публикуют на платформе.

Есть несколько моментов, которые необходимо учитывать при формировании партнерства. Надо кратко рассказать им о типе публикации, которая необходима, чтобы они опубликовали ее на своей странице. Большинство влиятельных людей нуждаются в творческой свободе для создания контента, но можно предложить им фотографии или видео для их постов. Кроме того, надо выяснить о расходах на создание и продвижение продукта. Можно договориться о цене.

3. Отслеживание результатов. Необходимо отслеживать и измерять результаты, чтобы определить, успешна ли маркетинговая кампания. Чтобы создать идеальную маркетинговую стратегию, надо понимать, как кампании работают, устанавливая четкие цели и показатели.

Существует несколько типов целей в маркетинге влияния. Тем не менее, некоторые из показателей, которые необходимо отслеживать, являются: степень вовлеченности, движение, лайки и комментарии, продажи, настроение бренда.

Согласно данным социологического опроса, более 79 % брендов используют коэффициент вовлеченности в качестве показателя успеха маркетинговых кампаний.

По мере того, как все больше брендов и компаний осознают потенциал Инстаграма для маркетинга влияния, можем ожидать некоторых существенных изменений в его стратегиях.

С помощью маркетинга влияния, как крупные, так и малые компании могут быстро продвигать свой продукт или услуги большому числу аудиторий.

## Литература

1. Digital agency network / How To Do Influencer Marketing Using Instagram [Электронный ресурс]. URL: [https:// digitalagencynetwork.com/how-to-do-influencer-marketing-using-instagram](https://digitalagencynetwork.com/how-to-do-influencer-marketing-using-instagram) (дата обращения: 28.02.2020).

2. WebStrategies / Instagram Engagement [Электронный ресурс]. URL: <https://www.webstrategiesinc.com/blog/which-social-media-sites-get-the-most-engagement#2018update> (дата обращения: 12.02.2020).

3. Influence.co / Instagram Influencer Rates [Электронный ресурс]. URL: <http://blog.influence.co/instagram-influencer-rates> (дата обращения: 25.01.2020).

4. Later [Электронный ресурс]. URL: <https://later.com/blog/instagram-statistics-2018> (дата обращения: 01.03.2020).

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДВИЖЕНИЯ ТОВАРОВ И БРЕНДОВ НА РЫНКЕ

Шипилова В.В.<sup>1</sup>, Нуруллина Э.Р.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>2</sup>elmiranur10@yandex.ru

В данной статье рассмотрен один из новейших и эффективных инструментов продвижения товаров и услуг, его виды, а также преимущества перед другими методами.

**Ключевые слова:** маркетинг, инновации, компании, кросс-маркетинг, акции, бренд, потребители, продажи.

В настоящее время в условиях рыночной экономики, высокой конкуренции и борьбы производителей за потребителей, для запуска, подготовки и исполнения маркетинговой кампании необходимо достаточно много стараний и времени, а также знания рыночной конъюнктуры, современных тенденций и целевой аудитории.

Самые опытные аналитики рынка сталкиваются с проблемами нехватки «свежих» способов и идей для того, чтобы отличаться от конкурентов. Поэтому сейчас особо важно находить новые и эффективные методы продвижения на рынок товаров и услуг.

Одним из таких приемов является кросс-маркетинг, который также называют перекрестным. Это относительно новый инструмент в современной маркетинговой деятельности. Появился он в США в годы Великой Депрессии, и существует, совершенствуясь, по сей день.

Кросс-маркетинг – это взаимовыгодное сотрудничество нескольких компаний для продвижения выпускаемой ими продукцией, в процессе которого рекламируются смежные, дополняющие друг друга товары или услуги.

Его принцип работы состоит в том, что клиенты одной фирмы становятся в то же время потенциальными потребителями товаров и услуг другой. Одни участники программы кросс-акций хотят увеличить число покупателей за счет клиентской базы своих партнеров, другие – достигнуть узнаваемости своего бренда. Основное условие благополучного использования технологии кросс-маркетинга – пересечение аудиторий.

Он помогает расширить клиентскую базу, повысить продажи, лояльность и доверие к брендам. За счет перекрестного маркетинга затраты максимально оптимизированы, ведь товар/услуга будет продвигаться силами другого предприятия, равным образом, как и вы будете содействовать продвижению его продукта. Следовательно, затраты на рекламные мероприятия сокращаются, а полученный результат становится намного качественней по сравнению с эффектом от использования других инструментов.

Грамотная политика производителей при проведении совместных маркетинговых процедур позволяет уменьшить расходы на рекламу до 50% при удержании (или даже увеличении) охвата покупателей.

Существует два основных вида кросс – маркетинга – тактический и стратегический. Первый ориентирован на краткосрочную, одноразовую кооперацию производителей, второй же – на долгосрочное партнерство разных торговых марок. Варианты сотрудничества могут быть как в офлайн, так и онлайн формате.

Примером успешной реализации перекрестного маркетинга является кросс-акция, которую ежегодно проводит сеть ресторанов быстрого питания «Макдональдс». В сезон проведения «Монополии от Макдональдса», данная фирма сотрудничает более чем с двадцатью разнообразными компаниями, увеличивая как собственные продажи, так и продажи бизнес-партнеров.

Также в совместных маркетинговых акциях могут участвовать только две фирмы. Ярким примером этой ситуации является сотрудничество компаний «Tinkoff» и «S7 Airlines». Банк предлагает своим потребителям дебетовые и кредитные карты с возможностью накопления на них «милль». После их накопления, человек может с легкостью обменять их на комфортный перелет данной авиакомпании. Поэтому те люди, которые достаточно часто путешествуют, стремятся использовать карты с максимально удобными и выгодными для них условиями.

Таким образом, изучение новейших методов и приемов маркетинга, условий реализации рекламных стратегий, оценка их воздействия на благосостояние компаний в настоящее время является перспективным направлением, так как качественная политика в данной области – это своеобразный базис для развития и процветания рыночной экономики в целом.

## Литература

1. Ассоциация КО-маркетинга [Электронный ресурс]. URL: [https://acom.ru/blog/materialy/cross-marketing\\_proekt/](https://acom.ru/blog/materialy/cross-marketing_proekt/) (дата обращения: 28.02.2020).
2. TexTerra – агентство комплексного интернет-маркетинга [Электронный ресурс]. URL: [-https://texterra.ru/blog/vzaimnaya-reklama-brendov-primery-kross-marketinga-v-sotssetyakh-i-ne-tolko.html](https://texterra.ru/blog/vzaimnaya-reklama-brendov-primery-kross-marketinga-v-sotssetyakh-i-ne-tolko.html) (дата обращения: 26.02.2020).
3. Информационный журнал о продвижении бизнеса [Электронный ресурс]. URL: <https://reklamaplanet.ru/marketing/kross-marketing> (дата обращения: 29.02.2020).
4. Маркетинговое агентство in-scale [Электронный ресурс]. URL: <https://in-scale.ru/blog/kross-marketing> (дата обращения: 01.03.2020).
5. Postium: бизнес, реклама и digital-маркетинг [Электронный ресурс]. URL: <https://postium.ru/kross-marketing-cto-eto/> (дата обращения: 01.03.2020).

УДК 316

## ПОГОНЯ ЗА ПОПУЛЯРНОСТЬЮ СРЕДИ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Юсупова Р.Р.<sup>1</sup>, Нуруллина Э.Р.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>2</sup>elmiranur10@yandex.ru

В статье рассматривается проблема стремления к популярности среди детей и молодежи. Рассмотрены наиболее распространенные причины и особенности данного феномена в современном российском обществе. Показаны площадки, которые являются самыми привлекательными в создании личной популярности у детей и молодежи.

**Ключевые слова:** Instagram, социальная сеть, тинэйджер, популярность, доход, контент.

Популярность и известность во все времена играли важную роль в жизни общества, а сегодня стремление к ним стало одним из основных мотивов поведения людей. Несмотря на это, в социологической науке исследованию феномена популярности уделяется недостаточно внимания.

Конкуренция за известность постоянно растет, однако она становится все более притягательной. СМИ посвящают звездам большую долю своих ресурсов. Чтобы создать тем или иным персонам известность, продюсеры и бизнесмены от шоу-бизнеса тратят сотни миллионов долларов.

В прошлом десятилетии люди ради популярности ходили на различные кастинги для участия в шоу, наносили себе увечье ради того, чтобы попасть в Книгу Рекордов Гиннеса. Сейчас же благодаря таким социальным сетям, как TikTok, Instagram, YouTube каждый может стать популярным. Желание быть звездой среди молодежи никогда еще не было таким острым и сильным.

Разумеется, славолубие объясняется не только личными предпочтениями молодежи, но и стремлением к сопутствующим ей благам, в частности к высоким доходам.

Проблема погони за популярностью сейчас обрела пик актуальности. Почти каждый тинэйджер следит за трендами в моде, в музыке, в речи и даже в поведении. Чаще всего это происходит не потому что им это нравится, а по причине того, что подростки не хотят быть «отстающими» от своих сверстников, хотят быть с ними на «одной волне». В сознании молодого человека мода представлена в виде ценности – цели, которая определяет характер жизнедеятельности человека как в плане взаимодействия его с предметным миром, так и в плане взаимодействия с социальной средой и самим собой».

Сейчас молодые люди снимают короткие ролики на новой площадке TikTok – один из наиболее известных и легких способов стать популярным. Площадка создана не для общения, а для создания коротких мобильных видео на различные темы, в основном – шуточные сценки.

Instagram немного отличается от вышеупомянутой платформы. В данной социальной сети больший акцент падает не на короткие незамысловатые ролики, а на красивые и качественные фотографии, ролики о себе и своей жизни, о проблемах в школе или ВУЗе и т.п. Кто-то снимает небольшие скетчи (вайны), кто-то делает обзоры на игры, фильмы, музыку, еду. Главным отличием от TikTokа является создание именно качественного контента.

С малых лет дети начинают снимать различные ролики, следят за просмотрами, лайками, активностью на своих аккаунтах, бывает покупают рекламу у других известных блогеров, все ради того, чтобы быть

популярным, но и этому есть объяснение. Причинами в погоне за популярностью для большей части, являются: способ заработать деньги, стремление выделиться среди окружающих, стремление заслужить уважение от общества, способ самоутверждения, способ повысить самооценку и самоуважение.

Популярность имеет следующие особенности:

1. В любом обществе всегда кто-то является предметом поклонения и восхищения. Естественно, что таковыми становятся в первую очередь люди известные и прославленные.

2. Популярность – форма положительной оценки той или иной деятельности, форма поведения, при этом в отличие от авторитета и уважения такая оценка имеет более институционализированные критерии.

3. Популярность также является формой оценки каких-то действий, продуктов деятельности и т. п. Обладание славой сразу придает всяким действиям и словам прославленного человека иное измерение, чем обычного.

4. Популярность – один из способов сделать жизнь более интересной и яркой на всех уровнях.

Очевидно, что молодыми людьми движет не только их финансовое обеспечение, но и внутренне состояние. Многим детям и молодежи в современном мире необходимо, чтоб сверстники и общество в целом их признавали и уважали. Для современных подростков важно, чтоб они имели место в обществе. На данный момент именно эти причины являются более значимыми в их погоне за популярностью.

## Литература

1. Digital agency network // How To Do Influencer Marketing Using Instagram. [Электронный ресурс]. URL: <https://digitalagencynetwork.com/how-to-do-influencer-marketing-using-instagram> (дата обращения: 28.02.2020).

2. Цимберова Е.И., Щурко Д.О., Бацукова Н.Л. Интернет-зависимость – современная проблема молодёжи. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bsmu.by/files/> (дата обращения: 05.03.2020).

3. Безопасность в интернете [Электронный ресурс]. URL: <http://security.mosmetod.ru/internet-zavisimosti/127-statistika-internet-zavisimosti-u-rossijskikh-podrostkov> (дата обращения: 21.01.2020).

## СОВРЕМЕННЫЙ МАРКЕТИНГОВЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ В ПРОДВИЖЕНИЕ САНАТОРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Янбердина Г.Г.<sup>1</sup>, Арзамасова А.Г.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>guzel.yanberdina98@yandex.ru, <sup>2</sup>asaraf@mail.ru

Современное общество для привлечения прибыли должно использовать все новые инструментарии для продвижения товаров и услуг на рынке. В особенности это актуально для санаторно-оздоровительным комплексам России и регионах, которые нуждаются не только в обновлении внутреннего устройства, но и в привлечении клиентов в здравницы и соответственно увеличении собственной прибыли.

**Ключевые слова:** рынок санаторно-курортных услуг, экономическая эффективность, эффективная система продвижения, конкурентоспособность, система продвижения.

Переход санаторно-оздоровительного комплекса на рыночные отношения продиктовал важность и необходимость использования рыночных концепций в процессе управления организацией. Особняком среди всех этих концепций стоит маркетинг.

Санаторно-оздоровительный маркетинг представляет из себя концепцию управления санаторно-оздоровительной организацией, в основу которой положено всестороннее изучение потребностей клиентов в оздоровительном лечении и отдыхе. Это необходимо для более полноценного удовлетворения потребностей клиентов, для продвижения санаторно-оздоровительного продукта на рынке, создания повышенной конкурентоспособности здравницы, и с целью получения повышенной прибыли.

Самым важным организующим элементом системы санаторно-оздоровительного маркетинга является ее подчиненность цели, где цель представляет из себя идеальный образ здравницы к которому стремится организация, и на достижение которого направлена ее работа. Главной целью санаторно-оздоровительного маркетинга является возможность достичь четкого соответствия между возможностями (предложением) организации, предоставляющей услуги, и потребностями (спросом) клиентов. Все это направлено на достижение основной цели санаторно-оздоровительной организации – получения максимальной прибыли.

Зачастую цели данных комплексов ограничиваются не только получением прибыли, но и являются сложным сочетанием разнообразных целевых установок, напрямую зависящих от различных факторов внешней и внутренней среды [1].

К целям маркетинга так же относятся:

- удержание уже достигнутых, существующих на данный момент позиций на рынке санаторно-оздоровительных услуг;
- внедрение на новые рынки;
- получение сверхвысоких прибылей;
- повышение разнообразия продукта (диверсификация продукта);
- социальные цели.

Абсолютно ясно, что цели маркетинга напрямую соответствуют главным целям, поставленным организацией.

Исходя из того, что требования потребителей санаторных услуг строго индивидуальны, служба маркетинга организации, в обязательном порядке, систематически должна проводить исследования, как самих потребителей, так и положения на рынке. Проводить анализ деятельности и новаций конкурентных учреждений, а так же анализ собственных возможностей и эффективности принятых мер внутри организации для продвижения продукта на рынке. Исходя из проанализированной информации, осуществляется ориентация всей хозяйственной деятельности организации на удовлетворение рыночного спроса.

Эта ориентация достигается созданием маркетингового комплекса, основными элементами которого являются:

- 1) продукт;
- 2) место;
- 3) продвижение;
- 4) цена;
- 5) персонал.

Приведенные выше элементы формируются после проведения маркетинговых исследований и полного анализа полученной в результате исследования информации [2]. После чего начинается процесс разработки программы маркетинга, определяются позиции продукта на рынке и анализируется направление и уровень воздействия на определенный рыночный сегмент.

Залогом успеха санаторно-оздоровительной организации на рынке являются:

- проведение систематических исследований спроса, конкурентов, среды;

- мониторинг соответствия уровня оказываемых услуг требованиям заказчика;
- взвешенное определение целевых сегментов рынка и влияние на них всеми составляющими комплекса;
- подвижное ценообразование;
- качественно продуманное продвижение санаторного продукта.

В условиях современности к инструментам продвижения услуг так же стали относить событийный маркетинг, мерчандайзинг, маркетинг места и некоторые другие инструменты.

Прежде всего, это тесно связано со значительными изменениями потребительского поведения, которое наблюдается в последние годы. Данные изменения заключаются в увеличение персонализации взаимоотношений продавца и покупателя, снижение уровня доверия потребителя к традиционным маркетинговым инструментам, в упрощении и уменьшении времени процесса продажи [3].

Стремление усилить рекламное воздействие на покупателя подтолкнуло фирмы к увеличению расходов на продвижение товара. Действительно, как показывают исследования, рекламные бюджеты растут из года в год.

Однако измерение эффективности рекламных кампаний показывает, что увеличение рекламных бюджетов не достигает планируемых результатов. Поэтому в последнее время наблюдается тенденция к увеличению использования коммуникативных возможностей сети «Интернет» что способствует более эффективному продвижению услуг санаторно-оздоровительных организаций.

В связи с этим появляется возможность автоматизации всех процедур взаимодействия с потребителем и последующего автоматического анализа и использования полученной информации; возможность индивидуализации процедур осуществления взаимодействия с клиентами; решение проблем нехватки времени потребителя и дефицита информации для принятия ими решения о покупке; возможность покупки и оплаты товаров в онлайн режиме [3].

## Литература

1. Асланов Д.И. Системная диагностика деятельности санаторно-курортного комплекса [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. URL: <http://www.science-education.ru/103-6515> (дата обращения: 05.03.2020).

2. Оборин М.С. Социально-экономические условия и функции санаторно-курортной системы региона как фактор создания маркетинговой стратегии развития рынка санаторно-курортных услуг // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2018. № 2. С. 49–56. (Сер. «Экономика»).

3. Разумов А.Н. Концептуально-стратегические аспекты развития санаторно-курортного комплекса // Кремлевская медицина: клинический вестник. 2017. № 1. С. 35–48.

4. Коржачкина Н.Б. Современное состояние и пути дальнейшего развития санаторно-курортного лечения в Российской Федерации // Кремлевская медицина: клинический вестник. 2018. № 4. С. 63–69.

5. Злокин Е.Ю. Оптимизация управления развития социально-экономической системы агломерационного комплекса курортно-рекреационного типа [Электронный ресурс] // Гуманитарные и социальные науки. 2017. № 2.. URL: [http://www.hses-online.ru/2011/02/08\\_00\\_05/03.pdf](http://www.hses-online.ru/2011/02/08_00_05/03.pdf) (дата обращения: 05.03.2020).

## Секция 4. ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ: ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКИЙ АСПЕКТ

УДК 620.9

### ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ТИПА SION (ГЕРМАНИЯ)

Абхалилов Р.Р.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

abhalilovrafis@mail.ru

Науч. рук. Мамина Л.В.

Данный тезис посвящен анализу вакуумных выключателей типа SION компании «Сименс». При коммутации ими индуктивных токов возникают перенапряжения, вызванные срезом тока до его перехода через нуль, вследствие чего это может привести к пробое изоляции электрооборудования.

**Ключевые слова:** вакуумный выключатель, коммутационные перенапряжения, срез тока, электрическая прочность, пробой, программное обеспечение.

На сегодняшний день вакуумные выключатели (ВВ) выступают в роли достаточно востребованного оборудования в сетях средних классов напряжения. ВВ различного типа на напряжение до 35 кВ поставляются на рынок РФ и других стран СНГ уже несколько десятков лет.

Один из таких аппаратов – хорошо известный вакуумный выключатель SION 3AE1/3AE5 на напряжение до 20 кВ, номинальные токи – до 3150 А и токи отключения – до 40 кА. За время эксплуатации на российских объектах он зарекомендовал себя как очень надежный и удобный выключатель.

В 2017г. завод по производству ВВ, расположенный в Берлине, представил очередную модификацию аппарата SION: вакуумный выключатель с боковым приводом SION 3AE6 Lateral на номинальное напряжение 10-20 кВ, номинальные токи – 630-1250 А и номинальные токи отключения – до 25 кА [1]. Новый бюджетный выключатель SION 3AE6 Lateral выполняет все коммутационные задачи в распределительных сетях среднего напряжения и сочетает в себе высочайшее немецкое качество и цену, соизмеримую с ценой выключателей, производство

которых локализовано в РФ. Долгое и плодотворное сотрудничество с российскими партнерами позволяет компании из Германии «Сименс» максимально быстро и качественно выполнять все требования конечного заказчика, которому оборудование может поставляться как для нового объекта, так и для ретрофита (модернизации) существующих ячеек.

ВВ, ввиду своей относительной новизны в качестве коммутационного оборудования, требуют достаточно повышенного внимания со стороны производителей, а также эксплуатации, поскольку для них характерны специфические переходные процессы, которые не регистрируются в других типах выключателей [2]. Дуга в вакууме способна к быстрому распаду благодаря свойствам данной среды, но из этого следует факт, что в некоторых случаях это чревато возникновением опасных коммутационных перенапряжений [3]. Повреждение коммутируемого оборудования является довольно частым явлением с самого начала использования данных типов выключателей.

Рассматривается влияние 3-х главных характеристик [4]:

- 1) ток среза;
- 2) скорость восстановления электрической прочности;
- 3) критическая скорость подхода тока к нулю.

В энергетической отрасли, где промышленная частота тока составляет 50 Гц, способность вакуумного выключателя гасить токи практически любой частоты является излишней, так как порождает, как и говорилось ранее, коммутационные перенапряжения.

## Литература

1. Вакуумные выключатели «Сименс» эталон надежности и немецкого качества [Электронный ресурс]. URL: <http://www.news.elteh.ru> (дата обращения: 30.01.2020).

2. Исследование перенапряжений при коммутациях вакуумных выключателей [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-perenapryazheniy-pri-kommutatsiyah-vakuumnyh-vyklyuchateley> (дата обращения: 30.01.2020).

3. Дмитриев М. Применение ОПН для защиты кабелей 6–500 кВ // «Кабель NEWS». 2014. № 4. С. 16–21.

4. Эксплуатация вакуумных выключателей // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. 2016. № 1.

## IMPLEMENTATION OF THE SMART GRID FUNCTION IN THE US ENERGY INDUSTRY

Akhmetova M.R.

KSPEU, Kazan

gami1997@mail.ru

Scientific advisor Galiakhmetova A.

Actual problems related to the qualitative and quantitative provision of electricity were considered. One of the main solutions is the implementation of Smart Grid technology. This technology will improve the reliability and productivity of the US energy.

**Keywords:** modernization, power system, generation, power plant.

Today humanity is faced with more and more problems associated with the qualitative and quantitative provision of electricity. Innovative technologies should pursue several basic tasks, namely, to provide consumers with sufficient energy, reduce the cost of production and transmission of electricity, and also respond quickly to any changes that occur in the system. Thus, there is a need to create a network that will satisfy the following requirements:

- receiving information from electricity suppliers about its generation;
- receiving information from consumers about energy consumption;
- management of both production and consumption of electricity.

Moreover, all this should be done in real time and have the ultimate goal of achieving maximum efficiency of each element of the power system.

This innovation nowadays is Smart grid technology. Smart Grid, in essence, is a high-tech smart grid. They are able not only efficiently distribute electricity, but also to carry out the necessary monitoring: in what quantity and where it is necessary to send a resource, and analyze when a particular energy consumption for the consumer will be most profitable [1]. However, the creation of such system, first of all, the installation of a huge number (tens of millions of pieces) of network measuring devices and the modernization of existing electric networks, requires a huge investment of both time and money.

The main reason for the active development of this technology in the USA can be called the constant power outages in the largest cities of the USA in the 1990s and 2000s. A study of the state of energy supply networks in the United States after that showed that the power grid management scheme created at the beginning of the 20th century has remained practically unchanged since then

and does not correspond to the current conditions of their operation. Therefore, in 2007 the term Smart grid was first introduced in the US Energy Independence and Security Act. This name was given to the technology of modernization of the national electric power system in order to protect, control and optimize the energy consumption of all elements and network participants.

The United States, by positioning and developing similar core values and functional properties of an intelligent network, identifies and structures the priorities and sequence of development of a new concept, based primarily on the specific goals and objectives of Smart Grid development. Unlike Europe, where the primary task is to search for new sources of electricity and harmonize the development of the main sectors of the electric power industry (production, transmission, distribution and sales), the Grid-2030 concept in the USA is aimed at integrating individual local vertically integrated companies with a wide range of technological characteristics into a single coordinated controlled power system. This approach consists in the development of technologies and mechanisms for the integration of energy system entities, from the consumer to the intelligent coordinated management of the energy system through the integration of automation technologies for the distribution, transmission and management of electrical resources.

In the framework of the Smart Grid concept in the United States, the following four main priority areas for technology development are identified.

1. Stimulating consumers based on the advanced measurement infrastructure (AMI – advanced metering infrastructure).

2. Advanced distribution processes of electricity (ADO – advanced distribution operations).

3. Advanced power transmission processes (ATO – advanced transmission operations).

4. Advanced asset management (AAM – advanced asset management).

Each stage requires the deployment, analysis and integration of various technologies.

The second largest effect is the reduction in fuel costs of power plants. An additional effect can be achieved by taking into account the economic cost of greenhouse gas emissions. The implementation of Smart Grid technology on a global scale will entail a considerable number of environmental benefits. According to the Smart 2020 Report, published by the Climate Group, the introduction of Smart Grid technologies will help to reduce global carbon dioxide emissions by 2.03 gigatons. I think the introduction of Smart Grid technology will reduce global energy consumption and significantly reduce carbon dioxide emissions.

Thus, we can conclude that the electronic control of the system in real time, which is now actively replacing the electromechanical switchgear of the system, will allow efficient control of the digital network. The undoubted advantages of Smart grid technology include the fact that combining the power system with communication systems would create a dynamic, interactive power system that can support real-time information exchange, which will certainly increase the reliability and performance of the system.

### References

1. Shakaryan Yu.G., Novikov N.L. Technology platform Smart Grid (fixed assets) // *Energoekspert*. 2009. № 4. Pp. 42–49.
2. Kobets B.B., Volkova I.O. Innovative development of the electric power industry based on the Smart Grid concept. M.: Energiya DAC, 2010. 208 p.

УДК 620.9

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОВОРОТ И РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ГЕРМАНИИ

Баймяшкина О.С.<sup>1</sup>, Яковлев Р.Н.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>olga010797@mail.ru, <sup>2</sup>forklamb@gmail.com

Науч. рук. Мамина Л.В.

В тезисе рассматриваются вопросы энергетической политики Германии конца XX-го века до современности. Дается определение термину «энергетический поворот», представлены цели и необходимость реализации данного масштабного проекта в энергетической политике Германии.

**Ключевые слова:** энергетический поворот, нефть, уголь, газ, возобновляемые источники энергии, защита климата, энергообеспечение, энергетическая политика, альтернативная энергетика.

Энергетический поворот – курс, который был взят немецким правительством в конце XX-го века. Данный курс направлен на постепенный отказ от использования ископаемого углеводородного топлива и ядерной энергетики и почти полный переход на возобновляемые источники энергии.

С развитием новых технологий, а также с наращиванием объемов производства человечество столкнулось с проблемой выработки электроэнергии и как результат – с её последствиями, выраженными в изменении климата на планете.

Германия стала одним из первых государств, осознавших, какой вред причиняется окружающей среде, и вставших на путь исправления. Незадолго до конца XX-го века Германия разработала концепцию, в которой был описан переход от традиционных способов выработки электроэнергии к гораздо менее затратному способу – получению электроэнергии с помощью возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Термин «энергетический поворот» впервые был использован в 1980 году в публикации Экологического института (Института прикладной экологии) Германии. В работе предлагалась возможность экономического роста и устойчивого энергоснабжения без использования атомной энергии. Предлагалось получать электроэнергию, используя средства возобновляемой энергетики. Большое значение придавалось энергоэффективности. Доктор Патрик Грайхен (директор мозгового центра Agora в Берлине) давал следующее определение термину: «Энергетическим поворотом мы называем перестройку германского энергообеспечения, отказ от нефти, угля, газа и атома и переход к возобновляемым источникам энергии» [1, 2].

Цели, реализуемые посредством «энергетического поворота» обширны. Они включают в себя борьбу с изменением климата, снижение зависимости от импорта энергоносителей, стимулирование развития технологических инноваций и «зелёной экономики», уменьшение рисков использования атомной энергии, а также борьба с монополиями в энергетическом секторе.

С начала 2000-х годов в Германии реализуется концепция «энергетического поворота», подразумевающая полный отказ от атомных электростанций к 2022 году и замену их генерирующими мощностями на основе ВИЭ. Согласно планам правительства Германии, к 2015 году ВИЭ должны были покрывать 40–45 % потребления электроэнергии и минимум 80 % – к 2050 году. 1 января 2018 года ВИЭ в Германии установили рекорд, выработав 95 % электроэнергии. Такие высокие показатели были достигнуты благодаря ветряной и солнечной погоде, а также низкому спросу на электроэнергию в период праздников [3].

Основная необходимость развития сектора возобновляемой энергетики в Германии заключается в том, что Германия, как промышленно развитая страна, хочет выйти из атомной энергетики и увеличить долю возобновляемых источников энергии, а также сократить зависимость от международного импорта нефти и газа. Энергетический поворот

реализуется в согласии с политикой по защите климата и охраны окружающей среды. Кроме этого, он ведет к развитию новых технологий и тесно связан с инновационными отраслями экономики и созданием новых рабочих мест. Таким образом, Германия стремится стать образцом для других стран и показать, что устойчивая энергетическая политика может быть успешной также в экономическом смысле [4].

В настоящее время наибольший прогресс в реализации «энергетического поворота» достигнут в электроэнергетике. Относительно тепло-снабжения, при переводе тепловых станций на возобновляемые источники, даже при замене угля на более экологичный природный газ, больших успехов пока не достичь не удастся.

Переход страны к развитию сектора альтернативной энергетики поддерживается на международном уровне в рамках ряда институтов. В целях содействия использованию всех форм возобновляемых источников энергии, в 2010 году было основано Международное агентство по возобновляемым источникам энергии (IRENA). Вслед за Германией устремились все страны Европейского союза, которые планируют получать более 20 процентов всей энергии за счет возобновляемых источников к 2022 году, и на данный момент идут по утвержденному графику с опережением. Согласно данным Европейской комиссии, в прошлом году этот показатель приблизился к 14 процентам. Потенциал ведущих европейских стран в значительной степени реализован. Однако в странах, недавно вступивших в ЕС, потенциал для развития данного вида энергетики является на сегодняшний день довольно высоким [5].

В Германии была разработана и впервые опробована сбалансированная, долгосрочная система «зеленых тарифов». Именно подобная система вывела Германию в мировые лидеры по объему инвестиций в возобновляемые источники энергии и количеству установок, работающих на энергии ветра, солнца или биотопливе. Кроме этого, исходя из актуальности опубликованных данных, появившаяся в 80-х годах XX-го века концепция под названием «энергетический поворот», имеет значительные достижения. Государство постепенно отходит от использования атомных станций, а альтернативная энергетика Германии с каждым годом увеличивают свою долю от общего количества выработанной электроэнергии.

## Литература

1. Энергетический поворот [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/> (дата обращения: 30.01.2020).

2. Германия бьет рекорды в «зеленой энергетике»: что за этим стоит? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dw.com> (дата обращения: 30.01.2020).

3. Проект «+1». В Германии за первую половину 2018 года ВИЭ произвели более 40% электроэнергии [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/plus-one/5353677> (дата обращения: 30.01.2020).

4. Возобновляемые источники выйдут на 1-е место в энергетике ФРГ в 2018 году [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dw.com> (дата обращения: 30.01.2020).

5. Реализация поставленных целей и задач (по Европе и отдельным странам) / Г.В. Ермоленко [и др.] // Справочник по возобновляемой энергетике. М.: Институт энергетике НИУ ВШЭ, 2016. С. 10–15.

UDC 66.066.3

## **RESEARCH OF EXPERIMENTAL INSERTS FOR INCREASING WATER PURIFICATION FROM OIL PRODUCTS AT THERMAL POWER PLANTS**

Galimova A.R.

KSPEU, Kazan

[galimovaar00@mail.ru](mailto:galimovaar00@mail.ru)

Scientific advisor Aytuganova J.I.

Thesis deals with the problem of improving the efficiency of water purification from petroleum products at thermal power plants. The requirements for the treatment of oil-containing waste water are analyzed. The main technological methods that allow separation of water-oil emulsions are considered. A study of the use of various experimental inserts in settling tanks was performed. The paper shows that the efficiency of separation of the water-oil emulsion in the sump at a concentration of oil in the initial mixture of 15 % was on average 50.9, 47.4 and 43.1 % when using a sump without inserts, with inserts made of highly porous cellular material and with partitions, respectively.

**Keywords:** petroleum products, sedimentation tank, thermal power plant, waste water, water-oil emulsion, oil.

Cleaning water from petroleum products at thermal power plants is an important task. When choosing a method for treating waste water from petroleum products, you should focus on the following factors: the required

productivity, the economic profitability of extracting oil components from waste water, the necessary degree of water purification for its secondary use and discharge into the reservoir, etc.

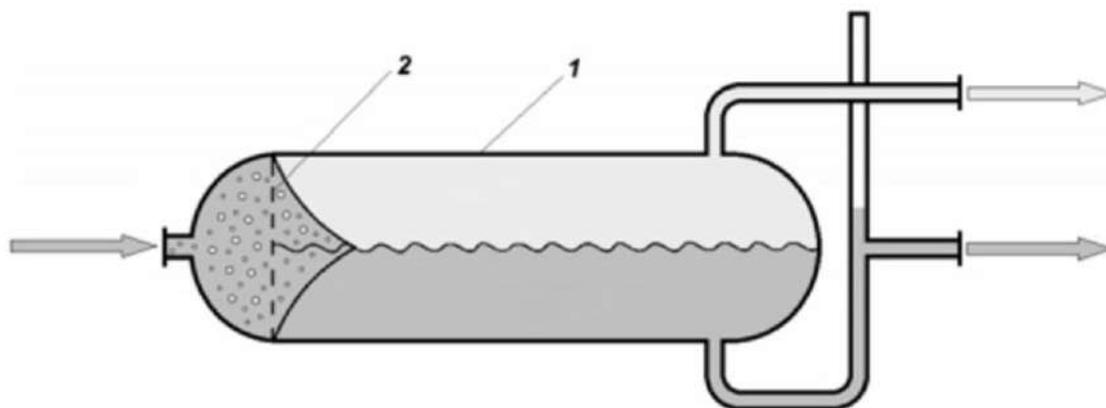
Important factors in the treatment of waste water from oil components are:

- maximum extraction of valuable impurities for their intended use;
- use of treated wastewater in technical processes;
- minimum discharge of waste water into the reservoir.

In this direction, a wide variety of technological methods have been developed, which are based on physical-chemical or biochemical processes of degradation of harmful components of waste water. In addition, fuel oil and other petroleum products are usually poorly soluble and resistant to biochemical oxidation, which increases the risk of contamination of natural waters. Thus, the amount of petroleum products in water at temperature of up to 5 °C for 2 to 7 days is reduced only by 15 %, and at temperature of up to 20 °C – by 40 to 50%.

Also, due to the increase in prices for environmental requirements and water resources, it is preferable not to discharge effluents into the nearest water sources, but to clean them, use them again and extract valuable components from them.

For water purification from petroleum products, tank-type settling tanks are used at the preparatory stages of separation of suspensions, emulsions and waste water treatment. However, they are cumbersome and ineffective. Cleaning liquids takes time, which can reach several hours, which leads to an unjustified increase in the size of treatment facilities. Improving the efficiency of settling tanks is an important task (see figure). Therefore, the purpose of this work is to study various experimental inserts for the possibility of increasing the efficiency of separation of water-oil emulsions in sedimentation tanks.



Separation process of water-oil emulsion in settling tank:

1 - settling tank; 2 - water-oil emulsion

The paper shows that the efficiency of separation of the water-oil emulsion in the sump at the oil concentration in the initial mixture of 15 % was on average 50.9, 47.4 and 43.1 % when using a sump without inserts, with inserts made of highly porous cellular material and with partitions, respectively.

### References

1. Tronov V.P. Destruction of emulsions during oil production. M.: Nedra, 1974. 272 p.
2. Dmitriev A.V., Zinurov V.E., Dmitrieva O.S., Wu Lin Nguyen. Efficiency of a rectangular separator depending on the design of elements inside the apparatus // Kazan state power engineering university bulletin. 2018. Vol. 10, No 1 (37). Pp. 74–81.
3. Removing moisture from contaminated transformer oil in rectangular separators / V.E. Zinurov [et al.] // Bulletin of the Technological University. 2018. Vol. 21, No 11. Pp. 75–79.
4. Dmitriev A.V., Zinurov V.E., Dmitrieva O.S., Dang S.V. Modelling of the process of separation of water-oil emulsion in a rectangular separator // Bulletin of the Kazan State Power Engineering University. 2018. No 3 (39). Pp. 65–71.

UDC 621.3 13.322

## APPLICATION OF GAS-TURBINE AND PAROGAS INSTALLATIONS IN ELECTRIC POWER ENGINEERING .

Galimullin S.I.

KSPEU, Kazan

ms.galimullina1997@mail.ru.

Scientific advisor Mulukov I.M.

As a research problem, an attempt was made to consider the prospects of introducing combined cycle gas and gas turbine units into the Russian energy system, as well as evaluate the results already achieved in this area.

**Key words:** combined-cycle plants, gas turbine units, combined heat and power plant, improvement, modernization.

Due to the decentralized market, competition between electricity producers is increasing. This leads to the fact that each manufacturer tries to install equipment that allows solving a number of important issues and does not require large investments. Therefore, the expansion of the cogeneration plant with a combined-cycle plant began.

The task of technical re-equipment of power plants is especially relevant, given that more than 65 % of equipment is physically and morally worn out and has low thermal efficiency. These issues are most acute for regional heat and power plants, whose installed capacity is about 30 % of the capacity of all power plants in the country. Modernization of power plants using combined cycle technologies is the main way to increase thermal efficiency.

The use of combined cycle plants has several advantages:

- relatively short construction period;
- increase in production of electric and thermal energy;
- low unit of installed capacity;
- electrical efficiency is close to 60 %;
- less emissions into the environment [1].

This is achieved due to the fact that the exhaust gases from the gas turbine unit are sent to the recovery boiler, in which heat is transferred from the exhaust gases of the gas turbine units to the steam-water working fluid. HRSG generates steam that is ringing incoming in a steam turbine plant where the additional electrical energy generated. The steam exhaust in a steam turbine to condenses condenser combined cycle power plant, the condensate is returned to the cycle by a pump. In this way, the combustion energy of the gas is reused.

The choice of a combined cycle plant depends on many factors. The most important of these are efficiency and safety. Even provided that the payback period of a combined cycle plant is about 6 to 9 years, reconstruction of the combined heat and power plant is considered economically feasible both according to calculations and in practice. For example, the use of a combined cycle plant at the Kirov Thermal Power Plant -3 made it possible to increase the volume of own electricity production in the Kirov Region by 1.5–1.7 billion kWh. Since the year 2014 in Kazan CHP-2 launched combined-cycle plant of the two blocks 220 MW. Projected in Formation electric power station was increases from 190 to 410 MW, installed heat capacity of the station – from 851 to 991 Gcal. Energy shortages in Kazan will drop to 30 percent [2].

The construction of a combined cycle gas and gas turbine installation is a very promising deposit in the development of energy, especially for countries rich in natural gas. Due to the high efficiency, combined cycle gas and gas turbine plants make it possible to increase the life of non-renewable resources and at the same time satisfy the demand of energy consumers.

## References

1. Zysin V. A. Combined combined cycle plants and cycles // SEI. 1962. 187 pp.
2. A new power unit has been launched at Kazan CHP-2 [Electronic resource]. URL: <https://sdelanounas.ru/blogs/56908/> (date: 30.01.2020).

УДК 378.147

### ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Гатауллина А.Р.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
Adelina949@mail.ru  
Науч. рук. Галиахметова А.Т.

В тезисе рассматривается проблема обучения иностранному языку студентов неязыковых технических вузов, необходимость изучения иностранного языка специалисту технического профиля. Предлагаются методы обучения иностранному языку.

**Ключевые слова:** иностранный язык, обучение, техническая специальность.

Язык в современном мире рассматривается как способ общения. Он также необходим людям для формулировки идей [1]. Знание иностранного языка расширяет горизонты, помогает произвести хорошее впечатление, способствует развитию мозга.

Изучение иностранного языка позволит профессионально обучаться у иноязычных специалистов, получить работу в международной компании, взаимодействовать с иностранными партнерами по производственным вопросам и получать актуальные знания из зарубежных источников.

В школе изучение иностранного языка нацеливалось на понимание повседневных выражений, направленных на удовлетворение базовых потребностей, использование высказываний, относящихся к насущным аспектам жизни, описание впечатлений и событий.

В вузе идет переход на профессиональный уровень. На данный момент важную роль играет повышение эффективности процесса изучения иностранных языков. До сих пор в центре внимания решения проблемы находится стремление ответить на вопрос, как надо изучать и преподавать

иностранные языки. И меньше внимания уделяется вопросу о том, что надо изучать. Другими словами, фактически отсутствуют исследования, посвященные особенностям структуры научного текста.

На начальном этапе обучения в вузе существует проблема интереса к предмету, поскольку студент не видит разницы между обучением в школе и в вузе [2]. Поэтому использование литературы по специальности широкого профиля, на наш взгляд, является одним из способов поддержать интерес студентов к иностранному языку и вовлеченность в обсуждение затрагиваемых проблем с точки зрения специальности.

На следующем этапе обучения, на наш взгляд, иностранный язык должен стать помощником в освоении специальности [3]. Для этого необходимо составлять программы для каждой специальности, т. е. идет работа кафедры иностранного языка с каждой кафедрой университета. Например, для студентов кафедры релейной защиты актуально изучение текстов и статей на иностранном языке по таким темам, как релейная защита, автоматика электроэнергетических систем, режимы работы, эксплуатация микропроцессорных устройств, охрана труда при выполнении работ в электроустановках.

Параллельное обучение определенных тем со стороны технического, а после и лингвострановедческого аспекта поможет студенту хорошо разобраться не только в иностранном языке, но и в своей технической теме.

Дальнейшее рассмотрение обучения иностранному языку в вузе приводит к составлению плана на курс обучения. Организация занятий должна разграничить формы обучения. Аудиторная работа должна включать тренировочные упражнения с текстом, отработку звуков и слитности чтения, грамматические правила с упражнениями, перевод текста, устные и письменные проверки. Большое преимущество перед другими выпускниками вузов может дать участие в международных конференциях, а на уровне университета – проведение нескольких занятий в формате семинара или конференции. Когда студенты выступают с докладом на иностранном языке и участвуют в обсуждении с одноклассниками и преподавателем насущных вопросов по тематике выступления.

При всем этом первоначальной и существенной целью обучения иностранному языку в вузе является привитие навыка регулярно работать над языком и умение самостоятельно работать над текстами. Этому способствуют современные и эффективные методики обучения.

В результате студенты будут справляться с переводом статьи по своей специальности и обмениваться мнениями о ней.

Благодаря обучению иностранному языку в школах и вузах владение зарубежной речью в настоящее время считается базовым навыком человека, поэтому процесс получения этих знаний жизненно необходим.

### Литература

1. Назаренко Т.Ю. Лингвострановедческий аспект преподавания английского языка в техническом вузе [Электронный ресурс] // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2013. № 1. С. 106–110. URL: <http://e-koncept.ru/2013/13022.htm> (дата обращения: 27.02.2020).

2. Рахмонов М.Н., Ахмедова Б.С. Изучение иностранных языков среди студентов технического вуза // Гуманитарный трактат. 2018. № 27. С. 137–139.

3. Супрунов С.Е. Изучение иностранных языков в неязыковом вузе // Педагогика сегодня: проблемы и решения: сб. матер. II Междунар. науч. конф. 2017. С. 71–73.

UDC 681-51

### “SMART HOME” TECHNOLOGY IN THE USA

Gafarova A.A.

KSPEU, Kazan

str\_miss@mail.ru

Scientific advisor Galiakhmetova A.

The thesis discusses the features of the modern «Smart home» technology and its advantages, prospects for the development of automation systems, as well as examples of functions and tasks solved by this system.

**Keywords:** smart home, automation systems, energy efficiency, future technologies, economy, system management.

In today's world, everyone cannot imagine their life without various electrical appliances and gadgets, whether it is a simple washing machine or a super-modern smartphone. We inherited all the devices from Nikola Tesla, the greatest inventor and scientist. At the beginning of the 20th century, Nikola Tesla's discoveries changed the world forever; he was that person who pioneered the possibilities of electricity, robotics, batteries and chargers.

With the development of technologies, various household electrical appliances and engineering systems have appeared in human life, allowing us to make our life safe and comfortable. Today, there is a huge number of unique devices and tools that improve the quality of life, as well as aimed at the most comfortable improvement of the living space and united within the framework of a single concept «Smart home».

For the first time, the principles and definition of «Smart home» were formulated at the Washington Institute of Intelligent Building: «Smart home» is a building that provides a productive and efficient use of workspace. Such systems appeared in the USA for the first time [2].

The “Smart home” technology today is a modern residential building, fully automated, which allows a reasonable and economical use of energy resources, and provides maximum comfort for residents through the use of high-tech devices and appliances. For example, a lighting control system. With the help of the control system, it becomes possible to control everything – turn on, off the brightness, optimally adjusting the light to the user's needs, providing convenient management of them.

You can install a lighting control system on the photocells, which turns on the light when a person enters the room, and turns off when no one is present. «Smart home» includes not only the control of lighting, but also many other various devices. They help maintain an optimal microclimate in the room, protect electrical appliances from overvoltage, notify of an invasion, fire or water leak, and solve everyday tasks without human intervention. The system makes our life more comfortable, safer and easier [1].

“Smart home” allows you to solve several problems at once: increasing the level of life safety, improving the comfort of life, efficiency and saving of resource consumption.

Comfort, safety and economy are the main components that can be described as “Smart home”. Smart electricity technologies are used not only in the “Smart home” system, but also in other areas of life: in factories, in office and retail premises, hospitals.

The functions of “Smart home”:

1. Heating control systems (radiators, underfloor heating). Thermal sensors allow you to adjust and maintain a comfortable temperature separately in each room.

2. Automatic regulation of the operation of humidifiers, dehumidifiers, depending on the moisture index.

3. Control of lighting and illuminance level using motion sensors and a remote control, control of lighting outside the house, control of blinds.

4. **Multiroom.** Turns on music or television in the room where the viewer is located. The multiroom function allows you to control music playback using voice commands.

5. **Security and safety systems** preventing break-ins and thefts. These include motion sensors and video surveillance modules that make it possible to monitor everything via the Internet, and then the image is transferred to a computer or tablet. If necessary, a signalization is triggered by the “Smart home”, notifying about unauthorized entry into the house, opening the safe.

6. **Systems that prevent abnormal situations** (leakage, smoke, fire, short circuit, pump breakage, etc.).

The “Smart home” system was especially popular in the USA. If we are talking about the number of smart homes, then 9 out of 10 such houses are located in Europe and the United States. Technology is spreading extremely fast. According to experts, by 2020, 33% of homes in the United States and 20 % in the EU can be called “smart”. Without exaggeration, we can talk about whole “smart cities”. Smart thermostats, smart bulbs, smart CCTV cameras, smart air conditioners, smart door locks, smart connectors and smart speakers are most in demand among the owners of such houses. The largest equipment suppliers are Nest, Signify, Belkin, D-Link, Assa Abloy, Haier, Sonos, Amazon and Google. According to the research company Reportlinker, by 2023, sales of smart home systems will amount to 107 billion dollars on the global market.

Many homes in America have a virtual assistant Alexa of Amazon producer. Many homes in America have a virtual assistant Alexa manufacturer Amazon. The assistant supports voice communication, playing music, podcasts and audiobooks, making to-do lists, setting alarms, providing up-to-date information about the weather, traffic, sports and news. It also manages the devices of “Smart home”: dim the lights, turn on the TV, and lock the doors [3].

To sum up, “Smart home” is one of the advanced technologies, it will be developed and improved. The main goal of home automation is comfort, reasonable consumption and cost savings, which is why these innovative technologies will take over the world in the near future. Today, “Smart home” technologies are becoming cheaper, the process of installing modules and sensors is simplified, and they are available to every consumer.

## **References**

1. Arkhipov G.V. Systems for an ‘intelligent’ building. M.: Alfa-Press, 2008. 208 p.

2. M.E. Soper. Practical tips and solutions for creating a “Smart home”. M.: NT Press, 2007. 432 p.

3. Mike Riley. Programming Your Home: Automate with Arduino, Android, and Your Computer. LLC, 2012. 229 p.

## **MONITORING THE METEOROLOGICAL DISASTERS OF POWER TRANSMISSION LINES IN CHINA'S POWER GRID**

Zakirov D.F.

KSPEU, Kazan

qwerty2014dinar@gmail.com

Scientific advisor Mulyukov I.M.

The thesis addresses the problem of monitoring meteorological disasters of electricity systems. The foreign experience of using sensing systems for monitoring meteorological disasters using the example of China 's power grid was analyzed.

**Keywords:** monitoring, remote sensing, power transmission lines, meteorological disasters, China.

In recent years, with the increase in the height of the supports, the class of voltage, the transmission capacity, as well as the total number of power transmission lines, there has been an increasing tendency to increase the vulnerability of the power lines to natural disasters. China is one of the countries with the most frequent natural disasters, among which meteorological disasters, including rains, floods, typhoons, ice and hurricanes, are the most frequent and seriously affecting the safe and stable functioning of China 's electricity network. In addition, many of China 's wide-area and long-line power lines pass through mountainous and unpaved areas, making it difficult to inspect and monitor the lines, thereby increasing the associated costs of these activities. In the event of the occurrence and development of natural disasters, the rapid identification of their occurrence through the use of natural disaster monitoring technology, as well as the correct and effective determination of the solution to their consequences, is the most economical and effective methodology for reducing energy losses.

In the field of disaster prevention and reduction, remote sensing technology is the main method of obtaining the information data needed for a geographic information system. Analysis of remote sensing data can reveal information on new changes that occurred during natural disasters and can also predict the possibility of their re-emergence.

However, in China, the overall use of space-based information technology for disaster management is low. Information on monitoring meteorological disasters in electricity grids comes mainly from information provided

by the Meteorological Department and online monitoring devices for electricity grids. But the locations of Meteorological Department stations are widely dispersed, and there are few such sites near important power lines, so that the situation on a particular site will not meet the requirements of the energy industry. Although the energy industry exchanges information with local meteorological agencies, due to spatial differences, the need for online monitoring cannot be met. In addition, online weather monitoring devices cannot operate normally in emergency situations, and monitoring information cannot be provided over a vast area. In order to ensure the reliable operation of power grids, meteorological disasters in vast areas can be monitored by a remote sensing satellite.

The largest impact on China's power grid was the icy rains and snowfalls that occurred in early 2008. This natural disaster caused damage to the power grid in a large area of southern China. The lines, which were destroyed and separated, were located mostly in high mountains and steep hills and had large intersections. In this disaster, the main reason for the failure of the support and the breaking of the lines on the large area of the electric grid was that the thickness of the icing was clearly greater than is permissible in the design standard. As a result, the support was deformed, collapsed and disconnected, causing a «domino effect» and causing several other neighboring supports to collapse. In this disaster, due to a lack of necessary monitoring techniques, performance was reduced and the workload for urgent repairs and line patrols became too large as line repair personnel quickly tired during the disaster period.

Information on the ice and snow cover of the corridors of power transmission lines and roads for emergency repairs was obtained by remote sensing, and the safety of power transmission lines was assessed comprehensively according to the state of support and online monitoring of important objects, as shown in Figures 1 and 2 [1, 2].



Fig. 1. A picture of a snowstorm taken by a satellite HJ-1

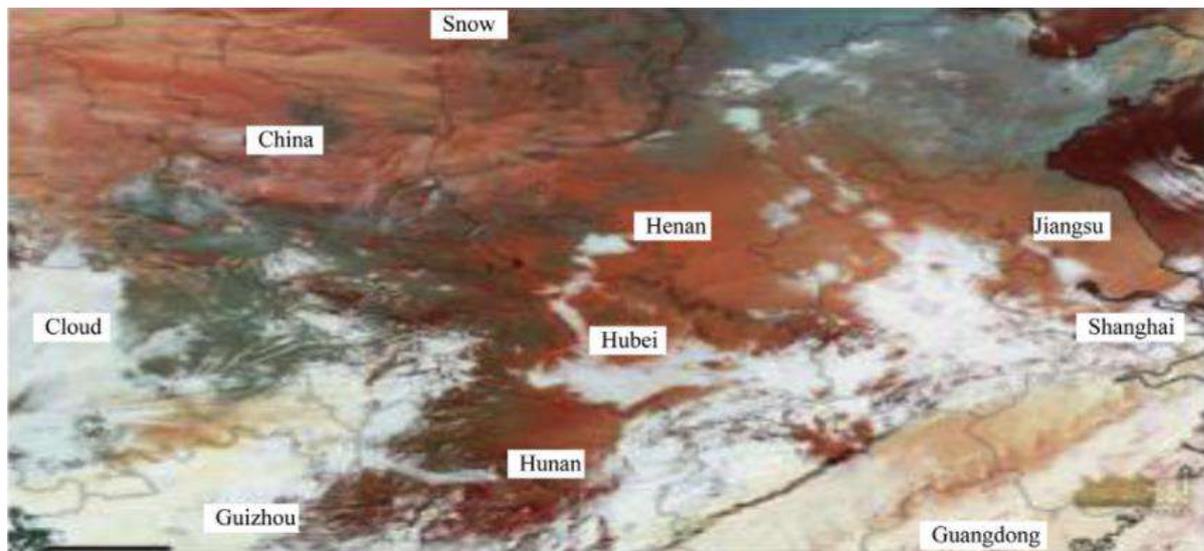


Fig. 2. A picture of a snowstorm taken by a satellite GeoEye

Fig. 2 is formed in the infrared and visible range, thus the red (orange) region is snowfall, the white region is a layer of clouds. Green zone – land without snow or bare land.

Combined with satellite remote sensing data, the technology for monitoring meteorological disasters in power transmission line corridors includes four monitoring systems:

1. Meteorological and medium resolution satellites used for macroscopic dynamic monitoring.
2. Radar satellite used for online monitoring of natural disasters.
3. High-resolution optical satellite for high-precision disaster monitoring and damage assessment.
4. Online power line monitoring system used for fixed point online monitoring.

By combining the monitoring information collected through the above-mentioned methods, it is possible to draw up standard graphs of the meteorological separation of the power transmission line and to accurately describe the changes in the meteorological state of the corridor of the power transmission lines and the disaster.

## References

1. Guo L.P. A new instrument for line insulator pollution monitoring // Central China Electric Power. 1991. Pp. 58–63.
2. Hu Yi. Study on analysis of the windage yaw tripping of 500 kV transmission line // High Voltage Eng. 2004. Pp. 9–10.

## DRIVERS FOR MAJOR CHANGE TO MARKET DESIGN

Zigangirova A.Z.  
KSPEU, Kazan  
zigangirova.al@yandex.ru  
Scientific advisor Aitouganova J.I.

The thesis describes changes in competitive markets, studying and analyzing the driving forces of change. Also it shows the possible implementation and consequences of changes in competitive markets.

**Keywords:** electricity market, change, resources, power system, government.

Pro-competitive electricity markets have emerged in many countries. A belief that choice of supplier for end use customers will lead to improved efficiency and therefore lower costs has been a common reason for the introduction of pro-competitive market arrangements. The Working Group examined drivers for major change to the rules of pro-competitive markets in order to better understand how and why markets for electricity are evolving and whether there are lessons to be learned for future changes.

Changes to the rules of a pro-competitive market will generally be for one or more of four reasons:

- there is a problem with the existing rules;
- the conditions or circumstances of the industry or economy change;
- new external policies are imposed on the industry;
- industry reform is taken to a new level changing internal obligations.

The Working Group defined a major change as change that affects the fundamental operation or outcomes of a market. The distinction between major and minor change is subjective and very mature markets operating in stable external conditions are likely to experience fewer changes in total and fewer of them will have a major impact.

**Market characteristics.** Understanding of the characteristics of a market that are the target of change enhances insight about the drivers of the change.

Changes to enhance security and reliability of supply were the dominant characteristics targeted by the changes reported. Commentary from respondents noted that there were often linkages between mandates for renewable policy and changes to enhance security and reliability, particularly where a renewable mandate leads to a different mix of technologies that impact on the security of operation of the power system.

A limited number of changes to provide for enhanced inter-country transactions, the design of market pricing, network investment and retail competition were also reported.

**Governance and initiators of change.** Analysis of the changes submitted highlighted the close relationship between governance and the initiator of change. The process for making changes to all of the markets assessed involved a central regulatory or legislative body either creating the change or approving it.

Overwhelmingly, changes in the cases submitted were initiated by either government, a regulator or one of the key market bodies responsible for market operation or power system control or combinations of these central authorities.

Examples of governance and the identity of initiating parties include:

- In PJM (Pennsylvania-New Jersey-Maryland)(USA), proposals for market change achieving support from a two thirds majority of stakeholders are automatically forwarded to the regulator for approval, but the PJM board may also submit proposals that fail to achieve this level of support;

- The framework for major elements, and therefore for major change, in the UK and Brazil markets are established in law;

- In France the government initiated development of the Capacity Market and required the TSO (Transmission System Operators) to consultation. The opportunity for any actor to submit a change is unusual;

- In South Africa, Japan and Brazil the changes in the case studies were initiated by government;

- In Norway/Sweden and the Irish changes related to environmental compliance were initiated by TSO and regulators respectively in response to policy obligations of government.

The Working Group considered that it is not surprising that power system operators initiated all changes associated with secure operation of the power system and were often supported by government. Changes to amend arrangements relating standards, processes or costs of reserves and ancillary services are therefore to be expected as circumstances change, especially as the technology mix changes.

In markets where only specified entities can propose rule changes it is possible that other interested parties who do not have a right to propose changes may be behind changes - for example generators lobbying regulators or government. The absence of cases initiated by commercial market actors may have been because all the changes considered were (by design) major and individual actors lack the resources and authority to develop and prosecute wide ranging and major change.

The Working Group noted anecdotal examples of major change where lobbying was likely to have been influential such as where renewable resources have been granted priority dispatch rights and in the early stages of development of a market.

**Success and failure.** In assessing whether a change is successful it is important firstly to decide on the assessment criteria and secondly to distinguish between changes that create new mechanisms (such as a market for environmental products or a change to procedures) and changes that are intended to change behaviours.

Unlike PJM, the Brazilian Energy Auctions are not location-specific – weak locational signals are given by open-access transmission tariffs – nor organized in specific products to value operational flexibility and dispatchability on-demand of power plants, which has introduced operational difficulties;

The creation of a uniform set of market rules across Ireland and Northern Ireland also met its primary objective but further work is underway to refine capacity prices that signal the need for surplus capacity to exit the market and there is relatively low forward liquidity which is interpreted as an indication of limited competition in that timeframe;

Changes to arrangements for transmission network planning in Australia were also successful in their primary objective to introduce oversight of planning across the different market regions but coordination and delivery of the equivalent of a uniform planning process needs further work.

**Observations and lessons for the future.** The Working Group has made observations and drawn conclusions from the results as follows:

Although one objective of markets is to disaggregate decision making and allocate risks away from central parties to where the risks can be better handled, it appears major change is driven by central authorities.

Government and regulators it is incumbent on them to be well resourced with adequate technical, economic and commercial expertise or to have strong working relationships with entities with relevant expertise. However, there is a risk that proposal, assessment and decision about major change becomes an internal process of government or government agencies and lacks independent review, potentially compromising the making of rules.

## References

1. Dijk J., Willems B. The effect of counter-trading on competition in electricity markets // Energy Policy. 2011. Vol. 39, No 3. Pp. 1764–1773.
2. Competitive electricity markets: design, implementation, performance / ed. by Fereidoon P. Sioshansi. Amsterdam [etc.]: Elsevier, 2008. XLII, 582 p.

## **WIND POWER ENGINEERING IN EUROPE: THE HISTORY OF APPEARANCE AND DEVELOPMENT**

Karimov N.M.

KSPEU, Kazan

niyazak47@mail.ru

Scientific advisor Galiakhmetova A.T.

The article discusses the formation and path of wind energy development in Europe, its share in the energy sector of Europe, the tendency to use wind as a source of electrical energy.

**Keywords:** energy, wind energy, wind power station, wind farm, alternative energy sources.

Before we take a look at the energy sector of Europe, let us make a short theoretical digression. A wind farm consists of several wind generators located close to each other in such a way that they form a single complex.

The place of allocation of land, coastal, offshore and, more recently, floating power plants. The first type is currently the most common. Terrestrial wind farms are located on hills or elevations, coastal wind farms are located at a small distance from the sea or ocean (their operation is based on the daily frequency of movement of air masses from the coast or to the coast caused by heating and cooling of water), offshore – in the sea in 10–12 km from the coast, floating – on floating platforms.

The world's first wind farm consisted of twenty wind generators with a capacity of 30 kW each. It was installed in New Hampshire in the northeastern United States in December 1980. The leaders in the generation of electricity from offshore wind farms are the United Kingdom and Denmark. The first offshore wind farm was built in Denmark in 1991. The first wind farm in Germany was built in August 1987 on the North Sea coast in the federal state of Schleswig-Holstein, in the city of Kaiser-Wilhelm-Koog. Two wind farms and three separate offshore wind turbines have now been commissioned in Germany. The world's largest 300 MW offshore wind farm called Thanet is located in the North Sea 11 km from the English coast (Kent), it consists of one hundred Vestas V90-3MW three-bladed wind turbines with a rotor diameter of 90 m. Estimated cost of the project is \$ 1.2–1.4 billion, and the opening of the wind farm took place in September 2010.

As of December 2017, the installed wind power capacity in the European Union was 169.3 gigawatts (GW). In 2017, a total of 15 680 MW of wind energy was installed, which is 55 % of all new capacity, and wind energy generated 336 TWh of electricity, which is enough to provide 11.6 % of electricity consumption in the EU. Studies from a variety of sources in different European countries show that wind support is consistently around 80 % of the population [2].

A high level of wind penetration has been achieved in a number of countries: it is estimated that wind power capacity at the end of 2015 provided approximately 40 % of Denmark's electricity needs and from 20 to 30 % of the demand of Portugal, Ireland and Spain. In the United States, the total wind power installed at the end of 2015 is estimated to average 5.6 % of a country's electricity needs per year. Globally, the contribution of wind energy is estimated at about 4.3 % [6].

The Lazard consulting firm in its 10th annual report showed that wind and solar electricity became cheaper than electricity from other sources, including traditional ones - even without government subsidies. These data are also confirmed by an analysis of the Berkeley laboratory for solar and wind energy [7].

The report was compiled on the basis of the normalized cost of electricity (Levelized Cost Of Energy, LCOE), taking into account the cost of electricity production, taking into account all costs (construction costs, maintenance costs of buildings and structures, fuel costs) throughout the entire life cycle of the power plant. This approach allows you to objectively compare the cost of energy for various methods of its production.

From 2009 to 2015, the normalized cost of generating 1 MWh of wind electricity decreased from \$ 101– \$169 to \$ 32 – \$ 72, that is, almost 3 times. Lazard data is also confirmed by the market prices of wind contracts, which go up to \$ 10 – \$ 20 [6].

In the future, wind energy in the European Union is likely to continue to grow. According to a report by the European Environment Agency, wind energy can play an important role in meeting European renewable energy goals [3].

The European Wind Energy Association (now Wind Europe) has estimated that by 2020, 230 gigawatts (GW) of wind power will be installed in Europe, consisting of 190 GW on land and 40 GW offshore. This will produce 14–17 % of electricity in the EU, avoiding 333 million tons of CO<sub>2</sub> per year and saving Europe 28 billion euros per year in fuel costs [5].

By 2020, wind energy will produce more than 50 % of electricity in Denmark and more than 30% in Germany (as a whole in Europe – 16.5 % in the central scenario). Offshore wind energy will provide about a quarter of all new inputs (it will grow by an average of 3.1 GW per year) [4].

Currently, 39 offshore power plants located in Belgium, Denmark, Finland, Germany, Ireland, the Netherlands, Norway, Sweden and the UK are located in the waters of Europe. Their total capacity is 2396 MW.

The document Wind energy in Europe, Scenarios for 2030 describes three scenarios for the development of the industry on the European continent [1].

In accordance with the central (most likely) scenario, the installed capacity of the EU wind energy will reach 323 GW by 2030, including 253 GW on land and 70 GW offshore wind energy. Thus, the sector as a whole will grow more than twice as compared to 2016, and offshore wind energy – five times.

This capacity will produce 888 TWh of electricity per year and thus provide about 30% of European consumption.

Investments in wind energy by 2030 will have reached 239 billion euros (cumulative), and the number of employees will increase to 569 thousand people.

In the pessimistic scenario (Low Scenario), the total capacity of European wind farms will reach 256.4 GW, which will produce 21.6 % of electricity in the EU.

## References

1. Wind energy in Europe, Scenarios for 2030 [Electronic resource]. URL: <https://windeurope.org/about-wind/reports/wind-energy-in-europe-scenarios-for-2030/> (date of the application: 26.02.2020).
2. Wind in Power 2017: Annual combined onshore and offshore wind energy statistics [Electronic resource]. URL: <https://windeurope.org/about-wind/statistics/european/wind-in-power-2017/> (date of the application: 26.02.2020).
3. Europe's onshore and offshore wind energy potential. An assessment of environmental and economic constraints [Electronic resource]: EEA Technical report. 2009, No 6. URL: [file:///C:/Users/wks-v111/Downloads/Europes\\_onshore\\_and\\_offshore\\_wind\\_energy\\_potential%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/wks-v111/Downloads/Europes_onshore_and_offshore_wind_energy_potential%20(1).pdf) (date of the application: 26.02.2020).
4. Wind energy in Europe: Outlook to 2020 [Electronic resource]. URL: <https://windeurope.org/about-wind/reports/wind-energy-in-europe-outlook-to-2020/> (date of the application: 26.02.2020).
5. EWEA, Statistics and targets [Electronic resource]. URL: [https://www.ewea.org/fileadmin/swf/factsheet/1\\_statisticsandtargets.pdf](https://www.ewea.org/fileadmin/swf/factsheet/1_statisticsandtargets.pdf) (date of the application: 26.02.2020).

6. 2015 Wind Technologies Market Report [Electronic resource]. U.S. Department of Energy, 2016. URL: <https://www.energy.gov/sites/prod/files/2016/08/f33/2015-Wind-Technologies-Market-Report-08162016.pdf> (date of the application: 26.02.2020).

7. Levelized Cost of Energy Analysis 10.0 [Electronic resource]. URL: <https://www.lazard.com/perspective/levelized-cost-of-energy-analysis-100/> (date of the application: 26.02.2020).

УДК 81'342.7:811.133.1

## ТЕНДЕНЦИИ СЛОВООБРАЗОВАНИЯ В ЯЗЫКЕ ФРАНЦУЗСКОЙ МОЛОДЕЖИ

Михайлова М.Д.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
mihailova\_2001@bk.ru  
Науч. рук. Андреева Е.А.

В тезисе рассматриваются основные тенденции словообразования в языке французской молодежи через различные языковые обороты.

**Ключевые слова:** протест, верлан, редупликация, заимствование, усечение.

Распространенными характеристиками сленга среди молодежи являются: неформальность, простота общения, отсутствие речевой подготовки. Жесты, эмоции, место, где происходит разговор, имеют значительную роль при общении. Все это позволяет создавать собственные лингвистические инструменты и упрощать форму выражения мыслей. Сленг французской молодежи часто выступает как протест против словесных клише или же, как оригинальный аспект, желание отличиться [1].

Формирование сленга на языке французской молодежи может происходить по-разному. Особенно интересен вариант молодежного языка «verlan» – «язык наоборот» (verlan – à l' envers). Это вариант условного языка, в котором слоги переупорядочены таким образом, что первый слог становится последним, например: musique – zicmu (музыка), voiture – turevoi (автомобиль), chien – yench (собака), fête – teuf (праздник), bizarre – zarbi (странный), femme – meufa – meuf (женщина), salut – luss (привет, пока) [2]. Молодёжь активно использует в речи сокращения. Для разговорной речи более характерны усечения (troncation). Наиболее

используемый тип усечения – усечение конечных слогов (апокоп): BUD (budget) – бюджет; à tout al' (à tout à l'heure) – увидимся позже; DEV, Dev. (devises) – валюта; graff m (graffiti) – граффити; Imp. (importation) – импорт; Rev. (revenu) – доход, прибыль. Альфабетизмы (буквенные аббревиатуры, где каждая буква произносится как в алфавите) в речи встречаются редко из-за трудностей в произношении. Например, M.J.C. – Maison des Jeunes et de la Culture; PS – Parti Socialiste; S.D.F. – sans domicile fixe; FN – Front national [3].

Такой фонеморфологический метод, как редупликация (полное или частичное повторение слога, корня, основы или слова), все чаще используется для формирования новых лексем. Например, olé-olé (развязный), didis (пальцы рук), nunuche (глуповатая), far-far (быстро, живо), fute-fute (сообразительный) [4]. Данные исследования показывают, что в пополнении словарного состава молодежного социолекта большую роль играют заимствования. Так, например, во французском сленге существуют социокультурные заимствования, которые сохраняют первоначальную форму на иностранном языке без изменения как звукового, так и семантического содержания: coach (тренер), leader (лидер, глава), job (работа), match (матч), fun (забавный).

Таким образом, изучение сленговых выражений французской молодежи помогает студентам лучше понять своеобразие и самобытность национального образа мира, познать национальные особенности французского менталитета. Понимание и знание языка молодежи приобщает к естественной языковой среде, способствует развитию лингвистических навыков [3]. Изучение сленга равнозначно исследованию уникального исторического момента.

## Литература

1. Сленг современной французской молодежи [Электронный ресурс]. URL: <https://kopilkaurokov.ru/prochee/prochee/sliengh-sovriemienni-frantsuzskoi-molodiezhi> (дата обращения: 16.02.2020).
2. Береговская Э.М. Молодежный сленг: Формирование и функционирование // Вопросы языкознания. 1996. № 3. С. 32–41.
3. Использование сленга в речи современной французской молодежи [Электронный ресурс]. URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015015474> (дата обращения: 17.02.2020).
4. Копытина Н. Н. Молодежный социолект как одна из форм существования французского языка // Научные ведомости: гуманитарные науки. 2011 №12(107).

## CHANGES OF THE DEFINITION OF RELIABILITY

Pavlova A.K.

KSPEU, Kazan

pavlovanastya01059@gmail.com

Scientific advisor Aitouganova J.I.

These theses describe current definitions of reliability, new technologies and their effects on reliability, and finally the proposed new definitions for reliability, security and adequacy.

**Key words:** reliability, adequacy, security, utility, power systems.

From a customer perspective, the historical understanding of reliability may be best expressed as customers expecting uninterrupted electric service – or nearly so – for their own health and welfare.

A reliable electric system is one that allows for few involuntary interruptions of service to customers.

The present CIGRE definitions reflect the historical perspective of one-way power delivery from the utility to customers: reliability in 1987 was defined as a measure of the ability of a bulk power system to deliver electricity to all points of utilization within accepted standards and in the amount desired. In 2002 there was a new definition: «electric system reliability can be addressed by considering two basic and functional aspects of the electric system: adequacy and security».

Reliability, as understood in the utility industry worldwide, consists of two fundamental concepts: adequacy and security. Adequacy is the ability of the electric system to supply the aggregate electric power and energy requirements of the customers at all times, taking into account scheduled and unscheduled outages of system facilities. Security is the ability of the electric system to withstand sudden disturbances such as electric short circuits or unanticipated loss of system facilities [1].

Reliability, adequacy, and security apply to the entire power system for steady-state, dynamic, and transient conditions and includes all elements of the generation, transmission and distribution systems, and customer facilities that supply or use power, energy, or provide ancillary services.

In recent years, a number of important changes occurred that affect the understanding and scope of reliability. These include wider recognition of the danger of global climate change, widespread adoption of renewable-

energy targets by governments and utilities, decreasing cost of solar photovoltaic panels and wind turbines, and potential cost reductions of energy storage, as well as a range of developments collectively known as the smart-grid. In addition, more customers are taking steps to supply more of their own energy use from on-site generating sources such as rooftop solar panels [2].

The need to change the definition of reliability is driven by the significant rise in user options to self supply or supply power to the system, and various new technologies that provide new kinds of operating flexibility. The important trend is that customers are actively participating in their electric supply by providing power to serve their own load, and, that this often leads to power flowing out from customers' facilities during many hours of the day. In addition, communication and control technology advances allow these customers to participate in utility power and ancillary service markets. This is a significant change from the historical pattern of one-way flow of power from the utilities to their customers.

The developing two-way nature of the power system will raise new issues affecting the future of power system planning and operation. This will likely require unbundling a range of services necessary for system operation that had been provided by a single utility in the past.

In recent years, a number of new technologies providing energy, capacity and other grid services have become available. These include wind and solar generation, but also new forms of energy storage, and technologies like smart-grids and the Internet of Things.

Several characteristics of wind and solar generation such as variability, uncertainty lead to changes in system operation and planning.

It is likely that a large portion of the future generation mix will consist of distributed generation (DG) or distributed energy resources (DER). These resources will displace the large generation that traditionally provides frequency response and control, voltage control, and other services. While some of these services could potentially be provided by DG and DER, others such as voltage control for the bulk system may be harder to utilize [3].

Energy storage's primary use has been to store energy during periods when energy demand and/or costs/prices are low, and release it when demand and/or costs/prices are high. Energy storage, mainly in the form of pumped hydro storage, has been used to provide this kind of arbitrage for decades.

Batteries being installed today are usually energy limited (typically less than 2 hours of energy at maximum output). Thus, they can only make limited contributions to resource adequacy. Batteries are, however, ideally suited for many other reliability services. For example, their quick and accurate response

allows them to contribute to frequency regulation and spinning reserve. Considerable research is being undertaken to improve battery performance and it is believed this will lead to major improvements in output at lower cost.

Electric vehicles (EVS) have been under development for many years. Today, a small percentage of the vehicle fleet consists of EVS, but falling battery costs, efforts on the part of many manufacturers to increase production of electric vehicles and government incentives for manufacturing and purchasing EVS has led to an expected increase in deploying EVS.

Smart grid generally refers to digital communications and control capabilities added to the transmission and distribution networks that allow the grid to automatically react to changes in generation, consumption and local contingencies. These use digital technologies to improve some aspect of power system operations; this may allow for greater visibility of what is happening on the system, more flexibility in system topology, or greater ability to sense and respond to failures on the system [3].

Now we can derive the new definition of reliability. Reliability is a measure of the ability of a power system to deliver electricity to all points of consumption and receive electricity from all points of supply within accepted standards and in the amount desired, and includes both adequacy and security. Adequacy is a measure of the ability of a power system to meet the electric power and energy requirements of its customers within acceptable technical limits, taking into account scheduled and unscheduled outages of system components. Security is the ability of the power system to withstand disturbances.

## References

1. Ushakov V.Y. Energy saving in the enterprises of fuel and energy complex. Tomsk, 2017. 176 p.
2. Bogatenkov S.A. Design-making in the application of automated information-measuring systems for thermal power plants: the experience of the Chelyabinsk thermal power station-2 // Bulletin of the South Ural State University. 2017. No 1. Pp. 74–83.
3. Techno-economic study of variants upgrading of Stavropol grid transmission system / V.Y. Khorolskiy [et al.] // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2016. No 2. Pp. 123–126.

## ENERGY IN NIGERIA

Plotnikova J.D.<sup>1</sup>, Kitanin D.S.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>KSPEU, Kazan

<sup>1</sup>Kozyr\_j@list.ru, <sup>2</sup>kitaninds@gridcom-rt.ru

Scientific advisor Galiakhmetova A.T.

Renewable energy penetration in Nigeria is still in its nascent stage, the only source of renewable energy in the country is hydro-power and biomass; wind and solar energy have only been deployed in a minuscule amount. With energy policies and initiatives developing, wind and solar energy generation projects are gradually being planned throughout the country. Developments in solar and wind energy are gradually increasing with the discovering of their high potentials and benefits for Nigeria's environment and society.

**Keywords:** energy sources, solar energy, energy efficiency, huge efforts, wind energy, turbines, energy plan.

Nigeria's primary energy consumption was about 108 Mtoe in 2018. Most of the energy comes from traditional biomass and waste, which account for 83 % of total primary production. The rest is from fossil fuels (16 %) and hydropower (1 %) [1].

Nigeria has oil reserves of about 35 billion barrels ( $5.6 \times 10^9$  m<sup>3</sup>) and gas reserves of about 5 trillion cubic meters, ranking 10th and 9<sup>th</sup> in the world, respectively. Global production in 2009 reached 29 billion barrels ( $4.6 \times 10^9$  m<sup>3</sup>) of oil and 3 trillion cubic meters of natural gas [2]. Nigeria is a member of the Organisation of the Petroleum Exporting Countries.

Nigeria was 10th top oil producer in 2005. In 2009 Nigeria was not among the top ten crude oil producers, but it was the fifth oil exporter (102 Mt).

Oando is Nigeria's largest oil company, headquartered in Lagos. Oando is Nigeria's largest non-government owned company in the energy industry. It is listed on the Nigerian and Johannesburg Stock Exchange.

Oil and gas contributors include Nigerian National Petroleum Company NNPC, Chevron Corporation, CNOOC, CNPC, Conoco, Eni, Exxon Mobil Corporation, GEPetrol, Petrobras, Shell, Statoil and Total [3].

Current and future projects in renewable energy.

Nigeria is only able to supply power to half of its population of 198 million [4]. Currently, Nigeria generates a small amount of energy from renewable sources such as hydro power, solar, wind and biomass. In 2010, the Energy Commission of Nigeria developed the Renewable Energy Master Plan (REMP), which suggests ideas for renewable energy policies, as well as possible technologies that can be used to fulfill their goals. They are targeting to expand their energy access to 90 percent of the population by 2030 and 30 percent of their total generation to be from renewable sources.

Due to its geographic location near the equator, Nigeria has the potential to generate most of its energy through solar. Most of the big cities in Nigeria (Lagos, Abuja, Benin City, Port Harcourt, Kaduna and Kano) now power their street lighting with solar energy through state beautification projects Low Energy Designs, a firm from the United Kingdom, was contracted to build solar powered street lights across Nigeria. This twelve-month project is expected to cover about 300 km and cost about 7 million U.S. dollars. In addition, the World Bank has lent Nigeria about 350 million to build a solar power grid by 2023 that will help generate power for hospitals, rural areas, schools and households.

In February 2018, Nigeria completed the Renewable Energy and Energy Efficiency Project, which supplies about 261,938 citizens with clean renewable energy. This project was in partnership with USAID, private donors, government agencies, financial institutions and non-governmental organizations. The goal of the project was to build connections to 2.5 MW of power through off and on grid sources, which will reduce carbon dioxide emissions by 4.5 million metric tons.

Nuclear.

Since 2004 Nigeria has a Chinese-origin research reactor at Ahmadu Bello University, and has sought the support of the International Atomic Energy Agency to develop plans for up to 4,000 MWe of nuclear capacity by 2027 according to the National Program for the Deployment of Nuclear Power for Generation of Electricity. Nigeria hoped to begin construction in 2011 and start nuclear power production in 2017-2020. In April 2015, Nigeria began talks with Russia's state-owned Rosatom to collaborate on the design, construction and operation of four nuclear power plants by 2035, the first of which will be in operation by 2025. In June 2015, Nigeria selected two sites for the planned construction of the nuclear plants. Neither the Nigerian government nor Rosatom would disclose the specific locations of the sites, but it is believed that the nuclear plants will be sited in Akwa Ibom State, in South-South Nigeria, and Kogi State, in the central northern part of the country. Both sites are planned to house two plants each.

In 2017 agreements were signed for the construction of the Itu nuclear power plant.

#### Challenges.

Despite a huge effort by public and private agencies to promote the adoption of alternative energy sources in Nigeria, renewable energy is still marred with several challenges hindering the complete integration, especially in the rural areas of Nigeria with an abundance of solar but little or no access to the grid. The major challenge seems to be capital intensity. The average rural dweller in Nigeria engaged in subsistence farming can not afford the cost of acquiring the components needed to generate electricity that can power as little as a 500 W system. This is largely due to the high cost of deep cycle batteries, which is necessary for an off-grid solution.

#### Solar energy.

Solar thermal energy has been utilized for decades in processes for cooking, food preservation, and agriculture. In 2016, President Buhari inaugurated the country's first solar power plant in Ibadan. As of December 2017, Nigeria's federal government has invested \$20 million on solar projects throughout the country.

#### Windpower.

Wind turbine generation is another developing energy source in Nigeria. Wind speeds in Nigeria typically range from 2-9.5 m/s. With such low wind speeds investments and interest in wind energy has not been as high as solar power. However, wind power could be advantageous to rural and agricultural areas. Wind power would also be beneficial in Southeast with wind power potentials higher than 4 m/s, and in the North where wind speeds reach up to 6 m/s at a 10 hub height. Initiatives such as Nigeria's National Renewable Energy Plan are beginning to set forth goals in wind turbine implementation. [4] However, with insufficient data and its status as a relatively new technology, development overall has been slow and challenging.

### References

1. "Nigeria" [Electronic resource] // U.S. Energy Information Administration. URL: <https://www.eia.gov/international/analysis/country/NGA> (date of the application: 26.02.2020).

2. Transparency International [Electronic resource] // Wikipedia. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Transparency\\_International](https://en.wikipedia.org/wiki/Transparency_International) (date of the application: 26.02.2020).

3. Promoting Revenue Transparency 2011 Report on Oil and Gas Companies [Electronic resource]. URL: [https://images.transparencycdn.org/images/2011\\_PRT\\_EN.pdf](https://images.transparencycdn.org/images/2011_PRT_EN.pdf) (date of the application: 26.02.2020).

4. Abubakar Kabir Aliyu, Babangida Modu, Chee Wei Tan. A review of renewable energy development in Africa: A focus in South Africa, Egypt and Nigeria // Renewable and Sustainable Energy Reviews. Vol. 81, part 2. Pp. 2502–2518.

УДК 378.147.34

## **ПОДХОД К ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЙ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ МАГИСТРОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ЦИФРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА»**

Рачковский Г.В.  
ФГАОУ ВО НИ «ТПУ», г. Томск  
rgv451@mail.ru  
Науч. рук. Кривова Л.В.

В тезисе предложена стратегия подготовки к проведению занятий по профессиональной англоязычной подготовке магистрантов с учетом современных тенденций. При написании тезисов были проанализированы современные требования работодателей, опыт предыдущих лет по преподаванию дисциплин на английском языке, результаты опросов студентов.

**Ключевые слова:** магистратура, цифровая энергетика, профессиональный английский язык, методика преподавания.

В настоящее время в Томском политехническом университете реализуется пилотная программа подготовки магистров направления «Цифровая энергетика». Возникновение данной образовательной программы продиктовано как цифровизацией энергоотрасли, так и требованиями ведущих энергокомпаний страны.

Учебный план подготовки магистров по вышеназванному направлению включает дисциплину «Профессиональная подготовка на английском языке». Необходимость данной дисциплины не вызывает сомнений, т.к. цифровые технологии в энергетике наиболее интенсивно развиваются в ряде зарубежных стран. Современному специалисту

для применения передовых технологий необходимо уметь работать с первоисточниками. Занятия по профессиональной иноязычной подготовке в ТПУ проводят специалисты в области энергетики с высоким уровнем владения английским языком, опытом преподавания в зарубежных вузах.

При подготовке материалов для практических занятий необходимо принимать во внимание как разный уровень владения иностранным языком у слушателей, так и разный уровень подготовки по профессиональным дисциплинам. В связи с этим для успешного достижения результатов обучения по профессиональной языковой подготовке, преподавателю необходимо знать и уметь использовать современные подходы – такие как EMI, CLIL, другие. Использование инновационных методик предполагает, что занятия будут не только интересными, разнообразными с точки зрения подачи информации, но и гарантированно позволят достичь запланированных результатов обучения. Следует заметить, что ни одна прогрессивная методика не предложит известный многим формат «чтение и перевод» для аудиторной работы. Этот вид деятельности, несомненно, дает определенные результаты, но для индивидуальной деятельности.

Особое внимание следует уделить подбору текстов для разработки заданий. Для того чтобы выпускник понимал и умел разбираться в зарубежной профессиональной литературе, каталогах и справочниках, следует использовать только аутентичную литературу [1]. В ряде случаев необходима предварительная обработка текста – сокращение малозначащей информации, упрощение слишком сложных грамматических конструкций и оборотов, приведение синонимичного ряда профессиональных терминов в случае их многообразия. Крайне важно, чтобы в тексте были графики, таблицы, схемы, которые дополняют текстовую информацию, делают ее наглядной и способствуют лучшему усвоению материала.

Задания на занятии могут быть как групповыми, так и индивидуальными. В обязательном порядке должны использоваться обучающие видеоматериалы известных производителей энергетического оборудования, таких как, ALSTOM, General Electric и других. Такие задания позволяют не только расширить профессиональный вокабуляр, но и ознакомиться с функционированием новейшего зарубежного оборудования и его отличием от российского, что не всегда реализуемо в рамках научно-исследовательской практики на энергопредприятии. Для развития коммуникативных навыков на занятиях должен присутствовать формат

профессиональной дискуссии. Темы дискуссий могут быть заранее продуманы преподавателем, но наиболее интересны студентам были бы темы, предложенные ими самими.

Для слушателей технического профиля также интересны и целесообразны проектные задания, работа на тренажерах. Если разработка тренажера, например, по цифровой подстанции – дело трудоемкое и требует определенных навыков программирования, то подготовка заданий проектного типа не вызывает больших затруднений. Например, каждому слушателю по имеющимся исходным данным необходимо выбрать коммутационный аппарат из каталогов зарубежных производителей. Выписать необходимые справочные параметры, затем дать русский вариант терминов эвристическим путем. Данный тип заданий позволяет задействовать весь спектр знаний – как инженерных, так и лингвистических. Пример проектного задания приведен в таблице.

#### Disconnecter/Isolator

Item (in English)	Unit	Technical data	Russian term
Rated voltage	kV		
Rated current	A		
Rated withstand current (peak value)	kA		
Rated short time withstand current	kA		
Rated duration of short time withstand current	Sec		

Онлайн курс для самостоятельной работы должен быть разработан таким образом, чтобы, с одной стороны, была возможность восполнить пробелы в знаниях, а с другой, позволить наиболее успешным студентам выйти за рамки программы обучения. В онлайн курс следует включить: видео лекции или их презентации, тесты, терминологический словарь, ссылки на профессиональную литературу и научные статьи, грамматические материалы.

Отчетная работа в конце семестра чаще организуется в виде индивидуальных презентаций по теме магистерской работы. Такой формат позволяет студенту продемонстрировать не только результаты своей научной работы, но и владение иностранным языком в профессиональной сфере. Следует рекомендовать организовывать свое выступление таким образом, чтобы узкотематические доклады были понятны всем слушателям. Это спровоцирует интерес аудитории и побудит к дискуссии.

Проведение занятий по профессиональной языковой подготовке – вызов преподавателю в кумулятивной реализации знаний специальных дисциплин, лингвистики и педагогики.

## Литература

1. Кривова Л.В., Атакишиев Р.С., Потемкина Н.А.. Подходы к преподаванию профессиональных дисциплин на английском языке для студентов-энергетиков // Профессиональная подготовка студентов технического вуза на иностранном языке: эксклюзивные компетенции преподавателя: сб. матер. Всерос. науч. конф. Томск, 2017. С. 46–47.

УДК 621.311

### STATE AND PROSPECTS OF SOLAR ENERGY DEVELOPMENT IN THE UNITED STATES

Sabanaev I.I.

KSPEU, Kazan

Sabanaev424@mail.ru

Scientific advisor Galiakhmetova A.T.

This article discusses the prospects for the development of solar energy in the United States. In recent years, solar energy has shown rapid growth. New laws have been introduced that will support high demand for solar energy and improve the competitive position of American solar solution manufacturers.

**Key words:** solar energy, renewable energy sources, power system, power plant.

The use of solar energy is one of the most promising areas of renewable energy. Solar power plants, according to the Department of energy, provide the United States with a number of strategic advantages. First, they reduce HSV, and second, it is a free resource. In terms of growth rates, solar energy leads the world not only among all renewable energy resources, but also in comparison with such science-intensive industries as telecommunications and computer manufacturing.

According to the US Department of energy, electricity generation from coal declined by 53 % between 2006 and 2016. Production of electricity from natural gas increased by 33%, while the growth of solar energy was more than 5000 % – from 508 thousand MWh to just over 28 million MWh.

The largest city in the United States, which is 100 % provided with electricity from renewable sources, is Burlington (Vermont) with a population of over 42 thousand people. The gradual transition to alternative energy is being implemented by Las Vegas-solar energy feeds more than 140 urban facilities.

The use of solar energy is growing rapidly. In the first three quarters of 2017, about 25 % of all new energy installations in the United States were solar, and the growth rate of solar energy was second only to natural gas. It can be assumed that the solar industry can remain strong in the medium and long term, even despite the lack of much attention from the administration of US President Donald Trump. However, the trump administration did take some steps – it imposed a duty on solar panels from China, in an effort to improve the competitive position of American manufacturers of solar solutions.

For the first quarter of 2019, the number of solar installations in the United States increased by 10 % year – on-year, according to the report “Solar Market Insight 2019 Q2” from the organization of solar plant and equipment manufacturers (SEIA) and “Wood Mackenzie Power & Renewables”. The industry's growth has not been hindered by tariffs on solar panels and the Federal government's support for fossil fuels.

At the beginning of the year, it was said that despite some negative trends, investors believe in the growth of the us solar energy market. The first quarter confirms this forecast.

In the first quarter of this year, 2,674 MW of new solar power installations were installed in the United States, 10% more than last year, according to the report “Solar Market Insight 2019 Q2”. The leader was the state of Florida, where the number of completed projects in the residential and utility sectors grew rapidly. Thus, the utility companies Florida Power & Light (a subsidiary of “Next Era Energy Inc.”) has announced the purchase of 1,500 MW of solar energy and may soon become one of the largest solar companies in the country with plans to install 10,000 MW by 2030.

The state of California, which has long been a leader in solar energy, installed 2,599 MW in 2017 and 3,396 MW in 2018. In the first quarter of 2019, the pace slowed to 538 MW. However, the state can maintain high demand in the residential sector, thanks to the law on mandatory equipment of new homes with solar panels as early as 2020.

Strong growth in solar power in the US was supported by strong demand in the residential sector, where the number of solar installations increased by 6 % years – on-year to 603 MW. The beneficiaries were the largest providers of residential real estate solutions “Sunrun Inc.” (RUN, NASDAQ) and “Vivint Solar Inc.” (VSLR, NYSE), which were able to reduce sales and marketing costs due to large sales volumes.

The utility sector received 1,633 MW of new installations in the first quarter, and on this basis, Wood Mackenzie increased its five-year forecast for U.S. utilities by 1,200 MW in 2019 and 4,000 MW through 2023. the Main beneficiaries will be “First Solar Inc.” (FSLR, NASDAQ) and “SunPower Corp.” (SPWR, NASDAQ).

As in the previous year, the commercial sector is losing orders. In the first quarter, plant volumes decreased by 18 % to 438 MW. However, momentum in the residential and utility sectors should be enough to offset this decline, which will generally provide a strong year for US solar power.

In the US, the process of replacing aging coal and nuclear assets with power plants based on renewable sources and gas will continue. Coal and nuclear power will almost disappear from the country in 2050. By this time, RES penetration will reach 43 %, including due to the widespread use of industrial energy storage systems.

### References

1. Renewable energy and resources [Electronic resource]. URL: <http://renewnews.ru/usa/> (date of application: 28.02.2020).

2. TASS [Electronic resource]. URL: <https://tass.ru/plus-one/4201956> (date of application: 27.02.20).

3. Energy [Electronic resource]. URL: <http://energetika.in.ua/ru/books/book-5/part-1/section-2/2-1/2-1-3> (date of application: 27.02.2020).

4. Buryachok T.A., Butz Y.Z. Power engineering and environmental protection. Functioning of energy in the modern world // Energetika. 2013. No 5. Pp. 125–127.

5. Alekseev B.A. Renewable energy sources abroad // Energy abroad. Appendix to the magazine “Energetik”. 2005. Vol. 2. Pp. 33–42.

УДК 621.311.25

## RENEWABLE ENERGY DEVELOPMENT IN CANADA

Sabirzyanova A.T.

KSPEU, Kazan

[aliya07vodoley@mail.ru](mailto:aliya07vodoley@mail.ru)

Scientific advisor Galiahmetova A.T.

This article discusses the prospects for the development of renewable energy in Canada. In the near future, alternative energy can completely replace the traditional one. This is facilitated by factors such as damage to the environment, lack of resources and poor effects on the human body.

**Keywords:** electricity, renewable sources, light energy, Geothermy, tidal energy, biomass, Canada.

Renewable energy from its many sources is an incredible way to power, heat and fuel our country. Each type of renewable energy from hydro to solar to biomass contributes in a different way [1].

Coal, oil, and natural gas are scarce resources and, in addition, cause great harm to the environment and lead to global warming. In this regard, in many countries there is a smooth transition to obtaining electricity from alternative-renewable energy sources. Renewable energy is energy derived from energy resources that are replenished naturally, such as sunlight, wind, rain, tides, waves, and geothermal heat.

The advantages of using renewable energy sources (RES) are their environmental cleanliness, availability and renewable energy.

One of the main problems of widespread introduction of power plants using renewable energy sources is the need for significant investments in their implementation. In addition, the cost of output electricity from these power plants is significantly higher than that obtained from traditional sources.

Solar energy is derived by capturing radiant energy from sunlight and converting it into heat, electricity, or hot water. Photovoltaic (PV) systems can convert direct sunlight into electricity through the use of solar cells.

Wind farms capture the energy of wind flow by using turbines and converting it into electricity.

Geothermal heat is heat that is trapped beneath the earth's crust from the formation of the Earth 4.5 billion years ago and from radioactive decay.

Bioenergy is a renewable energy derived from biomass. Biomass is organic matter that comes from recently living plants and organisms. Using wood in your fireplace is an example of biomass that most people are familiar with [3].

Tidal energy can be used by power plants on coasts with high tidal ranges. At high tide, water is released into reservoirs and cannot flow back at low tide, creating a potential difference between the collected water and the water outside the reservoir.

There are many rivers and lakes in Canada, and the highest tides are in the Bay of Fundy in Nova Scotia, which is why the country has such a well-developed hydroelectric power plant. In the Central and Eastern part-constant strong winds. The province of Alberta has the world's largest reserves of bituminous sand-a fuel mineral, a type of unconventional oil. Despite conflicting opinions, Canada receives more solar radiation, which makes it possible to install solar power plants.

Thus, these favorable weather conditions in Canada (in terms of solar and wind power plants) allow us to develop alternative energy and, in the future, completely switch to them.

The main source of renewable energy in Canada is hydropower resources, which account for 66.9 % of the produced alternative energy. The share of solid biofuels (wood and forest industry waste) in the total volume of renewable energy resources is 24.1 %, ethanol – 1.8 %, produced at biogas waste landfills - 1.2 %, biodiesel – 0.5 %. Wind power plants produce about 4.6 % of the energy, solar – 0.6 %, tidal – only 0.002 %.

Canada has a significant amount of hydropower, a renewable source of energy that is controversial due to its significant environmental and social impacts. Because of Canada's easily available hydro and hydrocarbon resources, many provinces and territories have lagged in the development of other renewable energy sources with lighter footprints, such as solar, run-of-river hydroelectric, tidal, wind and geothermal [2].

Compared to most OECD countries, Canada has a high share of renewables in their energy supply. 17.3 % of Canada's energy comes from renewables [1]. Canada is a progressive country with favorable weather conditions, where alternative energy, especially hydro and solar energy, is actively developing.

When dealing with energy issues, it is necessary to find a compromise between socio-economic and technical issues. It is necessary to take into account economic issues, such as investments in the construction of power plants, and their payback period.

Politicians themselves say that they are almost ready for such drastic changes. At government meetings, the opinions of ecologists and researchers are increasingly taken into account. However, it is worthwhile to understand that such decisions are not made suddenly, and a complete transition to alternative power sources will not be made overnight. Nevertheless, the Minister of Environmental Resources noted that the Government of Canada is ready to invest in such promising programs.

By 2050, Canada can completely refocus its energy sector on renewable energy sources (RES), according to scientists from the University of Stradford.

## References

1. "Renewable energy facts" [Electronic resource]. URL: <https://www.nrcan.gc.ca/science-data/data-analysis/energy-data-analysis/energy-facts/renewable-energy-facts/20069> (date of application: 30.01.2020).
2. "Renewable energy" [Electronic resource]. URL: <https://thenarwhal.ca/topics/renewable-energy/> (date of application: 30.01.2020).
3. "7 Types of Renewable Energy: The Future of Energy" [Electronic resource]. URL: <https://www.justenergy.com/blog/7-types-of-renewable-energy-the-future-of-energy/> (date of application: 30.01.2020).

## SUBTATIONS WITH ELEGAS EQUIPMENT

Solovyova A.A.

KSPEU, Kazan

solovyova.alyona@mail.ru

Scient. advisor Mulyukov I.M.

In the thesis, the main equipment of the substation with gas-insulated insulation is considered.

**Key words:** gas-insulated insulation, substation equipment.

In recent years, due to an increase in the consumption of electric energy, the city's power supply network is constantly being upgraded. When placing substations in an urban area, the most important factor is safety, avoiding fire, as well as compactness and efficiency, in areas under construction with a lack of free space. SF<sub>6</sub>-based insulation has all of these properties. Therefore, when reconstructing or constructing power system facilities, instead of obsolete oil-filled equipment, SF<sub>6</sub> equipment is preferred: switches, current and voltage transformers, disconnects, cells with switches, and so on [1].

The main advantage in using SF<sub>6</sub> gas is its arcing ability, which is several times greater than that of air. The process of extinguishing an arc in SF<sub>6</sub> gas is the longest and smoothest. The cost and complexity of the gas-insulated apparatus is different. Compared to vacuum switches, gas-insulated circuit breakers are more complex and expensive when used at medium voltage values. The use of SF<sub>6</sub> gas on switching devices at voltages of 110 kV and 330 kV is more justified. Also, another advantage of the gas-insulated equipment is its small dimensions. The reduction in land rent justifies the high cost of equipment.

Switchgear is a gas-insulated high voltage switchgear. Designed for the reception, distribution and transmission of electrical energy. It contains a set of switching devices, connecting and bus bars, relay protection and automation elements, metering and measurement tools. For voltages above 35 kV, air insulation is not applicable, therefore, elements that are under high voltage are placed in sealed chambers filled with SF<sub>6</sub> gas.

Nowadays, the use of switchgear is widespread due to a number of advantages. The most important advantage is the reduction in the area and volume occupied by switchgear, without prejudice to other technological characteristics. Well suited for urban areas or industrial areas. This allows you to solve the problem of land use.

Since the 1980s, active development of gas-insulated switching devices has begun. Due to their high dielectric strength and good arc-suppressing properties, such switches are widely used [2].

These devices can be designed for all voltage classes. By design, they are not very different from oil, but have much smaller dimensions.

The use of SF<sub>6</sub> gas as an arcing medium ensures reliability, facilitates maintenance and operation of circuit breakers. SF<sub>6</sub> undergoes little aging, therefore the service life of such circuit breakers is quite high even without replacing the insulation. Another advantage is fire and explosion safety, since SF<sub>6</sub> is not combustible.

Currently, there are two main types of gas-insulated circuit breakers: core and tank.

Column switches are standard spring-operated switching devices that operate on a single phase. They are used on outdoor switchgear 110–220 kV for switching various circuits.

Tank circuit breakers are smaller than core ones. They have one drive for all three phases and built-in measuring current transformers through which arc control is performed.

Despite all its advantages, SF<sub>6</sub> circuit breakers have several disadvantages. The main one, of course, is their cost, due to the complexity of manufacturing and the high cost of the SF<sub>6</sub> gas itself. Another important disadvantage is the difficulty of installing the equipment, since it can only be installed on the foundation. The third important drawback is the dependence on meteorological conditions. SF<sub>6</sub> gas liquefies at low temperatures, which complicates its use in the northern regions [3].

The main component of the PS is a transformer. Gas-insulated transformers have a number of advantages, especially those that meet city requirements.

Advantages [4]:

- Flammability: the use of a refrigerant of non-combustible gas is a solution to the fire safety problem.
- Explosion protection: when an electric arc occurs, the internal pressure in the gas-insulated transformer will not rise as high as that of an oil one.
- Compactness: since there is no need to install an expansion tank and pressure relief devices, it is possible to reduce the dimensions of the transformer, and, as a result, PS.

- Low noise: SF<sub>6</sub> gas has good soundproofing properties.
- Low weight: specific gravity of SF<sub>6</sub> gas makes it possible to reduce the weight of the transformer.
- Joint use with gas-insulated switching equipment: compact and economical planning of substations is achieved.
- Environmentally friendly: insulation material can be reused and can be easily recycled.

Disadvantages:

- Under certain temperature and pressure conditions, SF<sub>6</sub> gas may become liquid. Therefore, if it is supposed to use a gas-insulated transformer at a temperature of 40 °C, then the pressure in it should not exceed 0,4 MPa.
- The cost of a gas-insulated transformer is higher than oil.

## References

1. Aronov M.A., Lopukhova T.V. Gas-insulated high voltage equipment: a training manual. Kazan: KSEU, 2010. 112 p.
2. Koch D. Properties of SF<sub>6</sub> and its use in medium and high voltage switching equipment [Electronic resource]. URL: <https://netkom.by/docs/N02-Svoystva-SF6.pdf> (date of application: 27.02.2020).
3. Akimov E.G. Conditions and prospects of development of electric power equipment. M., 2004. 388 p.
4. Kuzin P.V., Jacobson I.A. Overlay of gas-insulated equipment. M.: Energoatomizdat, 1990. 112 p.

УДК 620.9

## ЭНЕРГЕТИКА ВЕЛИКОБРИТАНИИ: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

Тамилин П.О.<sup>1</sup>, Мамина Л.В.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>tamilinpavel@yandex.ru, <sup>2</sup>l.maminova@mail.ru

В тезисе подробно расписаны современные энергетические комплексы Великобритании. Рассматривается основная проблема выбросов токсичных веществ в окружающую среду в виде парниковых газов, содержащих твердые токсичные частицы, нарушающие баланс окружающей среды.

**Ключевые слова:** электроснабжение Великобритании, энергетика Великобритании, электростанции Великобритании, экология Великобритании.

В современной действительности электростанциями Великобритании, работающими на угле, производится около трети всей необходимой электроэнергии для снабжения страны в целом. Однако такие электростанции также выбрасывают в атмосферу миллионы тонн парниковых газов, в состав которых входят твердые токсичные частицы. В связи с этим экологи Великобритании постоянно убеждают правительство в необходимости немедленной замены данного типа электростанций, вырабатывающих электрическую энергию. Большое количество сторонников защиты окружающей среды считают, что лучшим решением станет закрытие всех электростанций и использование альтернативных источников электроэнергии. Основная проблема заключается в том, что вырабатываемую тепловыми электростанциями энергию, на сегодняшний день невозможно сразу заменить другими вырабатывающими электрическую энергию станциями.

Основными генерирующими станциями в стране являются шестнадцать мощнейших генерирующих предприятий. «Дракс» – самая крупная электростанция Великобритании, вырабатывающая около восьми процентов всего британского электричества, является вторым по величине предприятием, работающим на угле в Европе. «Эггборо» является одной из крупнейших электростанций, работающих на угле. Здесь, однако, также предусмотрена возможность работы на биотопливе. «Грейн» – электростанция, работающая на нефти, вырабатывает около трех процентов электроэнергии в стране. 244-метровая труба этой станции является второй по высоте в Великобритании. «Рэтклифф-он-Соар» – станция, работающая на угле, также выбрасывает в атмосферу огромное количество вредных веществ. У экологов имеются доказательства о несоответствии станции современным природоохранным требованиям. Поэтому рядом с этой электростанцией часто проходят демонстрации активистов, требующих её закрытия. Но несмотря на напряженную обстановку вокруг станции, предприятие постоянно расширяет свои производственные связи. «Шорхэм» – электростанция, которая тоже выбрасывает миллионы тонн токсичных веществ в окружающую среду. «Олдбери» – атомная электростанция, которая влияет на изменение окружающей среды тем, что выбрасывает в природу тонны горячей воды, необходимой для остужения реактора. «Тилбери» – станция, имеющая возможность использовать несколько сортов угля. Уголь для этой электростанции поступает из разных стран. Тем не менее, руководство

энергетической компании RWE заявляет о своем намерении закрыть эту электростанцию, а также ряд других станций, работающих на угле, чтобы снизить выбросы парниковых газов в атмосферу. «Дидкот» – крупнейший комплекс электростанций, имеющий возможности работать как на угле, так и на нефти, и природном газе. «Коттам» – станция, имеющая энергетическую мощность в 1970 МВт, принадлежит энергетической компании EDF Energy. «Солт-Энд» – электростанция, входящая в состав химических заводов, которые производят около 600 тысяч тонн уксусной кислоты и 150 тысяч тонн уксусного ангидрида в год. «Феррибридж» представляет собой целую серию тепловых электростанций, работающих на угле. В 1960-х годах XX-го века станция «Феррибридж С» была самой мощной электростанцией Великобритании. Сегодня из всего комплекса работает только она. «Айронбридж» – электростанция, находящаяся на берегу реки Северн, недалеко от знаменитого ущелья Айрон-Бридж. «Баркинг» также представляет большой комплекс электростанций, работающих на угле [1].

Население Великобритании составляет 66,9 миллионов человек. За 2018 год в стране было выработано 335 киловатт-часов электроэнергии. Между тем, мощности угольной генерации сокращаются. Уже с начала 2015 года около 47 гигаватт угольных мощностей в Великобритании были выведены из эксплуатации. И по настоящее время не было введено практически никаких новых мощностей угольной генерации. Данный факт связан с тем, что экологи Великобритании постоянно предпринимают соответствующие меры по защите окружающей среды. Они пытаются убедить правительство, устраивая различные митинги и демонстрации, проводя различные акции. Таким образом, защитники окружающей среды Великобритании требуют от властей отказаться от производства электроэнергии на тепловых электростанциях и как можно быстрее перейти на альтернативные источники генерации электрической энергии, наносящие меньший вред экологии страны и мира в целом.

## Литература

1. Информационно-развлекательный проект [Электронный ресурс]. URL: Режим доступа: <https://bigpicture.ru/?p=125557>, свободный. (дата обращения: 12.02.2020).

## РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ АКТИВНОГО ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ С УЧЕТОМ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ В СТРАНАХ ЕС

Хакимова Р.Р.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

railya.xakimova@mail.ru

Науч. рук. Назарова И.П.

Многоквартирные жилые здания составляют почти 50 % европейского жилищного фонда и по большей части старые и неэффективные, что делает активную модернизацию важной темой. В данной работе рассматриваются основные мероприятия, проводимые в области модернизации многоквартирных домов, определяются наиболее энергоэффективные меры.

**Ключевые слова:** модернизация многоквартирного дома, отопительные системы.

В отчете Европейской комиссии говорится, что 35 % европейского строительного фонда старше 50 лет и почти 75 % неэффективны с точки зрения энергопотребления. Учитывая высокую плотность многоквартирных домов, составляющих почти половину европейского жилого фонда, этот сегмент становится наиболее важным в контексте модернизации.

На сегодняшний день, в существующей зарубежной литературе выделяются три основных варианта модернизации зданий:

- 1) пассивные;
- 2) пассивные с внедрением дополнительной солнечной системой, осуществляющей снабжение горячей воды и отопление;
- 3) комбинация пассивных и активных вариантов модернизации, включая системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC), фотоэлектрические системы (PV) и другие.

К пассивным мерам по модернизации зданий относятся: утепление внешнего фасада здания и сооружения; замена окон, оконных заполнителей и герметизация; утепление и изоляция крыши, потолка верхнего этажа, чердачных помещений; замена и утепление дверей; ремонт и утепление лифтовой шахты и т. д.

Тем не менее, тема тщательной модернизации здания касается не только стандартных мер по энергосбережению, но также включает в себя индивидуальную (возобновляемую) интеграцию технологий электричества и отопления, адаптированную к стандарту здания.

Между тем как пассивные меры по модернизации без труда можно реализовать для любого типа здания, активная модернизация оказывается более трудной, если речь идет о многоквартирных зданиях. Распределение энергии между потребителями в одном или нескольких зданиях по-прежнему является проблемой во многих странах, в первую очередь из-за правовых ограничений.

Цель пассивных мер по модернизации с солнечной тепловой системой состоит в том, чтобы определить наиболее подходящие варианты модернизации при одновременном достижении целей экономической эффективности и минимизации энергопотребления, удовлетворяющего потребности жителей в энергетических услугах. Предлагается систематический инструмент для определения оптимальной модернизации здания с использованием смешанного целочисленного линейного программирования для определения наилучшей альтернативы снижения воздействия здания на окружающую среду.

Активные меры включают инвестиции в отопительные технологии, предпочтительно возобновляемые. Системы отопления включают в себя изменение и/или модернизацию различных технологий HVAC. Существующие строительные технологии заменяются возможными альтернативами, включая тепловые насосы и системы управления. Также проводятся исследования в области повышения энергоэффективности существующих зданий (пассивные меры в сочетании с PV на крыше) с заранее определенным бюджетом. Цель состоит в том, чтобы максимизировать выгоды как жильцов, так и инвесторов. Придерживаясь многоцелевого подхода, оцениваются затраты здания и экономия энергии при внедрении фотоэлектрической системы/батареи и представляет модель оптимизации энергетического концентратора, которая направлена на оптимальное сочетание модернизации оболочки здания с возобновляемой и высокоэффективной энергией. Инвестиции в возобновляемые системы производства электроэнергии и тепла являются наиболее рентабельными для достижения различных целевых уровней энергоэффективности. Более того, утверждается, что «зеленые здания», которые являются экологически устойчивыми с точки зрения дизайна, строительства и обслуживания, являются потенциальным ответом на изменение климата. Однако дооснащение здания зачастую обходится дешевле, чем его снос или восстановление.

Метод создания смешанной целочисленной модели линейного программирования с целью максимизации NPV и оптимального выбора портфеля энергетических технологий в зданиях оказался подходящим:

имеются видимые результаты с точки зрения экономической рациональности инвестиций в различные технологии в области электричества и отопления. Следовательно, может быть определен рейтинг прибыльности различных вариантов использования.

Прикрепленные к зданиям и интегрированные в здания фотоэлектрические системы на разных частях корпуса уже являются рентабельными. Тепловые насосы, пеллетные котлы и централизованное теплоснабжение пока не могут конкурировать с газовым отоплением. Тем не менее, тепловые насосы имеют синергетический эффект с фотоэлектрическими системами, что приводит к более масштабному внедрению данного оборудования [1].

### Литература

1. Фина Б., Ауэр Г., Фридл В. Энергетика и здания [Электронный ресурс]. URL : <http://zhurnal.mipt.rssi.ru>. (дата обращения: 15.02.2020).

УДК 621.577

## ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

Храмова Е.В.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

lenochka@mail.ru

Науч. рук. Назарова И.П.

Тепловой насос относят к экологически инновационным разработкам. На основе анализа зарубежных источников по данной тематике проведено сравнение двух основных типов тепловых насосов. По технологическим параметрам выявлено, какой из типов более эффективный.

**Ключевые слова:** тепловой насос, хладагент, эффективность, экологичность.

Британское жилищное министерство (Ministry of Housing) представило проект нового «революционного» зелёного стандарта, по которому будут строиться жилые здания в стране. Проект предусматривает, что системы отопления, работающие на основе ископаемого топлива, такие как газовые котлы будет запрещено устанавливать в новостройках с 2025 года. Модернизацию предлагают достичь, «новейшими чистыми технологиями, такими как тепловые насосы».

Тепловые насосы, как технология повышения энергоэффективности и энергоресурсосбережения позволяют обеспечивать теплоснабжение с минимальными затратами первичной энергии, находятся в центре внимания многих исследований.

Наиболее распространенным типом теплового насоса является тепловой насос типа «воздух-воздух». Тепловые насосы «грунт-вода», используют теплоту недр земли как средство обмена вместо внешней температуры воздушной среды. Парокомпрессионные тепловые насосы, передают тепло путем циркуляции фазово-изменяющегося вещества, называемого хладагентом.

В качестве источника энергии тепловые насосы могут использовать воздух, однако при эксплуатации мощность и производительность быстро снижаются с понижением температуры окружающей среды в отопительный сезон и с повышением температуры окружающей среды в период охлаждения. Особенно в течение длительных периодов пониженных температур, когда температура источника воздуха падает ниже  $4^{\circ}\text{C}$ , существует вероятность ухудшения производительности испарителей из-за образования льда. Тем не менее, по сравнению с обычными методами отопления, тепловые насосы «воздух-воздух» имеет следующие преимущества:

- низкое потребление электроэнергии;
- высокий коэффициент производительности;
- экологичность.

Как и любые тепловые насосы, тепловые насосы наземного источника способны нагревать и охлаждать дом. Хотя осведомленность общественности об этой полезной технологии низкая, тепловые насосы «грунт-вода» фактически используются в коммерческих целях более 50 лет. Первая успешная демонстрация произошла еще в 1946 году в здании Содружества в Портленде, штат Орегон. Благодаря высокой эффективности и высокой производительности данного типа насоса в области нагрева/охлаждения, появляется возможность сэкономить на эксплуатационных расходах владельцев, значительно снижая стоимость энергии. На стоимость обслуживания не влияют изменения климатической среды. В то время как тепловые насосы «воздух-воздух» уязвимы для внешней среды и, следовательно, требуют больших затрат на обслуживание.

Экологически тепловые насосы «грунт-вода» представляют собой превосходную альтернативу во многих аспектах. Снижение заправки хладагента и уменьшение утечки по сравнению с системами с воздушным

источником относятся к преимуществам данного типа насосов. А поскольку они потребляют меньше энергии, они косвенно производят меньше выбросов CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>.

Одним из важнейших параметров, который используется для определения эффективности тепловых насосов, является коэффициент производительности (COP – англ. *Coefficient of Performance*), который представляет соотношение количества тепла, передаваемого в теплоотвод (полезная выходная энергия), к количеству работы, приводящей в движение компрессор (общая входная энергия):

$$COP = \frac{Q_c}{W} = \frac{Q_c}{Q_c - Q_e} = \frac{1}{1 - \frac{Q_e}{Q_c}}; \quad (1)$$

где  $Q_e$  – тепловая скорость испарения, кДж;  $Q_c$  – тепловая скорость конденсации, кДж;  $W$  – входная энергия компрессора, кВт.

Что касается надежности оборудования, ожидаемая продолжительность эксплуатации теплонасосных установок «воздух-воздух» составляет 15 лет. Доктор Гордон Блумквист из Университета штата Вашингтон отмечает, что теплонасосные установки «грунт-вода», эксплуатируются с середины 1950-х годов, «по-прежнему обеспечивая высокий уровень обслуживания для владельцев зданий», и предполагает, что «надежность системы в течение 25–30 лет легко достижима» при соблюдении регулярной процедуры обслуживания.

Таким образом, из подробных сравнений теплонасосное оборудование «грунт-вода», по сравнению «воздух-воздух» имеет ряд преимуществ в следующих аспектах: более высокая эффективность; меньшее воздействие на окружающую среду; лучшая надежность и другие практические удобства.

Теплонасосные установки «грунт-вода» гораздо более эффективны и экологичны, чем обычные системы отопления. И в соответствии с современными тенденциями, с глобальным акцентом на изменение климата и истощением энергетических ресурсов, тепловые насосы данного типа являются одной из наиболее потенциальных экологически чистых технологий.

## Литература

1. Ruqun Wu. Energy Efficiency Technologies – Air Source Heat Pump vs. Ground Source Heat Pump // Journal of sustainable development. 2009. Vol. 26 No 2. Pp. 14-24.

## DEVELOPMENT OF SOLAR ENERGY IN THE UK

Husainova R.T.

KSPEU, Kazan

razilya-nn@mail.ru

Scientific advisor Galiakhmetova A.T.

This article discusses the prospects for the development of solar energy in the UK. The UK, known for its changeable and not very clear weather, has made a breakthrough in solar energy. The efficiency of solar energy development has been taking place in the UK for only the last two or three years. The steady growth of the solar energy sector has been made possible, in particular, by reducing the cost of solar panels.

**Keywords:** energy complex, technological management, proactive analysis of regime reliability.

For the first time in history, the amount of electricity generated by solar panels exceeded the amount generated by coal-fired thermal power plants. This result, achieved in the first half of 2016, was recorded by the analytical center on climate change. According to their reports, the generation of solar energy significantly prevailed over coal in April and May of this year. At the same time, for several days in May, for the first time in more than a century, British coal-fired power plants did not supply a single kilowatt-hour of electricity to the grid.

The entire solar power industry in the UK has generated a total of 6.964 GWh of electricity over the past six months. This represents 5.4 % of the country's energy needs. Coal plants, meanwhile, sent 6,342 KWh, or 4.7 % of the total electricity demand, to the grid. Because of the increase in fees for minimum emissions, the largest British coal-fired power plants were closed. Increasing environmental standards made their work unprofitable. The same number of coal-fired power stations were closed in the UK between 2012 and 2014, but in 2016 it was planned to decommission the Eggborough TPP in North Yorkshire. However, in February, a contract was signed, according to which it will work as a backup source of generation for another year. As a safety net for solar power plants on cloudy days.

Solar energy is used to generate electricity by installing special photovoltaic cells and solar collectors.

Solar power has significantly increased capacity in the Foggy Albion over the past six years. According to statistics, the pace of installation of new solar facilities in the British Isles has slowed. Since the state has significantly reduced state subsidies in this industry.

In the UK, they plan to create a strategy for the development of solar energy. Strategy for the development of solar energy, the first of its kind strategic document dedicated to the development of solar energy in the European Union. It is expected that as a result of the creation of this document, “solar centers” will be created, as well as the commercial and public sector will begin to deploy local solar power generating plants, including efficient installations on the roofs of buildings [3]/

The development of a solar energy Strategy in the UK confirms the government's goal of commissioning 20 GW of solar generation by 2020, and sets a new goal of doubling the number of local solar installations on the roofs of buildings in the UK to one million.

“There is great potential to turn the roofs of our large buildings into power stations, and we should not miss this opportunity”, said Greg Barker, the UK energy Minister [3].

In addition, in order to meet the 2020 goals for installing solar panels, according to the Strategy, it is planned to reduce costs, stimulate innovation, improve supply chains and remove barriers to installing batteries.

Other highlights of the Strategy include plans to improve cross-industry collaboration in the construction of photovoltaic solar power plants and remove administrative barriers to connecting them to the UK's single electricity network [2].

According to the British Government, in addition to the obvious advantages of reducing greenhouse gas emissions and improving energy security, the development of solar energy will lead to the creation of new jobs, stimulating investment and exports.

The development of solar energy will not only benefit the environment, it will also stimulate job creation and ensure a reliable supply of clean energy to consumers at the lowest possible prices.

## References

1. Current Issues of modern Economics and management: a fresh look and new solutions [Electronic resource]. URL: <http://viu.tsu.ru/news/project/4875/> (date of application: 24.02.2020).
2. UK reference information [Electronic resource] <https://renewnews.ru/uk/> (date of application: 24.02.2020).
3. Great Britain-blog “solar energy development strategy is planned in the UK” [Electronic resource]. URL: <https://mk-london.co.uk/news/u131/2014/04/05/537> (date of application: 24.02.2020).

## ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ФРАНЦУЗСКИХ КАЛАМБУРОВ НА РУССКИЙ ЯЗЫК

Шабалина А.С.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
qilby666@mail.ru  
Науч. рук. Андреева Е.А.

В тезисе рассматриваются основные моменты проблематики перевода каламбуров связанное с лексикой и фонетикой и т. д.

**Ключевые слова:** перевод, каламбур, проблема, омонимы.

Перевод является точным воспроизведением подлинника средствами другого языка с сохранением единства содержания и стиля. Перевод художественных произведений или публицистического текста не самая простая задача даже для опытных переводчиков, так как он, как правило, осложнен наличием большого количества авторских средств выразительности и литературных приемов, требующих хороших знаний как языка исходного текста, так и языка перевода. К одному из таких приемов относится каламбур. Каламбур (фр. *Calembour*) – литературный прием с использованием в одном контексте разных значений одного слова или разных слов, или словосочетаний, сходных по звучанию. Основными элементами каламбура являются одинаковое или близкое звучание и несоответствие между значениями слов. Актуализация разных значений многозначных слов всегда требует определенного речевого контекста. Основная трудность при переводе каламбура заключается в необходимости передачи замысла автора и при этом сохранении формы каламбура. Существуют следующие виды каламбура:

- 1) каламбуры, образованные на основе фразеологизмов;
- 2) каламбуры, образованные на основе омофонии;
- 3) каламбуры. основанные на полисемии;
- 4) графические каламбуры;
- 5) каламбуры, образованные путем изменения состава слова;
- б) каламбуры на основе изменения синтаксической структуры предложения;
- 7) фонетические каламбуры.

Так в названии произведения Ф. Пеллерена «Dans mon village il y a belle Lurette» («Давным-давно жила Люретта») автор создает новое выражение, опираясь на уже существующее *il y a belle lurette*, означающее (давненько). Французское диалектное слово *lurette*, означающее «давнее время», превращается в имя главной героини. Трансформационные преобразования в этом случае осуществляются путем авторского изменения в структуре фразеологизма. Во французском языке часто встречаются каламбуры, построенные не на полной омонимии (совпадении всех систем форм слова), а на омофонии (сходстве некоторых форм). *On satan pas a recevoir d'autre visite.* (Он не ожидал визита сатаны). В этом случае глагол *on s'attend* и неологизм *on satan* звучат одинаково, но написание разное, что приводит к комическому эффекту.

### Литература

1. Федоровой С. В. Каламбур в творчестве квебекского сказочника Фреда Пеллерена // Романо-германской филологии и переводоведения. УДК 620.92

### PRESENT AND FUTURE OF THE ALTERNATIVE ENERGY MARKET IN USA

Shakirov M.M.

KSPEU, Kazan

mikhail2307@yandex.ru

Scientific advisor Galiakhmetova A.T.

The thesis considers the current state and current ways of developing alternative energy sources. The displacement of traditional and further growth prospects of non-traditional energy sources are shown. Current and possible difficulties that may affect the development of alternative energy are outlined.

**Key words:** US energy, solar energy, wind energy, geothermal energy, nuclear energy.

The United States is one of the locomotives in the development of clean energy. It is worth noting that alternative energy sources in the United States include all types of energy resources that do not emit carbon dioxide when they are used. As a result, small hydropower, in terms of the classification adopted in the country, also belongs to alternative energy. Recently, the consumption of energy produced at hydroelectric power plants has increased by 12.7 % (from 59.7 million tons in 2016 to 67.1 % million tons in 2017). Today, hydropower

in the United States is losing ground, giving way to new methods of energy production (mainly wind and solar energy). This is primarily due to its negative impact on the environment. For example, the construction of a large number of hydroelectric dams disrupts the ecosystem and leads to a reduction in species diversity. The energy consumption of other renewable sources increased from 24.8 million tons ad in 2007 to 94.8 million tons in 2017, i.e. increased by 280 % over 10 years [2].

In terms of biofuel production, the United States is the undisputed leader with a figure of 36,936 thousand tons ad for 2017, which is 43.9 % of all biofuels produced in the world.

The share of electricity generated from wind and solar in the United States has increased from 0.1 % in 2000 to 10 % now. These sources are projected to provide up to 25 % of the country's energy by 2030. The main driver of the increase in the share of renewable sources, including solar and wind, was modern technologies that made it possible to increase the efficiency of such installations and reduce the cost of their construction and maintenance. As a result, wind power is, on average, the cheapest source of electricity in the United States today. Solar energy is the third most expensive, second only to cheap natural gas. The renewable energy sector in the United States still leaves opportunities for investment, as the efficiency of energy installations from renewable sources increases, in addition, new technologies are emerging. Wind power has great potential in the United States. In 2018, the country produced 275 terawatt-hours of electricity from coastal wind farms, compared to 5.6 terawatt-hours in 2000. This is an increase of 4810 % since 2000. It is expected that the capacity of energy received from coastal wind can grow to 23,375 megawatts by 2030. The main beneficiaries of the growing renewable energy market will be companies such as NextEra Energy Inc. (NEE, NYSE) and Xcel Energy Inc. (XEL, NASDAQ). NextEra Energy and Xcel Energy started the year with almost 21,000 megawatts of installed wind power. Companies have played a crucial role in increasing the share of wind power in national electricity production to almost 7 %. At the same time, solar energy production is 10 years behind the wind energy trajectory, but it has potential for growth as the cost of building solar installations increases. NextEra Energy since the beginning of 2000 achieved a total return (growth dynamics of shares plus dividends) of 1430 %. Xcel Energy shares, which have just started investing heavily in renewable energy, increased total revenue by 477 % over the period. It should also be noted that geothermal energy has great potential in the US energy market, which can replace nuclear energy.

Today, nuclear power provides about 19% of the total energy consumption in the United States. But it can no longer compete with new types of generation. The U.S. Department of energy is funding the development of a new program called Advanced geothermal systems (EGS). Based on shale gas production technology, it is possible to create geothermal wells that can produce a huge amount of clean energy. In the United States, it is estimated that there are 100,000 megawatts of readily available next-generation geothermal potential – exactly the amount of nuclear power that is currently running. The US Department of energy is targeting a rollout date for the program by 2030 [3].

Current US President Donald Trump has changed the course of energy policy. He decided to cancel the Clean energy plan, as promised in his election program. In his opinion, expensive and unilateral support for RES is not popular. In addition, D. trump is going to again allow the development of new oil and gas fields, frozen under Barack Obama. Subsidizing alternative energy prevented the development of all other energy sources. There is a high probability that RES will be removed from state funding and put in the same conditions with all conditions. Experts' opinions on this issue are very contradictory: some believe that alternative energy is already able to compete with traditional energy sources, while others are of the opinion that it will not survive without support from above [4].

However, given some of the advantages of renewable energy sources, the US has incentives for their development. Despite the fact that alternative energy is not the main goal of the country's state energy policy and attracts the attention of the authorities mainly in times of crisis, this industry has recently expanded significantly. Thus, in 2017, the share of renewable energy was 17.7 % of the total energy produced in the United States. Although support for this industry is likely to decline, the US ranked second in terms of annual investment in renewable energy in 2017, behind China, and was also the leader in investments in the production of biodiesel and ethanol. In addition, reducing the cost of RES should lead to an increase in their competitiveness. In this regard, we should expect further growth in alternative energy production in the country, but perhaps at a slower pace. According to the Bloomberg New Energy Finance forecast, 44 % of all received energy will be alternative in the United States by 2040 [1].

## References

1. Lanshina T.A. Renewable Energy Sector in the USA // USA and Canada: Economy, Politics, Culture. 2016. Vol. 5 (557). Pp. 103–117.

2. Simonova M.D., Zakharov V.E. Statistical analysis of trends in the development of global renewable energy // Vestnik MGIMO University. 2016. No 3 (48). Pp. 214–220.

3. Posysaev Yu.Yu. Competition of Alternative Types of Energy in the World Market // Russian foreign economic Bulletin. 2014. No 8. Pp. 68–88.

4. Slepukhina T.A., Andronova I.V. The Role of Alternative Energy Sources in the us Energy Strategy // Symbol of science. 2015. No 3. Pp. 125–127.

УДК 004-056

## **CYBERSECURITY MEASURES FOR PROTECTION AND CONTROL SYSTEMS**

Sharafutdinova Z.Z.

KSPEU, Kazan

szukhra125@gmail.com

Scientific advisor Aituganova J.I.

This thesis discusses cybersecurity mechanisms used to protect access and use of security systems, system integrity protection schemes (SIPS), and applications for managing and automating local substations. Future working groups will address the application and management of cybersecurity mechanisms for system control and data acquisition (SCADA) and network control for power system operation. Modern protection and control systems connected by high-speed communication networks, access to and use of network devices (such as routers and switches) are included in this study.

**Keywords:** technical control, control of cybersecurity, data acquisition, multiservice, substation-to-control centers, remote engineering.

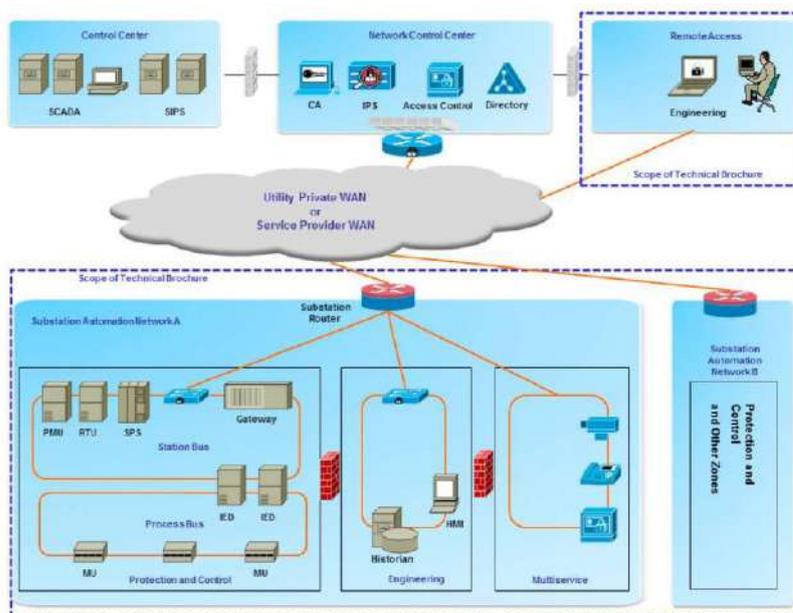
Measured performance verifies the correct cybersecurity settings. Such measurements need to address three management challenges: (1) incident management, (2) vulnerability, patch, configuration and change management, and (3) application security.

Also Notional (cybersecurity) architectures need to provide a holistic and system-spanning view in regards to cybersecurity. Cybersecurity architectures are necessary to allocate technical security controls in the right places and to foster a common understanding.

Part 5 of IEC 61850 (international standard defining communication protocols for intelligent electronic devices at electrical substations) contains a system view of a substation automation system. It covers process, bay and station levels within the substation and three main external interfaces: to another substation; to a control center; remote engineering.

This approach takes into account distributed control and protection functionality. Moreover, new protection schemas hosted in substation(s) and control center(s) are possible. Derived from TC57's system views, the cybersecurity architecture depicted in Figure covers four main use cases in relation to P&C.

1. Substation automation.
2. Substation-to-substation.
3. Substation-to-control centers
4. Remote engineering.



Notional architecture used for this technical brochure

The main component is the substation that consists of a substation automation network. Logical segmentation isolates the network segments. Segmentation allows the separation of traffic based on application classes (e. g. SCADA, Engineering) and can be achieved using virtual local area networks (VLAN's). In Fig. 1 the substation automation network consists of three segments.

1. P&C, which is, according to the recommendations of IEC 61850, subdivided into station bus and process bus.
2. Engineering.
3. Multiservice.

Over the decades, taking advantage of the multi-function intelligent electronic devices (IEDs), it became possible to increase the functionalities. With the mass adoption of digital information interchange through communication networks has started to include components beyond the usual and new concerns are emerging. The lack of broad knowledge about data communication technologies, protocols, remote access, and cybersecurity threats will increase the prospects of cyber-initiated events.

On the other hand, as optical fibre and high speed, data networks were implemented, new applications regarding substation data retrieval and real time monitoring and management emerged, introducing a mix of operational and non-operational services in the substation environment.

Over the past few decades, new technology aspects have quickly evolved and been integrated into EPU P&C systems. As P&C systems started using telecommunication systems, the primary concern and design requirements were performance and availability of the data.

Cybersecurity is a new challenge that arises from such new technologies. Several devices and manufacturers have quickly adapted to meet cybersecurity requirements, mainly equipment related to information technology (IT) and networking. Unfortunately, seldom covered are the three main areas of cybersecurity (availability, integrity, and confidentiality) for legacy IEDs.

It is the responsibility of P&C engineers to pressure the vendors to adopt standards, like IEC 62351, to ease the integration of cybersecurity controls on P&C system. In order to be compliant, vendors must implement the defined safeguards. Like in IEC 61850, after a critical mass of IED vendors adopt IEC 62351, unit, subsystem, and system procedures include compliance testing and certification.

The management responsibility and challenge is how to make sure their Energy Processor (EPU) is as safe as possible from cyber-initiated events without spending excessive amounts of money on cybersecurity controls for an existing P&C system. From the architectural perspective, integration of renewables and tighter integration between P&C systems require more distributed intelligence and control.

For the power systems, IEC TC57 WG15 is the lead organization to develop cybersecurity standards. For industrial automation systems, IEC TC65 WG10 is the lead organization to develop standards. These two organizations have a formal liaison relationship to ensure compatibility between IEC 62351 and IEC 62443 . For both standards, each part includes a short description of its scope.

## References

1. Bejtlich R. The practice of network security monitoring: understanding incident detection and response. No Starch Press, 2013. 465 p.
2. Cybersecurity measures for protection and control systems [Electronic resource]. URL: <https://www.researchgate.net/publication/29045490> (date of application: 23.02.2020).
3. Kerne W., Dang B. Practical Reverse Engineering. John Wiley & Sons, Inc., 2014. 355 p.
4. Lis. R., Malko J. Cybersecurity measures for protection and control systems [Electronic resource]. URL: [https://www.researchgate.net/publication/290454904\\_Cybersecurity\\_measures\\_for\\_protection\\_and\\_control\\_systems](https://www.researchgate.net/publication/290454904_Cybersecurity_measures_for_protection_and_control_systems) (date of application: 23.02.2020).
5. Shostack A. Threat Modeling: Designing for Security. John Wiley & Sons, 2014. 624 p.

УДК 620.9

## К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ И СТРАНАХ ЕВРОПЫ

Шаяхметова А.Ш.<sup>1</sup>, Мамина Л.В.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>alia21-96@mail.ru; <sup>2</sup>l.maminova@mail.ru

В тезисе рассматриваются вопросы развития альтернативной энергетики в различных странах, в том числе в России. Проводится анализ себестоимости различных типов энергии. Сделана попытка объяснить интенсивное развитие европейскими странами безопасной ветровой и солнечной энергии. Дается анализ условий и перспективы развития альтернативной энергетики в России и в странах Европы.

**Ключевые слова:** альтернативная энергетика, атомная энергетика, традиционная энергетика, электроэнергия, модернизация, гидроэнергетика, пиковая нагрузка.

В настоящее время ветер и солнечная радиация представляют собой реальную экономически реализуемую альтернативу сжиганию топлива. Это объясняется тем, что геотермальная энергия, как и энергия приливов, достаточно ограничена и носит локальный характер.

Рассмотрим, как реализуется проблема сжигания топлива на примере некоторых европейских государств. В Дании на сегодняшний день более сорока процентов электроэнергии собирается ветрогенераторами. Здесь данную проблему решают при помощи соседних государств. В Швеции и Норвегии при ветреной погоде энергия накапливается с помощью подъема воды на специальных гидроузлах в верхние водохранилища. В тихую погоду эти гидроузлы работают как гидроэлектростанции и возвращают энергию. В Чехию и Польшу доставляется избыток энергии из Германии, получаемый ею в ветреные и солнечные дни. Но при этом, для энергосетей этих стран создаются проблемы из-за пиковых нагрузок.

Накопителями энергии в Европе на сегодняшний день являются в основном обычные и специализированные гидроэлектростанции. Если в Европе альтернативная энергия будет вырабатываться в дальнейшем в равных количествах с энергией традиционной, то подобная нестабильность станет в будущем проблемой для всех европейских энергосистем. Для дальнейшего увеличения доли возобновляемой энергии необходимо, во-первых, модернизировать электросети на территории всей Европы и, во-вторых, усиленно развивать систему энергонакопителей. Сегодня обсуждаются технические пути решения этих проблем и они, несомненно, потребуют больших затрат.

Мощность ветрогенератора пропорциональна кубу скорости ветра. При падении скорости в два раза мощность падает в восемь раз. Аналогично изменяется и себестоимость энергии. Этим объясняется локальность ветроэнергетики. Таким образом, при современном развитии технологий рентабельность ветрогенераторов будет высокой только там, где непрерывно дуют сильные ветры, а именно, на побережьях морей и океанов. Что касается локальности солнечной энергетики, суммарный поток солнечной энергии напрямую зависит от числа солнечных дней в той местности, где размещена станция. При этом поток солнечной энергии, как и средняя скорость ветра, зависят также от времени года. Этим объясняется сезонность возобновляемых источников энергии.

В Европе, где имеется большое количество солнечных и ветровых станций, достаточно много рекордов. Самые крупные успехи достигнуты в Германии. Здесь объем ветровой и солнечной энергии составляет около восьмидесяти процентов от общего объема производства электричества. Вслед за Германией идут ещё несколько европейских государств. Дело в том, что во многих странах Европы отмечается отсутствие большого облачного покрова с сильным ветром. Подобные специфические погодные условия позволяют альтернативной энергетике достигать хороших результатов.

Что касается энергетики России, сходя из указанной ранее информации, развитие альтернативной энергетики в нашей стране пока имеет небольшую перспективу. Стоимость атомной энергии на АЭС в начале XX-го века составляла в среднем 19,2 копеек за один киловатт час. Стоимость всех видов энергии на тепловых станциях была в среднем 36,6 копеек за один киловатт час. Энергия, получаемая на газовых станциях, составляла 23,6 копеек за один киловатт час. Газ, представляющий из себя, помимо этого, ценный экспортный ресурс, добывается в не очень больших количествах. Развитие газовой энергетики пока ограничено относительно небольшими разведанными мировыми запасами газа. Таким образом, все перечисленные виды энергий, сильно загрязняющие атмосферу углекислым газом, имеют более дорогую стоимость по сравнению с атомной энергией.[4] При отсутствии катастрофических ситуаций на атомных станциях по стоимости энергии и экологичности конкуренцию им могут составить только гидроэлектростанции. Но развитие гидроэнергетики ограничивается небольшим количеством рек с большим стоком и перепадом высот. Исходя из вышесказанного, развитию атомной энергетики в России довольно трудно найти альтернативу.

### Литература

1. Байерс Т. 20 конструкций с солнечными элементами: учебник. М.: Мир, 1988. 197 с.
2. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. Общая химия: учебник. Ростов н/Д.: Феникс, 2005. 478 с.
3. Сюнроку Танака, Суда Рейдзи. Жилые дома с автономным теплохладоснабжением: учеб. пособие. М.: Стройиздат, 1989. 225 с.
4. Шефтер И.Я. Использование энергии ветра: учебное пособие. М.: Энергия, 1975. 247 с.
5. Алхасов А.Б. Возобновляемая энергетика [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: ИД МЭИ, 2016. URL: [www.studik.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/04/А.Б.Алхасов-Возобновляемые-источники-энергии-Москва-2016.pdf](http://www.studik.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/04/А.Б.Алхасов-Возобновляемые-источники-энергии-Москва-2016.pdf) (дата обращения: 01.02.2020).
6. Гендугов В.М., Глазунов Г.П. Ветровая эрозия почвы и запыление воздуха. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. 240 с.

## ЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ ДЛЯ ДОМОВ С НИЗКИМ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ В КАНАДЕ И ДРУГИХ РАЗВИТЫХ СТРАНАХ

Юсупов Р.Д.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

robert.yusupov.2013@mail.ru

Науч. рук. Назарова И.П.

В тезисе представлены системы тепло- и холодоснабжения в домах с низким энергопотреблением с целью рационального использования ресурсов и повышения энергоэффективности применения возобновляемых источников энергии (на примере Канады и других развитых стран).

**Ключевые слова:** энергосберегающий дом, встроенная фотоэлектрическая тепловая система, энергоэффективность, тепловой насос, рекуперация тепла.

Здания занимают большое количество землепользования и являются основными потребителями воды, энергии, а также представляют собой основной источник атмосферных загрязнений. Например, в Соединенных Штатах, они используют 40 % от общего числа национального потребления энергии (56 % на жилые дома), производят 38 % от общего объема выбросов углекислого газа и потребляют 12,2 % от общего водопользования. В этом контексте здания со значительно сниженной энергией потребления являются ключевой стратегией для достижения экономии энергии и защиты климата как в жилом, так и в коммерческом секторах [1].

С середины 90-х годов потребление энергии в жилом секторе успешно снижается. За счет улучшенной изоляции, энергосберегающих окон и освещения, существующих или новых эффективных приборов и интегрированные системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Определение домов с низким энергопотреблением варьируется от одной страны или континента к другой в соответствии с национальным / региональным кодексам и стандартам, а также конкретным энергетическим и экологическим целям. В Канаде к низкоэнергетическим домам относят дома, построенные в соответствии канадскому стандарту производительности R-2000 требующему около половины энергии,

потребляемым обычным домом. В зависимости от стандартов здания с низким энергопотреблением можно принять за здания с потреблением тепловой энергии от 15–50 кВт·ч/м<sup>2</sup>·год и удельной тепловой нагрузкой от 10–40 Вт/м<sup>2</sup> [2].

Многие традиционные и новые технологии систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВиК) могут быть интегрированы в дома с низким энергопотреблением. Они могут использовать возобновляемые источники энергии, такие как солнечная энергия, энергия ветра и геотермальная энергия, а также тепло отработанного воздуха и сточных вод. В этом тезисе рассматривается ряд наиболее эффективные устройства и системы ОВиК для домов с низким энергопотреблением.

Микрогенерация с использованием солнечных батарей. Отдельные дома с низким энергопотреблением могут использовать фотоэлектрические солнечные элементы для обеспечения электричества и тепла. Типичный товарный модуль имеет идеальный коэффициент эффективности преобразования в диапазоне 15 %. Остальная произведенная энергия-тепло. Восстанавливая тепло и используя его для отопления помещений и нагрева горячей воды, общая солнечная эффективность может увеличиться до более чем 50 %. Тем не менее, сеточные фотоэлектрические системы по-прежнему имеют высокую начальную стоимость и, как правило, продаются только в рамках программ стимулирования [3].

Микрогенерация с использованием ветряных турбин. Ветровые турбины, подключенные к электросети, кажутся более подходящими для больших жилых комплексов с низким энергопотреблением, которые могут генерировать свою собственную энергию для удовлетворения потребностей в электроэнергии. Тем не менее, для отдельных мест жительства небольшие ветрогенераторы кажутся менее интересными из-за потенциального уровня шума и высокой стоимости.

**Тепловые насосы.** Тепловой насос – устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой. Воздушные тепловые насосы отбирают тепло у наружного воздуха и передают его воздуху в помещении. Они относительно недорогие и просты в установке. Тем не менее, они имеют ограничения из-за использования наружного воздуха в качестве источника тепла. При температуре наружного воздуха ниже примерно –8° С или более 30° С их характеристики нагрева и охлаждения могут резко снизиться. Наиболее распространенным типом тепловых насосов является геотермальный тепловой насос, отбираемый тепло у грунта, который в отопительный сезон имеет постоянную температуру в зависимости глубины промерзания.

Все рассмотренные технологии имеют большие начальные капиталовложения на покупку дорогостоящего оборудования и монтаж системы, но тенденции по использованию ископаемого топлива плавно перетекают к использованию возобновляемых источников энергии, которые в меньшей степени воздействуют на нашу окружающую среду.

### **Литература**

1. Vasile Minea. Efficient Heating and Cooling Systems for Low-Energy Houses [Electronic resource] // Journal of Green Building. 2012. Vol. 7, No. 4. Pp. 16–35. URL: <https://meridian.allenpress.com/jgb/issue/7/4> (date of application: 17.01.2020).

2. Candanedo J., Minea V., Athienitis A.K. Low-energy houses in Canada: national initiatives and achievements // IEA Annex 32 International Workshop, Zürich, May. 2008.

3. Design and Simulation for a Solar House with Building Integrated Photovoltaic-Thermal System and Thermal Storage / Yu Xiang Chen [et al.] // Proceedings of ISES World Congress. 2007. Vol. I – Vol. V. Pp. 327–331.

## Секция 5. ЭЛЕКТРОПРИВОД И АВТОМАТИКА. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

УДК 621.396

### МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОГО БИХ-ФИЛЬТРА ТЕРМОАНЕМОМЕТРИЧЕСКОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Абдуллин Ф.Д.<sup>1</sup>, Малёв Н.А.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>fanil1996ab@mail.ru, <sup>2</sup>maleev@mail.ru

Объектом исследования является термоанемометрическая измерительная система, предназначенная для измерения скорости потока различных газовых сред. В работе анализируется функционирование термоанемометра постоянной температуры при наличии пульсаций скорости потока. В целях повышения качества измерений на основе полиномиального фильтра Бесселя синтезируется цифровой БИХ-фильтр, обеспечивающий плавность переходного процесса при требуемой точности. Реализация фильтра осуществляется на программируемой логической интегральной схеме фирмы Xilinx с применением пакета System Generator for DSP и приложения MatLab Simulink.

**Ключевые слова:** термоанемометр, передаточная функция, цифровой БИХ-фильтр, фильтр Бесселя, переходный процесс, дискретизация, структура, устройство.

В работах [1, 2] были показаны уравнения динамики термоанемометрической измерительной системы и сформулирована методика синтеза корректирующего цифрового фильтра, обеспечивающего плавность переходного процесса при соответствующем быстродействии и требуемой точности.

Передаточная функция цифрового фильтра получается в результате деления желаемой передаточной функции  $W_1(s)$  на передаточную функцию  $W_t(s)$  термоанемометра. В качестве звена с желаемой передаточной функцией принят полиномиальный фильтр Бесселя четвертого порядка, который обеспечивает практически монотонный переходный процесс при относительно высоком быстродействии по сравнению с биномиальным распределением характеристического многочлена.

Передаточная функция полиномиального фильтра Бесселя четвертого порядка:

$$W_1(s) = \frac{K_0}{0,19s_n^4 + 0,9s_n^3 + 1,915s_n^2 + 2,114s_n + 1}, \quad s_n = \frac{s}{\omega_{cp}}. \quad (1)$$

Передаточная функция синтезированного фильтра:

$$W_r(s) = \frac{W_1(s)}{W_t(s)} = \frac{s^3 + n_2s^2 + n_1s + n_0}{d_7s^7 + d_6s^6 + d_5s^5 + d_4s^4 + d_3s^3 + d_2s^2 + d_1s + d_0} =$$

$$= \frac{s^3 + 5,503s^2 + 0,32s + 1,432}{5,7s^7 + 58,35s^6 + 207,1s^5 + 390,5s^4 + 417,3s^3 + 235,1s^2 + 69,42s + 30}.$$

Результаты моделирования скорректированной измерительной системы приведены на рис. 2.

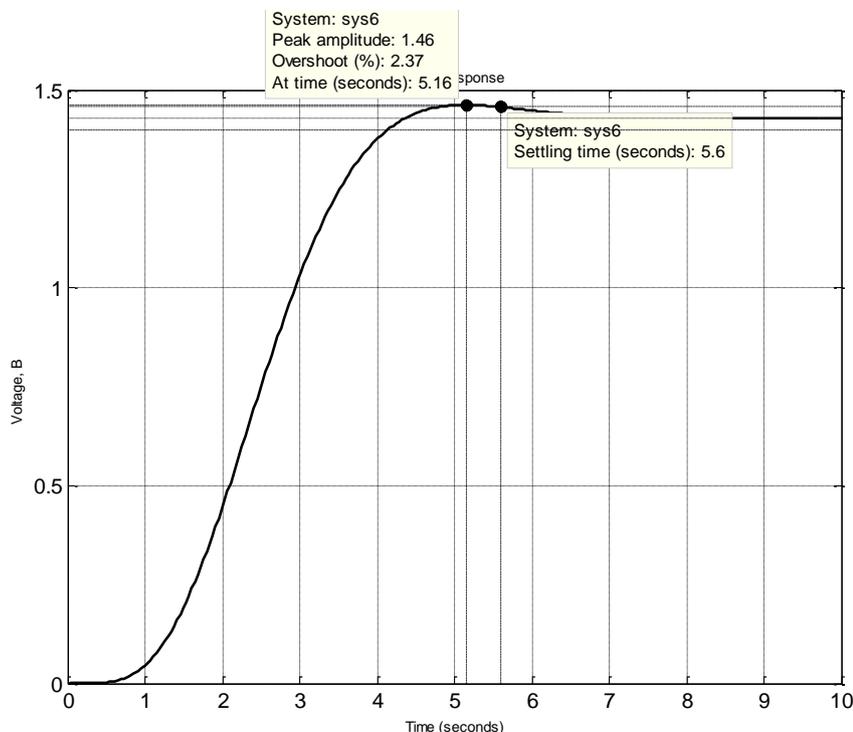


Рис. 1. График переходного процесса термоанемометрической измерительной системы с фильтром  $W_r(s)$

Как видно из графика, полученное устройство  $W_r(s)$ , синтезированное с применением полиномиального фильтра Бесселя четвертого порядка в качестве желаемой передаточной функции, обеспечивает следующие показатели качества переходного процесса термоанемометрической измерительной системы: время установления 5,6 с; перерегулирование 2,37 %.

Практическая реализация аналогового фильтра  $W_r(s)$  затруднена вследствие его высокого порядка, поэтому произведена дискретная аппроксимация с применением билинейного преобразования. Соответствующая схема программирования представлена на рис. 2.

Практическая реализация фильтра основана на интеграции программной среды MatLab и пакета Xilinx System Generator for DSP. Пакет System Generator, разработанный совместно фирмами Xilinx и MathWorks, позволяет автоматически переносить модели, созданные в среде MatLab Simulink, в среду физического синтеза проектов для ПЛИС Xilinx.

После успешной интеграции, в окне браузера библиотек Simulink появятся библиотеки Xilinx Blockset, Xilinx Reference Blockset и Xilinx Xtreme DSP Kit.

Прежде чем приступить к компиляции разработанного цифрового фильтра с помощью САПР ISE Design Suite\System Generator, произведем моделирование термоанемометрической системы с  $W_r(z)$  стандартными средствами Simulink. Результаты моделирования представлены на рис. 3.

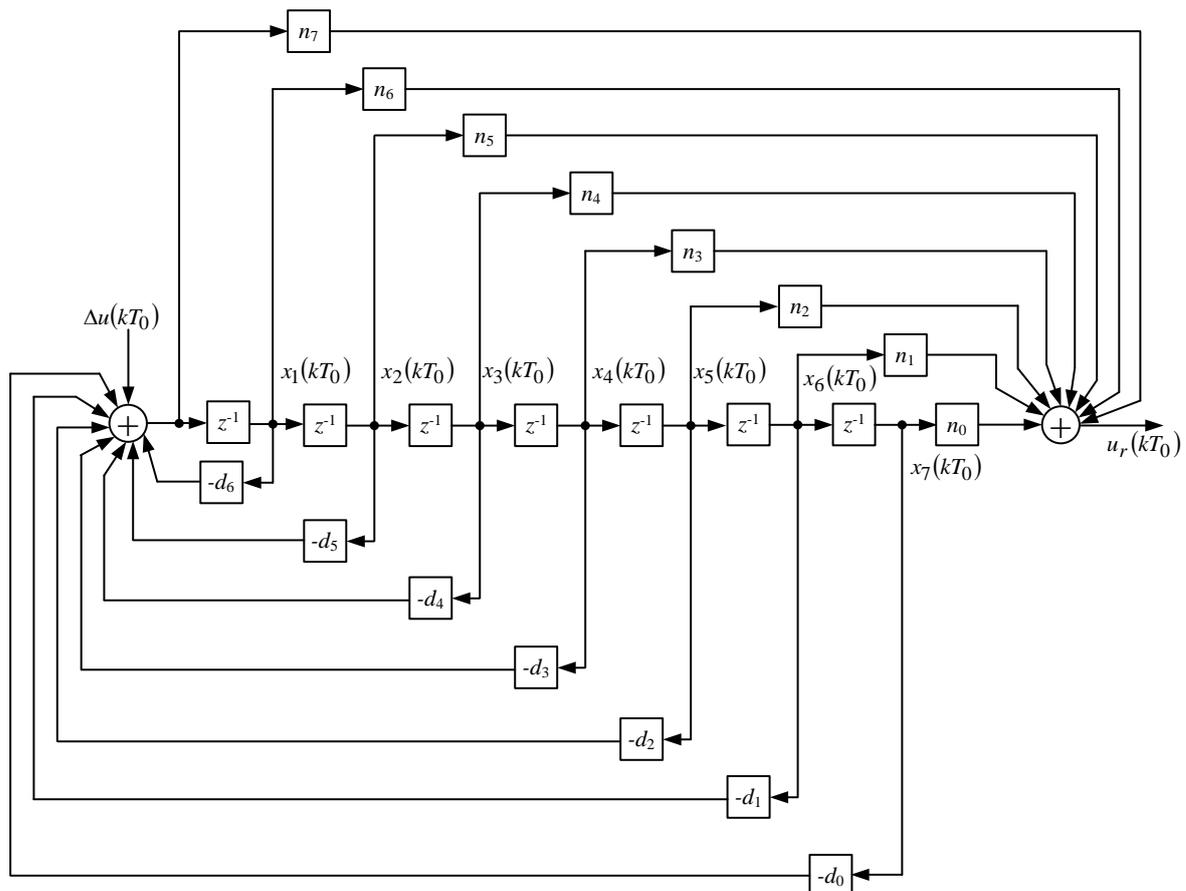


Рис. 2. Схема программирования цифрового фильтра  $W_r(z)$

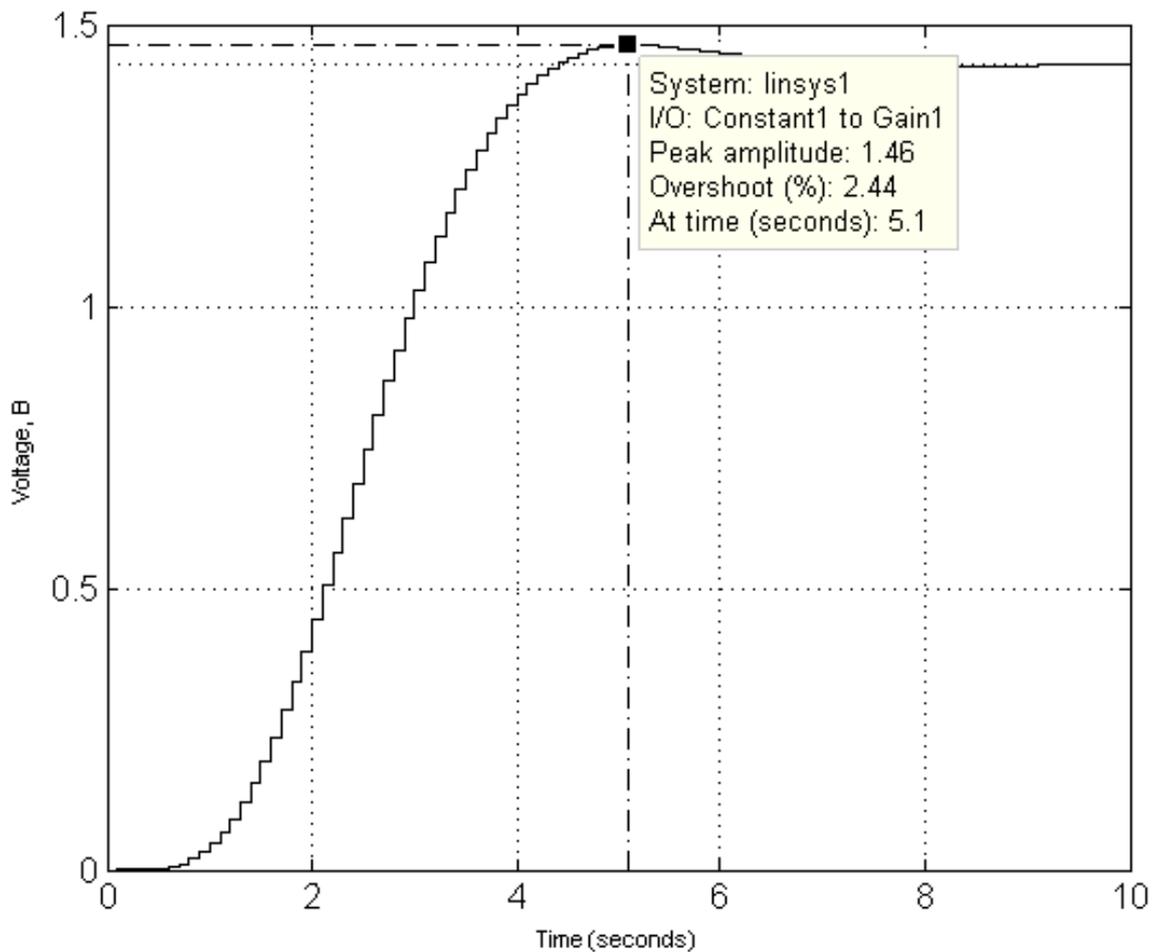


Рис. 3. График переходного процесса термоанемометрической измерительной системы с фильтром  $W_r(z)$

Как видно из приведенного на рис. 3 графика, переходный процесс в измерительной системе практически не изменился (см. рис. 1). В целях обеспечения устойчивости период дискретности цифрового фильтра  $T_0 = 0,1$  с.

Модель цифрового фильтра в соответствии с рис. 2 сравнительно громоздкая, поэтому целесообразно воспользоваться блоком Digital Filter и ввести соответствующие коэффициенты числителя и знаменателя (рис. 4). Кнопка View Filter Response визуализирует необходимые данные фильтра. Окно Matlab Simulink с проектируемым фильтром представлено на рис. 5.

Элементы Gateway In и Gateway Out необходимы для моделирования портов ввода/вывода ПЛИС, а также для связи со стандартными библиотечными элементами Simulink. Они позволяют назначить конкретные выходы микросхемы ПЛИС для использования в качестве портов ввода/вывода в формате {'MSB', ... , 'LSB'}, где MSB – номер вывода старшего бита, LSB – номер вывода младшего бита.

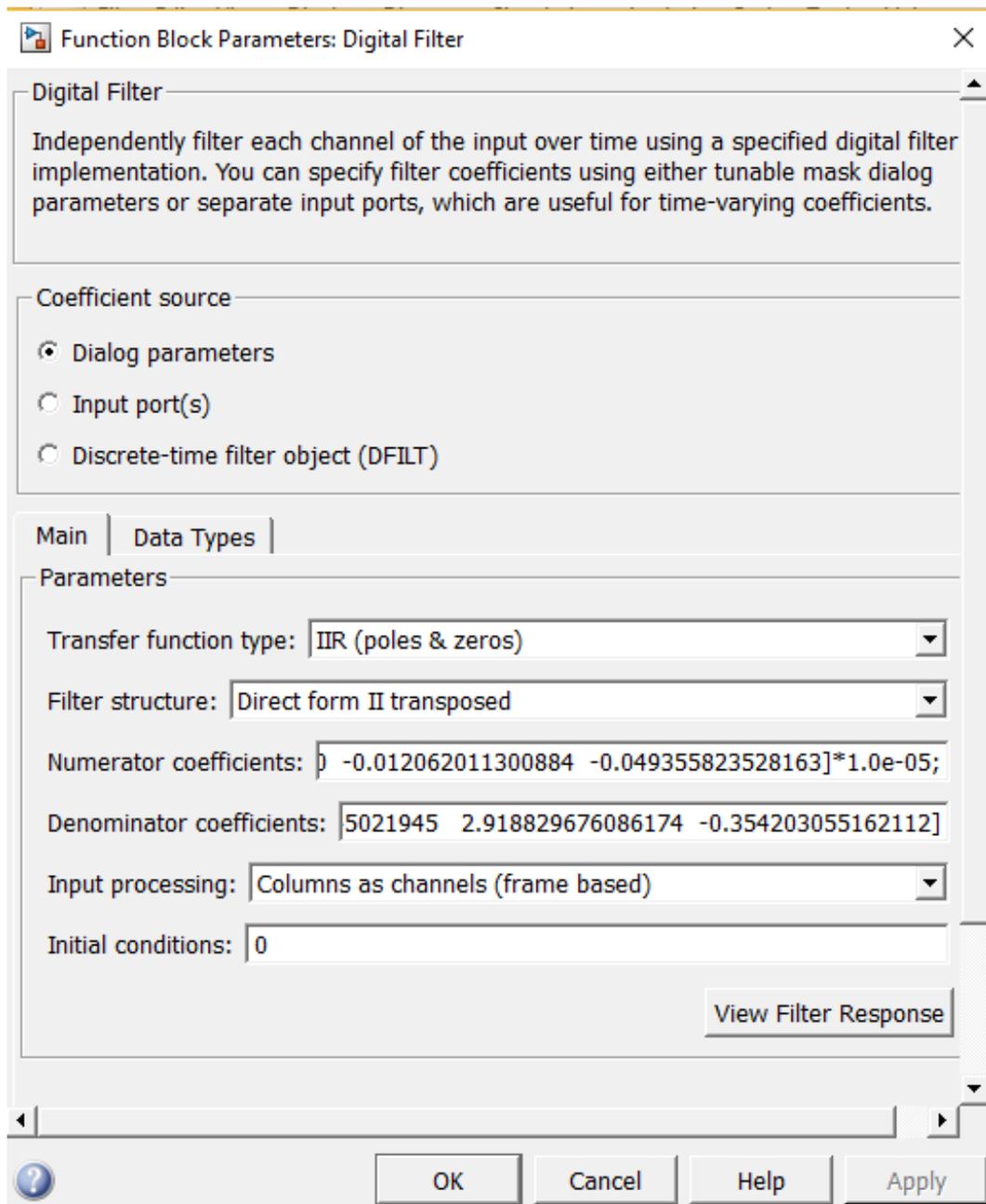


Рис. 4. Окно блока Digital Filter

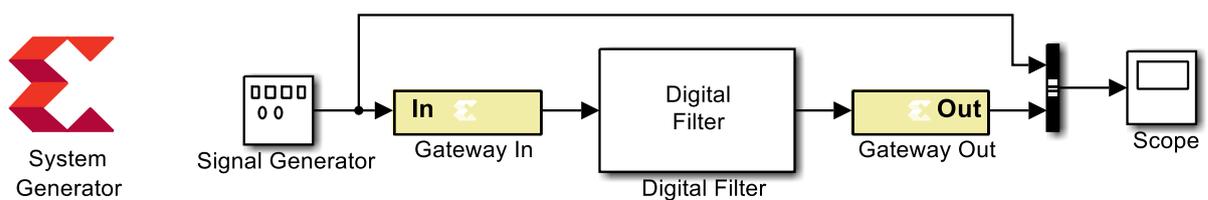


Рис. 5. Окно модели цифрового фильтра  $W_r(z)$  с элементами библиотеки System Generator

В блоке Signal Generator задаем вид сигнала Wave form типа Random. При моделировании в блоке Scope будут отображаться сигналы шума на выходе Signal Generator и на выходе цифрового фильтра (рис. 6).

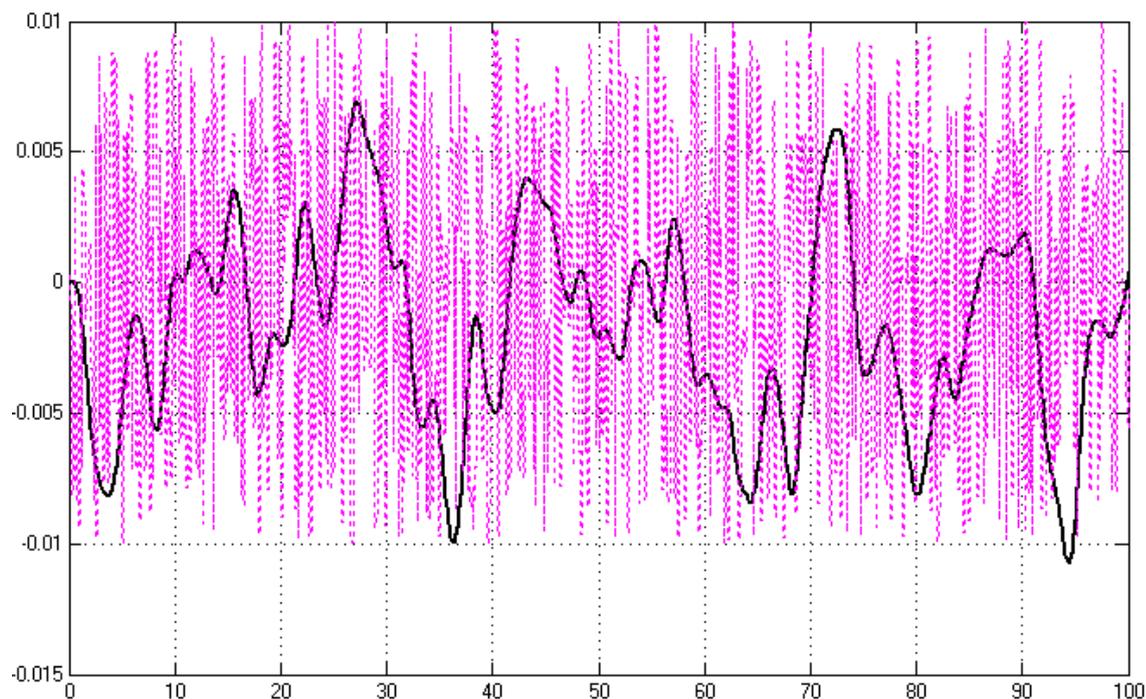


Рис. 6. Случайный сигнал на выходе цифрового фильтра на фоне шума

Эксплуатация измерительной системы с полученным цифровым БИХ-фильтром в условиях воздействия на чувствительный элемент пульсаций скорости потока обуславливает эффективное применение термоанемометра постоянной температуры для измерений в турбулентных потоках с большой относительной интенсивностью турбулентности.

### Литература

1. Абдуллин Ф.Д., Малёв Н.А., Козелков О.В. Моделирование термоанемометрической измерительной системы с учетом пульсаций скорости потока // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: сб. тр. V нац. науч.-практ. конф. Казань, 2019. С. 3–5.

3. Абдуллин Ф.Д., Козелков О.В., Малёв Н.А. Реализация цифрового фильтра измерительной системы путем интеграции пакета Xilinx System Generator for DSP в Matlab Simulink // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: сб. тр. V нац. науч.-практ. конф. Казань, 2019. С. 6–8.

## МОДЕЛЬ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫХ АСИНХРОННЫХ ПРИВОДОВ С ОБЩИМ ЗВЕНОМ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Ахметшин Р.И.

НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ», г. Нижнекамск

timekeeper@yandex.ru

Науч. рук. Тумаева Е.В.

В тезисе предложен способ повышения устойчивости и надёжности работы частотно-регулируемого асинхронного привода на предприятиях нефтехимических производства. Представлена модель, выполненная в Matlab/Simulink. Представлены результаты моделирования асинхронных электроприводов, объединённых по звену постоянного тока.

**Ключевые слова:** модель, асинхронный электропривод, частотный преобразователь, общее звено постоянного тока.

В системах электроснабжения возможны различные аварийные ситуаций и следующие за ними коммутационные переключения, вызванные работой релейной защиты и автоматики. Как следствие в сети, к которой подключены частотно-регулируемые привода (ЧРП), появятся провалы напряжения.

В соответствии с требованиями стандарта [1] провал напряжения рассматривается как электромагнитная помеха, интенсивность которой определяется как напряжением, так и длительностью. Длительность провала напряжения может быть до 1 мин.

Вопрос устойчивой работы ЧРП является актуальным, так как в случае нарушения работы приводов и исполнительных механизмов происходит срабатывание систем технологической защиты, что в свою очередь приводит к останову целого производства, а значит к большому экономическому ущербу.

Предлагается способ повышения устойчивости работы путём объединения двух частотных преобразователей, включённых в сеть через независимые друг от друга секции шин, по звену постоянного тока (далее ЗПТ). На примере частотных преобразователей фирмы «Danfoss» серии FC-300 данное объединение можно произвести через клеммы 88-89.

Для исследования работы асинхронных приводов была построена модель в среде Matlab/Simulink (рис. 1).

Моделирование переходных процессов в двигателях производилось следующим образом: сначала двигатели запускались в штатном режиме, по окончании переходного процесса пуска на одном из приводов имитировалось отключение частотного преобразователя, а затем с задержкой времени 0,02 с происходило включение блока «Ideal switch 1», предназначенный для включения общей шины звена постоянного тока. Результаты представлены на рис. 2 и 3.

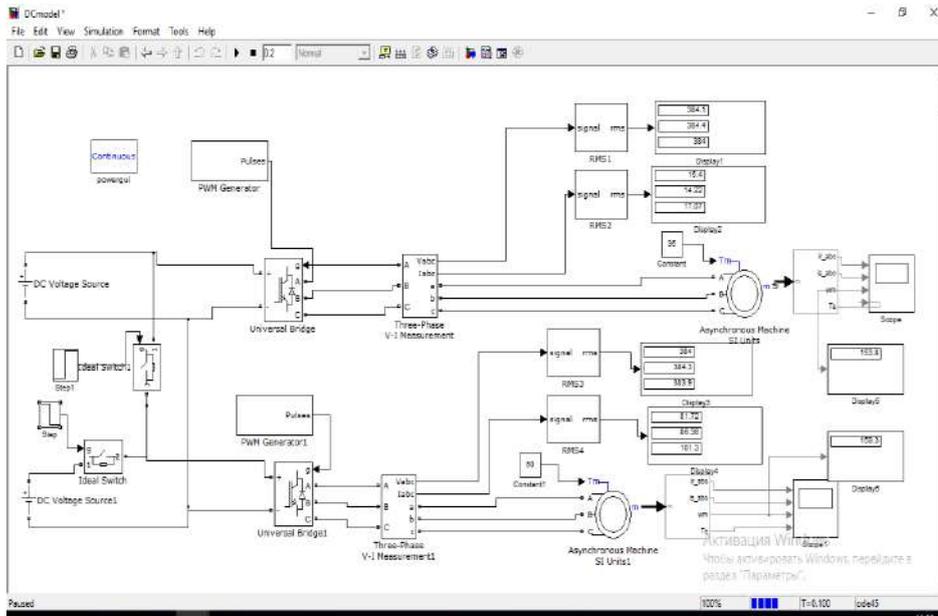


Рис. 1. Модель системы из двух ЧРП, с объединёнными ЗПТ

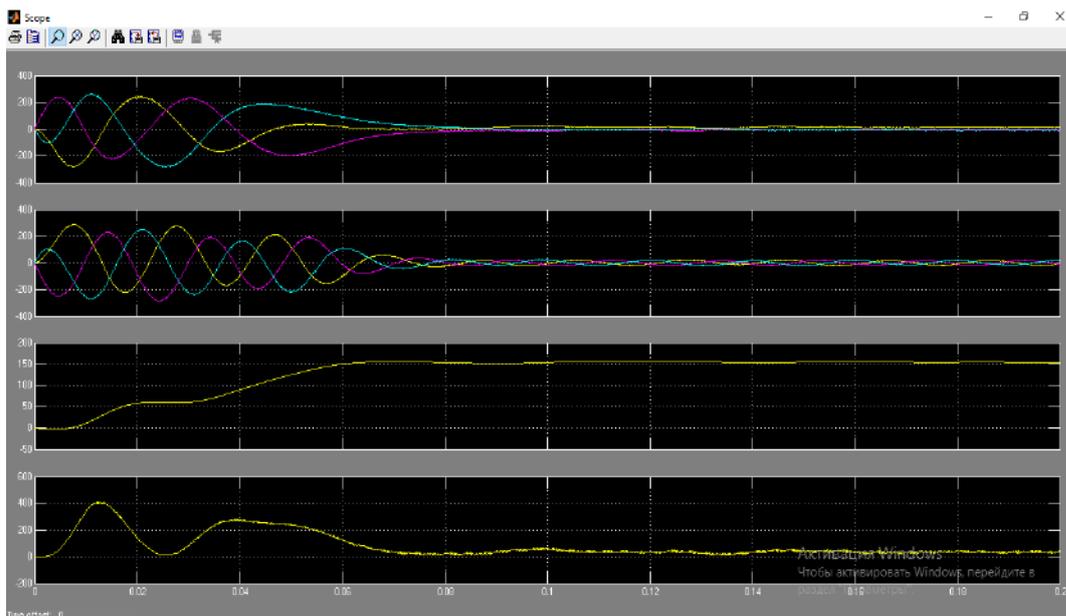


Рис. 2. График зависимости токов ротора, статора, скорости вращения и магнитного момента двигателя № 1

Из полученных графиков видно, что в момент подключения ЧРП № 2 к ЗПТ ЧРП № 1 происходит небольшое увеличение тока в обмотках ротора и статора, что необходимо для возврата двигателя к номинальному режиму, после кратковременного обесточивания. Так же можно заметить переходные процессы на графиках момента и скорости.

На момент, скорость, токи ротора и статора ЧРП № 1 включение ЧРП № 2 влияние не оказало.

Использование предложенного способа соединения ЗПТ двух частотных преобразователей позволяет без капитальных затрат повысить устойчивость работы систем ЧРП, так как для реализации не требуется установка аккумуляторных батарей или ИБП.

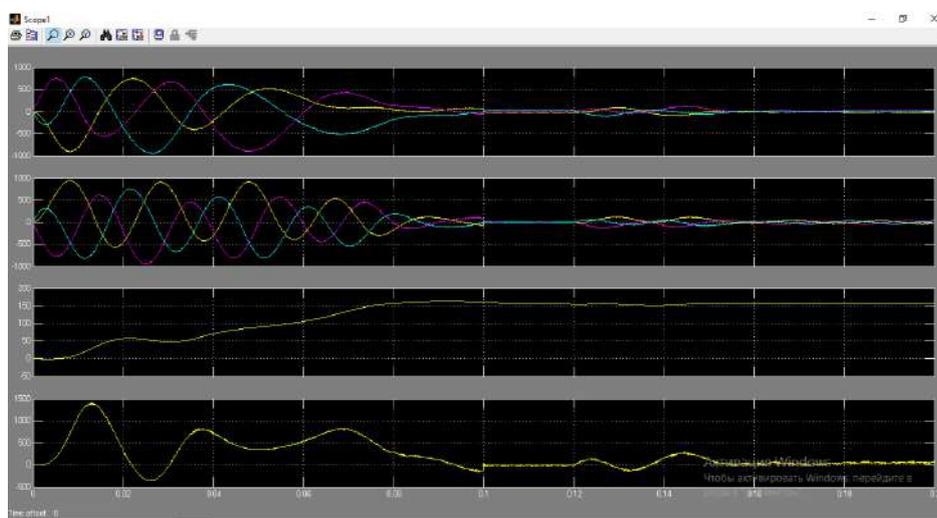


Рис. 3. График зависимости токов ротора, статора, скорости вращения и магнитного момента двигателя № 2

Полученные результаты говорят о возможности работы частотных преобразователей с объединённым ЗПТ, а также могут лечь в основу дальнейших экспериментов, анализов и разработок подобных систем уже с конкретными моделями частотных преобразователей и асинхронных приводов, установленных на действующих или проектирующихся технологических установках.

## Литература

1. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. М.: Стандартинформ, 2014. 16 с.

## ОПТИМИЗАЦИЯ СИЛОВОГО АКТИВНОГО ФИЛЬТРА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПОДАВЛЕНИЯ СУБСИНХРОННОГО РЕЗОНАНСА

Белкова Д.Н.

ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

belkova34diana@gmail.com

Науч. рук. Кавешников В.М.

Обоснована необходимость создания активного фильтра, как наиболее эффективного способа борьбы с отключениями газотурбинных установок из-за повышенной виброактивности в системах распределённой генерации. Применение принципа максимума позволяет получить структуру оптимального регулятора, обеспечивающего эффективное подавление субгармоник тока в электрической сети. Исследование упрощённой модели и имитационного моделирования в среде Matlab Simulink позволяет сделать вывод о корректности проведенного синтеза системы управления для активного фильтра субгармоник тока.

**Ключевые слова:** распределенная генерация, автономная электроэнергетическая система, субгармонические колебания тока, активный фильтр, оптимальный регулятор, упрощенная модель автономной электростанции.

Одним из технических проблемных вопросов при эксплуатации объектов распределенной генерации являются аварийные отключения при срабатывании системы защиты от повышенной виброактивности валов газотурбинных установок (ГТУ) [1]. Причиной возникновения крутильных колебаний валов ГТУ является сброс нагрузки, который провоцирует колебания амплитуды входного тока тиристорных частотно-регулируемых приводов (ЧРП) с частотой около 12 Гц [2], что в свою очередь вызывает колебания момента на валу и угла нагрузки.

Для демпфирования субгармонических колебаний тока в сети, которые вызывают субсинхронный электромеханический резонанс, при большом количестве мощных ЧРП и отсутствии возможности вмешательства в них предполагается применение специальных устройств – активных фильтров субгармоник тока (АФСТ), целесообразность которых изложена в [3].

Функциональная схема силовой части АФСТ основана на построении смешанного фильтро-компенсирующего устройства (ФКУ), позволяющего подавить субгармоники тока [4, 5]. Использование биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT) в силовом активном фильтре сопровождается минимальными потерями энергии и обеспечивает быстродействие.

В работе [6] представлен синтез оптимального регулятора для эффективной работы АФСТ. Для оптимизации силового активного фильтра целесообразно использовать принцип максимума Понтрягина, так как данный метод позволяет найти закон оптимального управления и определить структуру регулятора.

Полученные графики переходных процессов (рис. 1) при моделировании упрощенной модели автономной электростанции, включающей в себя необходимые параметры для возникновения резонансных явлений, подтверждаются осциллограммами реальных процессов возникновения и развития субсинхронного резонанса, зафиксированных в процессе мониторинга работы ГТУ на одном из нефтяных месторождений России [3].

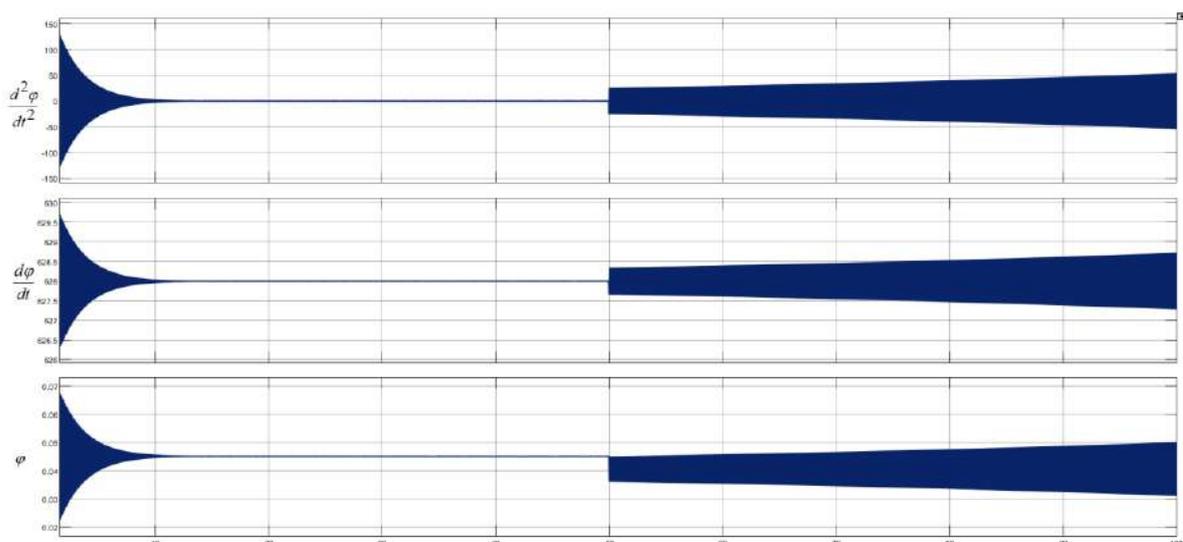


Рис. 1. Переходный процесс при сбросе нагрузки 10 % от начальной в момент времени  $t = 50$  с без оптимального регулятора

Часть переходного процесса в интервале времени 0–10 с вызвана неточностью соответствия начальных условий всех переменных системы друг другу, которую не удастся устранить полностью из-за ограниченной разрядности. При работе схемы с оптимальным регулятором (рис. 2) на графике переходного процесса наблюдается быстрое подавление субсинхронных колебаний, не позволяя развиваться резонансу в системе.

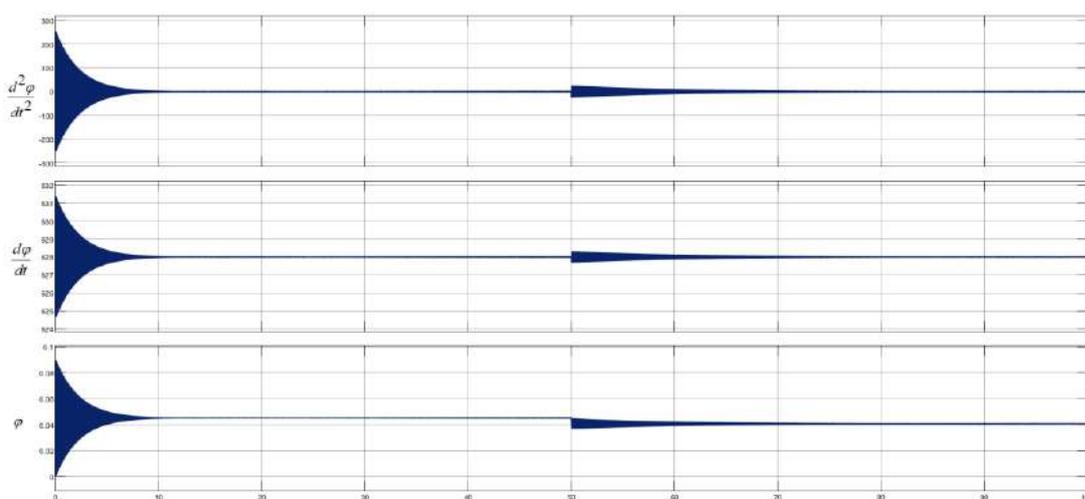


Рис. 2. Переходный процесс с оптимальным регулятором

С помощью имитационного моделирования полной модели автономной электроэнергетической станции проведено исследование работоспособности оптимального регулятора для АФСТ в реальной системе.

### Литература

1. Илюшин П.В. Проблемные технические вопросы работы объектов распределенной генерации в составе энергосистемы и подходы к их решению // Энергоэксперт. 2015. № 1. С. 58–62.

2. Илюшин П.В. Анализ опыта применения объектов распределенной генерации для обеспечения надежного электроснабжения потребителей [Электронный ресурс]. URL: [www.cigre.ru/research\\_commitets/ik\\_rus/c6\\_rus/base/04-05-2015/2.%20IlyshinPV.pdf](http://www.cigre.ru/research_commitets/ik_rus/c6_rus/base/04-05-2015/2.%20IlyshinPV.pdf) (дата обращения: 08.03.2020).

3. Белкова Д.Н., Кавешников В.М. Исследование проблемы возникновения и подавления крутильных колебаний в системах распределённой генерации электроэнергии // Интеллектуальный потенциал Сибири: 27-я Регион. науч. студ. конф. Новосибирск, 2019. С. 269–274.

4. Morris Brenna, Roberto Faranda, Enrico Tironi. A New Proposal for Power Quality and Custom Power Improvement: OPEN UPQC // IEEE Transactions on Power Delivery. 2009. Т. 24 (4). С. 2107–2116.

5. Мустафа Г.М., Гусев С.И. Активные фильтро-компенсирующие устройства шунтирующего и серийного типа в электрических сетях // Энергетик. 2019. № 8. С. 3–10.

6. Аносов В.Н., Белкова Д.Н., Кавешников В.М. Применение принципа максимума для оптимизации активного фильтра субгармоник тока // Омский научный вестник. 2019. № 6 (168). С. 20–26.

## РАЗРАБОТКА ГИДРОАКУСТИЧЕСКОГО КАНАЛА ДЛЯ СВЯЗИ С ПОДВОДНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Бражникова А.М.<sup>1</sup>, Бражников А.М.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «СамГТУ», г. Самара

<sup>1</sup>brazhnikova\_98@mail.ru, <sup>2</sup>ArtemBragnicov@yandex.ru

Науч. рук. Гришин Р.Г.

В тезисе изложена разработка одного из основных методов передачи информации под водой – гидроакустический канал связи. Рассматриваемый метод передачи информации используется именно для автономных подводных аппаратов класса микро. Представлена структурная схема приемного и передающего тракта. Выявляются достоинства и недостатки, при использовании данного типа связи под водой.

**Ключевые слова:** автономный подводной аппарат, класс микро, гидроакустика, гидроакустический канал связи, подводный аппарат.

Как известно, электромагнитные волны (в том числе и свет) не распространяются в проводящей водной среде. Вода обладает большей плотностью, чем воздух, что делает её отличным проводником акустических колебаний. Акустические колебания – механические колебания среды, распространяющиеся в воде со скоростью около 1500 м/с. Они имеют сравнительно низкую частоту до сотен килогерц, узкий спектр сигнала. Звуковые колебания при распространении быстро затухают это связано с расширением фронта волны, рассеиванием энергии при распространении, частичным поглощением, т. е. переходом энергии волны в тепловую энергию движения молекул воды, а также в энергию химических релаксационных процессов, происходящих в морской воде [1].

Скорость звука в воде зависит от многих параметров и может колебаться от 1450 до 1540 м/с. Основные параметры, влияющие на скорость распространения звуковых колебаний: солёность, температура, давление [2].

Для решения этой проблемы, было решено создать гидроакустический канал, для передачи информации с автономного подводного аппарата (рис. 1).

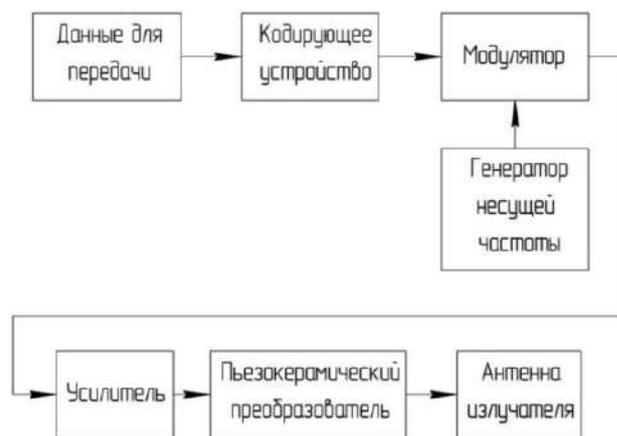


Рис.1 Структурная схема передающего тракта

Усиленный сигнал подаётся на пьезоэлектрический преобразователь, который преобразует его в акустические колебания, распространяющиеся в водной среде. Структурная схема приёмного тракта приведена на рис. 2. Пьезоэлектрический преобразователь преобразует колебания водной среды в электрический сигнал. Благодаря наличию нелинейной АЧХ он также играет роль фильтра.



Рис. 2 Структурная схема приемного тракта

Сигнал усиливается при помощи нескольких каскадов и поступает на входы двух полосовых фильтров. Каждый фильтр настроен на свою частоту, соответствующую логической «1» и логического «0». В простейшем случае могут быть использованы полосовые фильтры на основе колебательных контуров. Фильтры осуществляют преобразование сигнала частотной модуляции в сигнал амплитудной модуляции.

Чтобы обеспечить рациональное расходование электрической энергии батареи аппарата была разработана система автоматического переключения между двумя системами связи.

Максимальная скорость, которой удалось достичь составила 120 бит/с. Стабильный результат достигался на скорости до 50 бит/с.

В ходе выполненной работы, был разработан и протестирован гидроакустический канал связи для автономного подводного аппарата класса микро. Представленная разработка работает без перебоев, что подтверждается представленными рисунками.

### Литература

1. Макаров А.И., Дворников В.Д., Конопелько В.К. Передача информации в гидроакустическом канале // Доклады БГУИР. 2004. № 2. С. 103–118.
2. Thorp W.H. Deep-ocean sound attenuation in the sub-and low-kilocycle-per-second region // JASA. 1965. Vol. 38. Pp. 648–654.

УДК 629.5.05

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ АВТОНОМНОГО ПОДВОДНОГО АППАРАТА КЛАССА МИКРО «ЖЕМЧУЖИНА» ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА МАЛЫХ ВОДОЕМОВ

Бражникова А.М.<sup>1</sup>, Бражников А.М.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «СамГТУ», г. Самара

<sup>1</sup>brazhnikova\_98@mail.ru, <sup>2</sup>ArtemBragnicov@yandex.ru

Науч. рук. Гришин Р.Г.

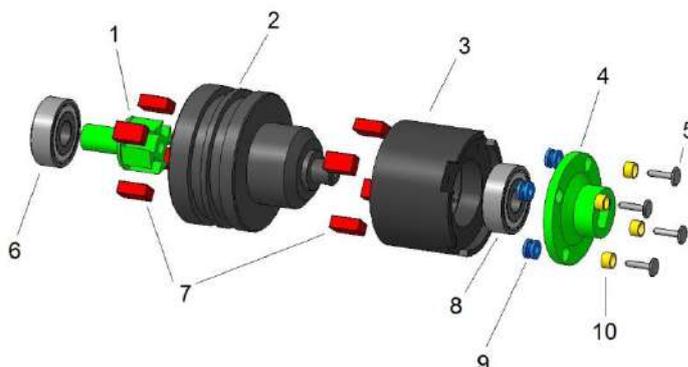
В тезисе представлена система управления подводным аппаратом класса микро. Разработана структурная схема. Представлены методы для управления аппаратом в подводном и надводном положении, а так же приведены результаты исследования, после испытания данных методов.

**Ключевые слова:** система управления подводным аппаратом, класс микро, подводный аппарат, автономный подводный аппарат.

Основная проблема, возникающая при разработке конструкции минимизированного подводного аппарата – обеспечение герметичности внутреннего внутреннего пространства. Эта задача усложняется тем, что двигатели, как правило, должны быть расположены внутри корпуса. Необходимо передавать крутящий момент от двигателя к гребному винту и от рулевых сервоприводов к рулевым плоскостям, не нарушая герметичности аппарата [1].

Существуют различные способы решения данной задачи. Одним из них является использование магнитной муфты для передачи крутящего момента. Именно такой метод был применён в конструкции данной субмарины.

Магнитная муфта – механический узел, позволяющий передавать крутящий момент без прямого механического контакта, посредством магнитного поля постоянных (в данном случае) магнитов через водонепроницаемую герметичную переборку (см. рисунок).



Модель (взрыв-схема) магнитной муфты главного привода

При подготовке к запуску корпус субмарины герметично закрывается водонепроницаемыми переборками. Необходимо обеспечить возможность включения и выключения питания подводного аппарата без нарушения герметичности внутреннего пространства. Для решения этой проблемы была разработана схема выключения питания на основе герметичного контакта (геркона), переключающегося под действием магнитного поля.

Для реализации описанных алгоритмов функционирования системы управления был произведён анализ и выбор элементной базы.

В качестве вычислительного блока, осуществляющего считывание информации с датчиков систем навигации и осуществляющий обработку полученных данных, был выбран 32-х разрядный микроконтроллер STM32 на базе ядра Cortex-M3 STM32F100. Данный микроконтроллер сочетает в себе высокую производительность и низкое энергопотребление с возможностью контроля потребления энергии различными внутренними периферийными модулями [3].

Поскольку силовые линии магнитного поля земли проходят и через водную среду, имеется возможность производить корректировку курса аппарата, используя компас.

Коллекторный двигатель постоянного тока, служащий силовой установкой данного аппарата в ходе работы под нагрузкой на валу нагревается. Необходимо следить за температурой двигателя, чтобы не допускать его перегрева и выхода из строя. Кроме того, электронный регулятор оборотов двигателя (ESC) также нагревается, потому ему также необходим температурный контроль.

Как отмечалось ранее, ввиду малых размеров аппарата, нет возможности разместить на нём балластные цистерны для контроля плавучести. Она остаётся постоянной, а погружение субмарины осуществляется динамическим методом. Чтобы осуществлять такой тип погружения с минимальными энергетическими затратами необходимо, чтобы плавучесть была равна нулю [3].

Также, необходимо, чтобы при отключении питания (исчерпание ресурсов аккумулятора, наличие неисправности), происходило всплытие аппарата. Для этого плавучесть субмарины должна быть больше нуля.

Ещё одной проблема - обеспечение правильной дифферентовки аппарата (обеспечение равенства между плавучестью носовой и кормовой части аппарата). Для этого производится перераспределение внутренних элементов аппарата (перемещение вдоль продольной оси корпуса). Наиболее эффективно перемещение массивных элементов, таких как аккумулятор, регулятор оборотов двигателя.

В ходе испытаний, для проведения процедуры дифферентовки проводилось перераспределение балласта.

Проводились стендовые испытания инерциальной навигационной системы, а также тестирования подводного аппарата в условиях бассейна и открытой воды. Результаты показали жизнеспособность изложенных принципов навигации и управления. Кроме того, в ходе испытаний были получены данные о точности работы инерциальной навигации в различных условиях, которые оказались на приемлемо уровне.

## Литература

1. Кравченко А.И., Бовда А.М.. Сила тяги магнитной муфты в зависимости от геометрических параметров // Электротехніка і електромеханіка. 2005. С. 78–79.
2. Детали машин. Керамические подшипники [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bearing-spb.ru/articles/news/keramicheskie> (дата обращения: 30.01.2020).
3. Discovery kit for STM32F100 Value line: руководство пользователя [Электронный ресурс]. URL: [https://www.st.com/resource/en/data\\_brief/stm32vldiscovery.pdf](https://www.st.com/resource/en/data_brief/stm32vldiscovery.pdf) (дата обращения: 30.01.2020).

## УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ МАЛООБЪЕМНЫХ СТРОЕНИЙ

Васильев А.Д.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
mr.vasilev9810@yandex.ru  
Науч. рук. Ломакин И.В.

В работе предлагается использовать для управления системой вентиляции с механическим побуждением микропроцессорное устройство, формирующее закон управления воздухообменом по показателям эффективной температуры в доме и рядом с ним.

**Ключевые слова:** вентиляция, влажность, температура, микроклимат, воздухообмен, микропроцессор.

Система вентиляции – важнейший элемент инженерной «начинки» современного загородного дома. И самый эффективный и надежный способ проветрить помещение – система вентиляции с механическим побуждением проблемы вентиляции в сознании рядового владельца дачного домика занимают в лучшем случае 47 место [1]. Наиболее простая принудительная вентиляция включает активную вытяжку и естественный приток и строится с использованием разного рода лопастных вентиляторов. Этот тип вентиляции не учитывает параметры микроклимата в помещении и рядом с домом.

Существующие системы управления вентиляцией учитывают только температуру в помещении, а системы учитывающие содержание влаги в воздухе уже называются системами кондиционирования. У этих систем сложность алгоритма управления параметрами микроклимата связана с большим количеством вспомогательных устройств. Высокая стоимость систем кондиционирования делает их не пригодными для использования в дачных домах.

В качестве параметра учитывающего значения температуры и влажности воздуха целесообразно использовать некоторый интегральный параметр, учитывающий комплексное влияние на человека температуры, влажности воздуха и скорости ветра, оценивающий теплоощущения обнаженного по пояс человека.

Различные сочетания параметров микроклимата, оказывая на человека комплексное воздействие, могут вызывать одинаковые тепловые ощущения. На этом основано введение так называемых эффективной и эффективно-эквивалентной температур. Эффективная температура характеризует ощущения человека при одновременном воздействии

температуры и движения воздуха. Эффективно-эквивалентная температура (ЭЭТ) учитывает еще и влажность воздуха. Эффективную температуру и зону комфорта можно определять по номограмме, построенной опытным путем [2].

Однако при наличии процессора целесообразно воспользоваться не номограммой, а формульной зависимостью. Среди существующих формул для расчета эффективно-эквивалентной температуры выбрана формула Б.А. Айзенштата [3], по которой наиболее точно можно сделать расчет совместной оценки воздействия параметров окружающей среды:

$$\begin{aligned} \text{ЭЭТ} = t_{\text{э}} = & t \cdot (1 - 0.003 \cdot (100 - f)) - (0.385v^{0.59} \cdot (36.6 - t) + 0.622 \cdot (v - 1)) + \\ & + ((0.0015 \cdot v + 0.008) \cdot (36.6 - t) - 0.0167) \cdot (100 - f). \end{aligned} \quad (1)$$

Сопоставив результаты вычисления двух эквивалентных температур, формируется сигнал на управление вентилятором. Если полученная температура внутри помещения меньше или равна температуре снаружи, то включение вентиляции не рекомендуется, поскольку возможен заброс лишней влаги, и увеличение эквивалентной температуры в доме.

Скорость вращения вентилятора зависит от разности эффективных температур:

$$\Delta t_{\text{э}} = t_{\text{э.н}} - t_{\text{э.в}}, \quad (2)$$

где  $t_{\text{э.в}}$  – эквивалентная температура внутри помещения;  $t_{\text{э.н}}$  – эквивалентная температура снаружи.

Также во время низких температур, а следовательно, и низкой влажности и отрицательных значениях  $\Delta t$  активная работа вентиляции нежелательна.

Основу системы управления представляют два датчика температуры и влажности DHT21, диапазон температуры которых составляет от  $-40$  до  $+80^{\circ}\text{C}$ , а также 8-битный микроконтроллер ATmega32u4.

Один из датчиков формирует показания температуры и влажности уличного воздуха; второй даёт значения аналогичных параметров воздуха внутри дома. Скорость ветра, необходимая для расчета эквивалентной температуры не учитывается, поскольку в доме она близка к нулю.

Для отображения информации используется дисплей 16x02. Для соединения с вентилятором реле 5В.

Для проверки работоспособности алгоритма измерения температуры и влажности использовалась плата Arduino Leonardo.

Главным преимуществом проектируемой системы является точность поддержания климата, быстрота обработки данных, а также простота и относительная дешевизна.

В перспективе создание новых алгоритмов управления вентиляционными процессами создаст лучшие условия жизни для потребителя. Основное назначение такой системы – бытовое использование, комфортная зона человека.

## Литература

1. Санько О. Вентиляция на даче: зачем она нужна и как ее обеспечить [Электронный ресурс]. URL: [https://7dach.ru/Oleg\\_Sanko/ventilyaciya-na-dache-zachem-ona-nuzhna-i-kak-ee-obespechit-62155.html](https://7dach.ru/Oleg_Sanko/ventilyaciya-na-dache-zachem-ona-nuzhna-i-kak-ee-obespechit-62155.html) (дата обращения: 30.01.2020).

2. Куликов Г.Б. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]. URL: <http://hi-edu.ru/e-books/xbook908/01/part-006.htm> (дата обращения: 30.01.2020).

3. Ткачук С.В. Сравнительный анализ биоклиматических индексов для прогноза с использованием мезомасштабной модели [Электронный ресурс] // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2011. № 20. С. 109–118. URL: <https://readera.org/read/14092273> (дата обращения: 30.01.2020).

УДК 681.508

## ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРЯМОУГОЛЬНО-КООРДИНАТНОГО ПОТЕНЦИОМЕТРА

Габдулхаков И.Р.<sup>1</sup>, Малёв Н.А.<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
<sup>1</sup>ilnar.gabdulhakov@mail.ru, <sup>2</sup>maleev@mail.ru

В работе рассмотрен автоматический прямоугольно-координатный потенциометр с двигатель-генераторами ДГ-0,1, примененный в системе компенсационного измерения параметров электрических цепей. Приведена Simulink-модель прямоугольно-координатного потенциометра для измерения падений напряжений по абсциссе и ординате, а также расчеты элементов неизменяемой части измерительной системы. Проведено моделирование нескорректированной системы и сформулирована задача синтеза цифрового алгоритма коррекции, обеспечивающего согласованную работу и заданные погрешность и качество динамических процессов исследуемого прибора.

**Ключевые слова:** автоматический потенциометр, приборный электропривод, моделирование, алгоритм коррекции.

В схеме автоматического прямоугольно-координатного потенциометра применены двухфазные асинхронные двигатель-генераторы типа ДГ-0,1 со встроенными тахогенераторами постоянного тока [1]. Схема включения двигатель-генератора и его габаритно-установочные размеры представлены на рис. 1.

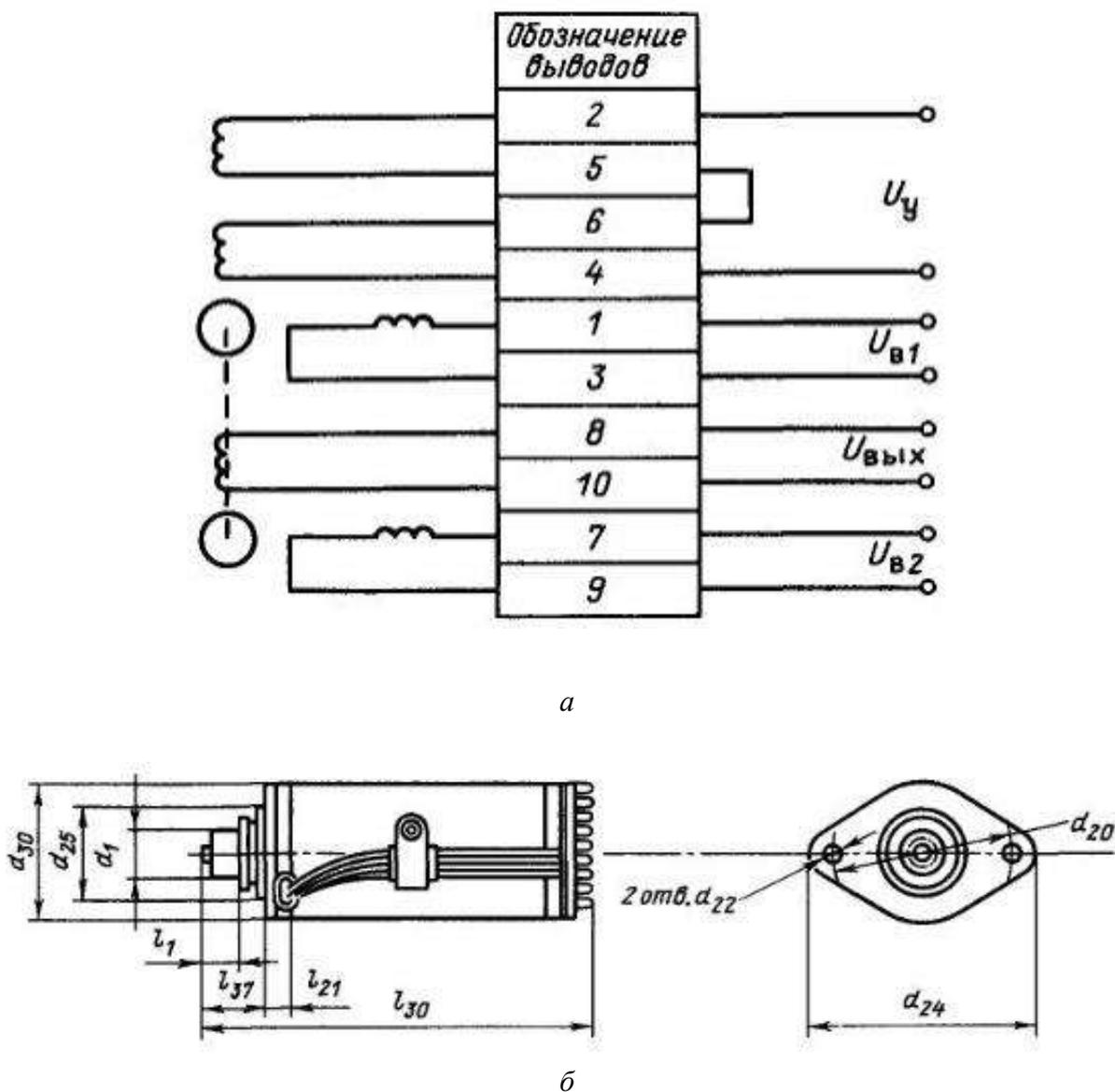


Рис. 1. Двигатель-генератор ДГ-0,1: а – схема включения;  
б – габаритно-установочные размеры

Двигатели получают питание от усилителей мощности, на выходе которых формируется сигнал, подаваемый на обмотки управления микрошин. Для практических задач полагают, что динамические свойства усилителей с большой степенью точности описываются инерционным звеном с передаточной функцией:

$$W_{gp}(s) = \frac{K_{gp}}{T_{gp}s + 1} = \frac{1}{0,008s + 1}. \quad (1)$$

Усилители мощности по двум каналам автоматического прямоугольно-координатного потенциометра являются фазочувствительными и выполнены идентичными.

Усилитель напряжения, усиливающий разность между геометрической суммой компенсационных напряжений по каналам  $x$  и  $y$  и измеряемым напряжением также описывается передаточной функцией инерционного звена

$$W_{gv}(s) = \frac{K_{gv}}{T_{gv}s + 1} = \frac{10}{0,006s + 1}. \quad (2)$$

Датчик положения представляет собой безынерционное звено с коэффициентом передачи  $K_{\alpha} = 8$  В/рад.

В канале по оси  $x$  применено фазосдвигающее устройство  $\phi$  в виде интегрирующего звена [2].

На рис. 2 представлена Simulink-модель автоматического прямоугольно-координатного потенциометра.

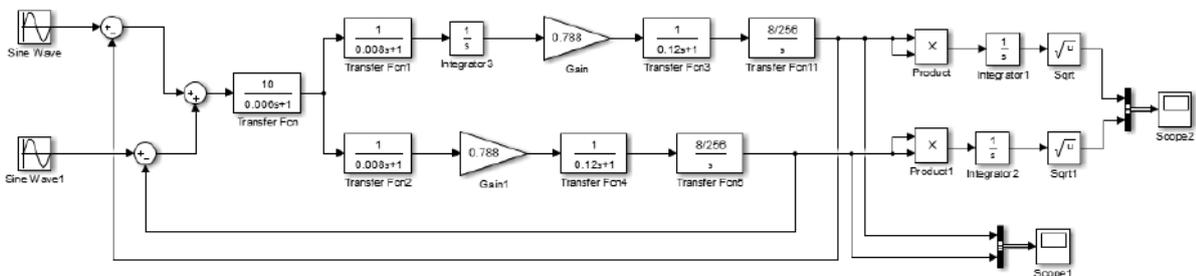


Рис. 2. Simulink-модель автоматического прямоугольно-координатного потенциометра

Представленная на рис. 2 модель содержит два входа с синусоидальными сигналами, соответствующих компенсационным напряжениям  $U_{кx}$  и  $U_{кy}$ , и два выхода, соответствующих угловым перемещениям двигателей  $M1$  и  $M2$   $\alpha_x$  и  $\alpha_y$ , соответственно. Регистрирующий прибор Scope1 иллюстрирует мгновенные значения выходных координат, а Scope2 – действующие значения. Результаты моделирования представлены на рис. 3 и 4.

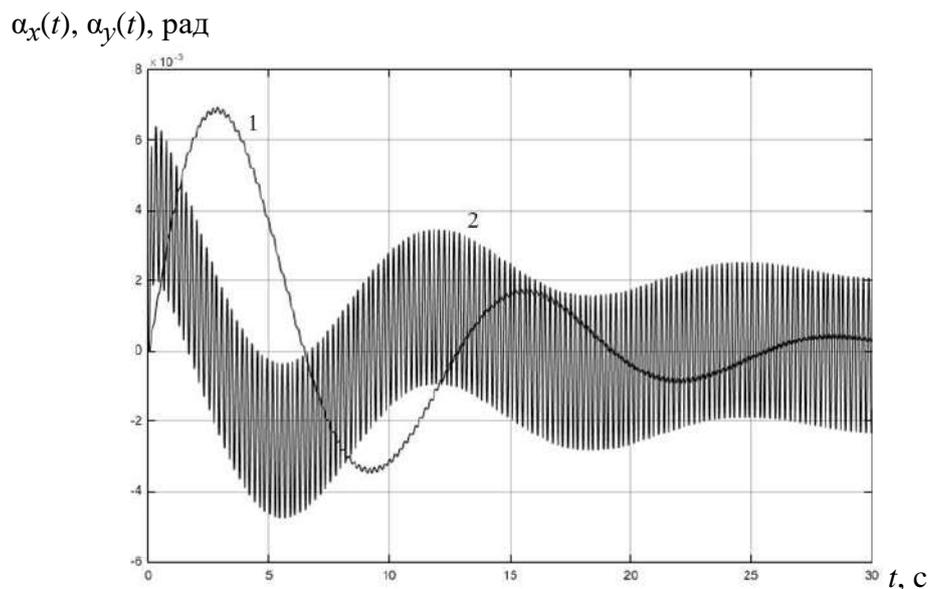


Рис. 3. Графики мгновенных значений выходных координат автоматического прямоугольно-координатного потенциометра: 1 –  $\alpha_x(t)$ ; 2 –  $\alpha_y(t)$

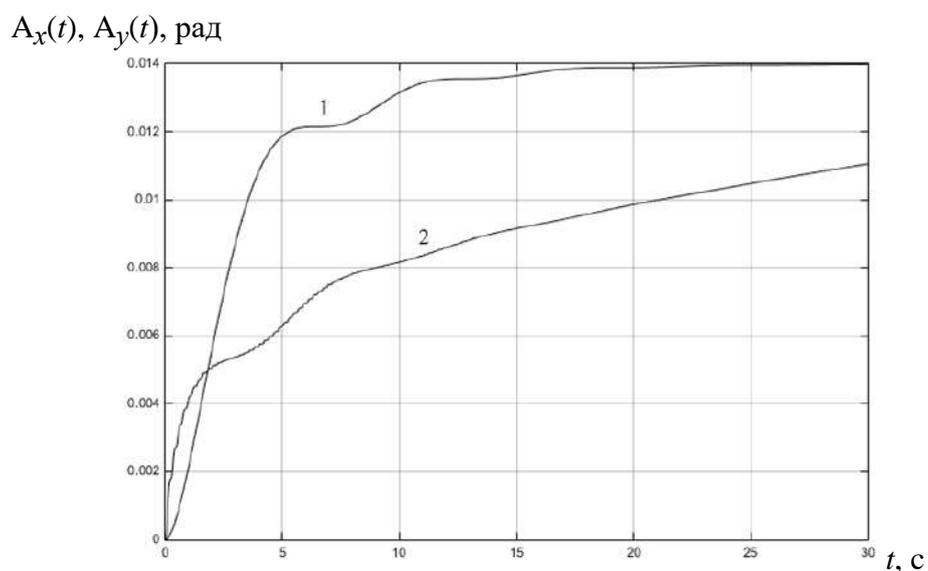


Рис. 4. Графики действующих значений выходных координат прямоугольно-координатного потенциометра: 1 –  $A_x(t)$ ; 2 –  $A_y(t)$

Из анализа приведенных графиков следует, что переходный процесс в системе протекает сравнительно медленно, что не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к данной системе. Коррекция двумерной системы является сложной задачей [3], поэтому в целях упрощения произведем настройку каждого канала независимо друг от друга и синтезируем регуляторы скорости, обеспечивающие инвариантность по моменту сопротивления и регуляторы положения, отвечающие

за точность процесса измерения. В дальнейшем задачей настоящего исследования будет синтез цифрового алгоритма коррекции, обеспечивающего согласованную работу и заданные погрешность и качество динамических процессов двумерного приборного электропривода системы измерения.

### Литература

1. Малёв Н.А. Расчет и исследование астатического электропривода малой мощности: практикум. Казань: Изд-во Казан. гос. энерг. ун-та, 2011. 112 с.

2. Габдулхаков И.Р., Малёв Н.А. Измерение параметров электрических цепей переменного тока с помощью автоматического прямоугольно-координатного потенциометра // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: сб. тр. V Нац. науч.-прак. конф. Казань, 2019. Т. 1. С. 14–16.

3. Погодицкий О.В., Малёв Н.А. Проектирование мехатронных систем. В 2 ч. Ч. 1. Анализ и синтез: учеб. пособ. Казань: Изд-во Казан. гос. энерг. ун-та, 2018. 312 с.

УДК 519.246.8

## ОСОБЕННОСТИ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ВРЕМЕННОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ R-R ИНТЕРВАЛОВ ЭКГ С ПРИМЕНЕНИЕМ MATLAB

Галявеев Р.Р.<sup>1</sup>, Малёв Н.А.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>galjaveev1996r@gmail.com, <sup>2</sup>maleev@mail.ru

В настоящей работе рассматриваются особенности использования программной среды MatLab для анализа variability сердечного ритма (BCP) при проведении электрокардиографических исследований. Приведена структурная схема регуляции сердечного ритма, рассмотрена физиологическая природа сигнала ЭКГ. Показаны статистические методы для получения количественной оценки сигналов BCP с применением MatLab.

**Ключевые слова:** variability сердечного ритма, временные ряды, статистические методы, стандартное отклонение.

В работе [1] был приведен обзор методов анализа variability сердечного ритма, рассмотрены такие классические подходы к анализу ВСР, как методы статистической, корреляционной и спектральной обработки [2, 3].

Вариабельность сердечного ритма появляется вследствие влияния на сердечно-сосудистую систему различных механизмов регуляции, в частности, гуморальных, гормональных и нервных.

Модель регуляции сердечного ритма можно представить двухконтурной структурной схемой, показанной на рис. 1.

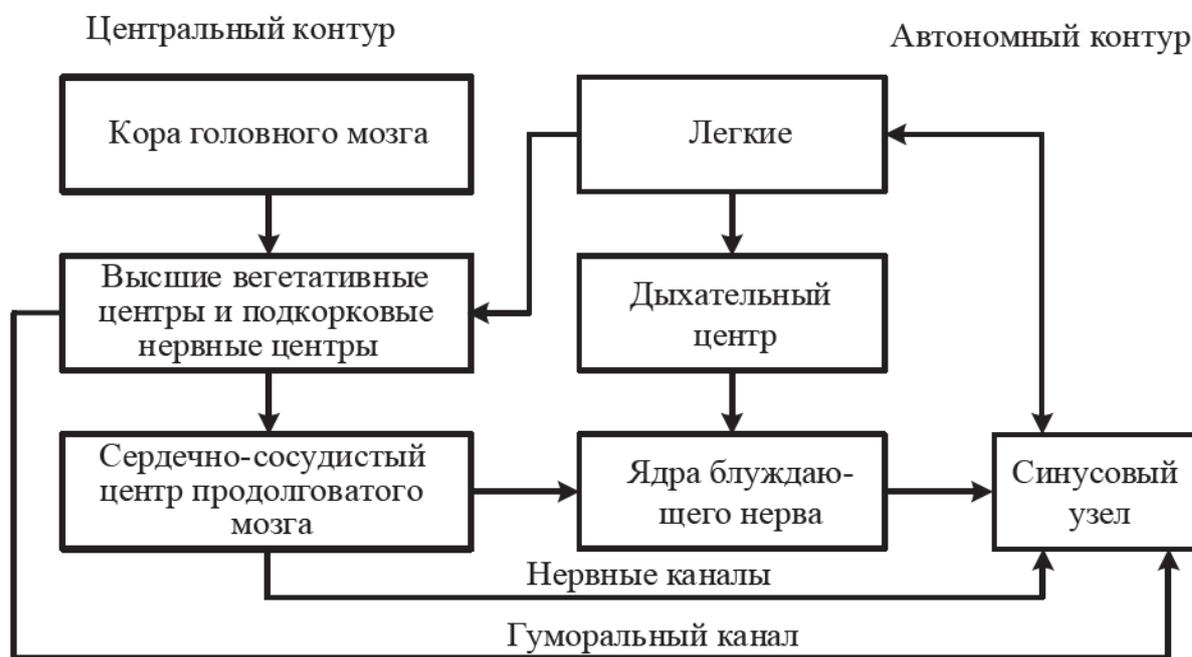


Рис. 1. Структурная схема регуляции сердечного ритма

Данная модель базируется на подходе, пришедшем из теории систем, при котором процесс регуляции синусового узла может быть представлен в виде двух взаимосвязанных центрального и автономного контуров. При этом влияние автономного уровня связывается с дыхательной аритмией, а центрального уровня – с недыхательной. Подтверждения, полученные в результате серии наблюдений, о связи между предрасположенностью к летальным аритмиям и признакам повышенной симпатической активности или пониженной активности блуждающего нерва инициировали развитие в области анализа количественных показателей вегетативной активности, и в частности, ВСР как одного из наиболее значимых.

Стандартный вид участка ЭКГ показан на рис. 2.

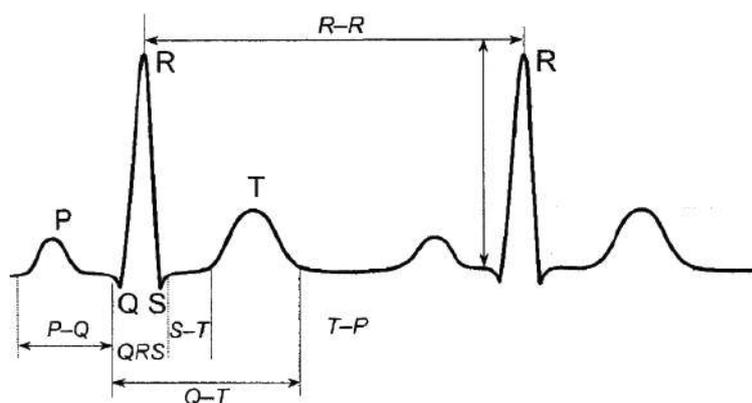


Рис. 2. Стандартный вид участка ЭКГ

Зубцы на кардиограмме соответствуют потенциалам, регистрируемым электрокардиографом. Так, зубец R имеет максимальную амплитуду, поскольку мышечные клетки желудочков весьма многочисленны и деполяризуются практически одновременно, а к моменту завершения зубца T, все мышечные клетки сердца находятся в состоянии покоя и напряжение на поверхностях тела под электродами близко к нулю.

Вариабельность сердечного ритма определяется как временной ряд R-R интервалов за время наблюдения (рис. 3). Высокая частота R-R интервалов связана с влиянием блуждающих нервов и дыхания и называется дыхательная синусовая аритмия, а низкочастотные колебания R-R интервалов, вызванные влиянием симпатических отделов вегетативной нервной системы, называется недыхательная синусовая аритмия.

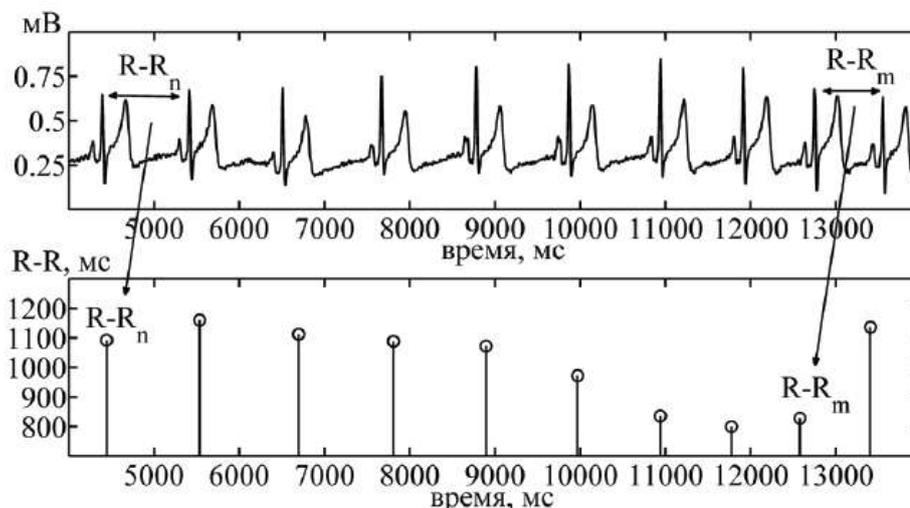


Рис. 3. Ритмограмма сигнала variability сердечного ритма

К статистическим характеристикам временных рядов R-R интервалов можно отнести следующие показатели:

– среднее значение R-R интервалов, обратно пропорциональное частоте сердечных сокращений:

$$M = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N NN_i, \quad (1)$$

где  $N$  – количество элементов временного ряда;  $NN_i$  – некоторый отсчет данного ряда;

– стандартное отклонение R-R интервалов на заданном промежутке наблюдения – квадратный корень из разброса  $NN$ :

$$SDNN = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (NN_i - M)^2}; \quad (2)$$

– квадратный корень из средней суммы квадратов разности величин последовательных отсчетов временного ряда  $NN$ :

$$RMSSD = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N-1} (NN_{i+1} - NN_i)^2}; \quad (3)$$

– NN50 – количество случаев, в которых разница между длительностью последовательных NN, превышает 50 мс;

– pNN50 – пропорция интервалов между смежными NN, превосходящих 50 мс, к общему количеству NN интервалов в записи.

Для получения некоторых из перечисленных показателей необходимо знать те или иные функции MatLab. Например, для вычисления  $M$  требуется функция `mean`, а для определения  $SDNN$  – функция `std` [4].

Для получения остальных показателей используются несложные скрипты. Процесс анализа variability сердечного ритма с применением MatLab сравнительно легко автоматизируется, что позволит повысить качество контроля данного вида биомедицинских сигналов.

## Литература

1. Особенности анализа variability сердечного ритма с применением самоорганизующихся измерительных систем / Р.Р. Галяев [и др.] // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: сб. тр. V нац. науч.-практ. конф. Казань, 2019. Т. 1. С. 19–21.
2. Баевский Р.М. Методические рекомендации: Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем // Вестник аритмологии. 2001. № 24. С. 65–87.
3. Ардашев А.В. Практические аспекты современных методов анализа variability сердечного ритма. М.: ИД Медпрактика-М, 2011. 128 с.
4. Малёв Н.А., Погодицкий О.В. Статистический анализ динамических характеристик асинхронного электромеханического преобразователя с изменяющимися параметрами // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2019. № 21 (1-2). С. 120–130.

УДК 629.038

### ФАЗОВОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМА ДВИЖЕНИЯ ШАГАЮЩЕГО КОЛЕСА

Жукова В.С.

МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва

[viktoriajukova1@yandex.ru](mailto:viktoriajukova1@yandex.ru)

Науч. рук. Лебедев В.В.

Предлагается новое устройство движителя транспортного средства, которое может работать и как шагающий механизм, и как обычное колесо. Действующая модель изготовлена на электроприводе. Новизна технического предложения заключается в роторной схеме. Шагающие механизмы П.Л. Чебышева вращаются вместе с колесом. Шатуны выступают за обод колеса – это шагающий режим. Шатуны внутри обода – это режим качения. Переключение режимов движения выполняется поворотом управляющего рычага, то есть изменением фазы.

**Ключевые слова:** шарнир, рычаг, механизм, колесо.

Цель работы заключается в совершенствовании движителя для транспортного средства типа амфибия, то есть способного передвигаться как по суше, так и по воде. Для достижения цели работы было предложено

рассмотреть возможность совмещения преимуществ шагающей машины П.Л. Чебышева с гребным механизмом, предложенным этим же автором [1]. Изучены два способа совмещения.

Первый способ основан на двух лямбдаобразных механизмах П.Л. Чебышева. В гребном устройстве П.Л. Чебышева два лямбдаобразных механизма с общим ведущим кривошипом дополнены ещё двумя другими механизмами для обеспечения прямолинейного участка движения механических вёсел, когда те поочередно погружаются в воду. Прямолинейное движение вёсел в воде не является очень жёстким требованием. Отпадает необходимость в двух дополнительных спрямляющих движение механизмах, достаточно перевернуть сдвоенную на одном ведущем кривошипе пару лямбдаобразных механизмов П.Л. Чебышева. Собранный макет такой комбинации механизмов показал возможность лодки не только плавать, но и передвигаться по отмели. Если сдвоенную пару лямбдаобразных механизмов перевернуть, то непосредственно на концы шатунов можно установить вёсла-опоры, которые могут и грести по воде, и шагать по отмели. Если глубина водоёма большая, то вёсла на концах шатунов гребут по воде. На отмели эти же вёсла с опорами шагают по дну водоёма, пока лодка-амфибия не выйдет на «чистую» воду. Для предлагаемого нового движителя лодки-амфибии требуется, чтобы на пассивном прямолинейном участке траектории вёсла опоры полностью поднимались над водой. Это означает, что ватерлиния лодки-амфибии должна находиться немного ниже прямолинейного верхнего пассивного участка движения конца шатуна. Предлагаемый механизм позволяет жёстко закрепить весло на шатуне. Желательно иметь прямой угол атаки. Так как механизм перевернут по сравнению с аналогом, то получить поступательное движение весла в воде не получается. В этом отношении предлагаемый механизм проигрывает гребному механизму П.Л. Чебышева. Закономерен вопрос, сильно ли проигрывает? Гидродинамическое обоснование привода сводится к анализу движения весла-щитка в воде. Оказалось, что лямбдаобразный механизм П.Л. Чебышева обеспечивает прямой угол атаки только в одном положении, приблизительно на одной трети удаления от начала дуги. До этого угол атаки изменяется приблизительно от  $88^\circ$ , а после этого положения – до  $132^\circ$ . Зависимость угла атаки от положения рабочей точки шатуна на дуге траектории практически линейная. Для максимального выравнивания угла атаки надо установить вёсла под углом приблизительно  $14^\circ$  неподвижно относительно шатунов, тогда угол атаки будет изменяться более равномерно в диапазоне от  $64^\circ$  до  $116^\circ$ . Это означает, что поток воды, загребаемый вёслами, снизится

не более чем на 10 %, да и то в самом конце дуги траектории. Следовательно, нет смысла создавать дополнительные сложные механизмы для стабилизации прямого угла атаки весла, потому что увеличение площади поперечного сечения не превзойдёт 10 %, да и то исключительно на конечных участках дуги рабочей траектории. В середине рабочей траектории угол атаки будет отличаться от прямого угла не более чем на 10 %, поэтому потери в силе тяги от гребли вёслами будут ещё меньше, менее 3 %. Для иллюстрации работоспособности технического предложения был изготовлен макет гребного механизма с одновременным приданием ему функции опор шагающего механизма.

Второй способ комбинированного движителя содержит не два, а большее число лямбдаобразных механизмов, работающих по роторной схеме. На такой механизм подана заявка на патент на изобретение [2] как на шагающее колесо. Но оказалось, что шагающее колесо обладает свойствами движителя амфибии, если на концы шатунов установить вёсла. Рабочим участком является дуга, а не прямолинейный отрезок, как в шагающем механизме. На дуге скорость весла увеличивается приблизительно в два раза, поэтому сила тяги возрастает в четыре раза. Вёсла можно сделать меньше для снижения ударных нагрузок.

Целью доработки движителя лодки-амфибии было максимальное устранение неравномерности движения транспортного средства с возможностью длительного равномерного движения по суше без дополнительных инерционных нагрузок. Результатом исследования является создание макета принципиально нового механизма – шагающего колеса с лямбдаобразными механизмами П.Л. Чебышева [2]. Собранный механизм и схема его работы показаны на рисунке.

Первым авторским предложением является установка на один кривошип системы из шести лямбдаобразных механизмов П.Л. Чебышева. В традиционной механической схеме корпус механизма неподвижен, а кривошип вращается вокруг корпуса. Второе авторское предложение состоит в обращении движения, то есть в работе механизма по роторной схеме. Кривошип неподвижно закреплён относительно конструкции лодки-амфибии, но теперь уже подвижный корпус вращается вместе с шестью шарнирно-рычажными лямбдаобразными механизмами П.Л. Чебышева относительно лодки-амфибии. Сдвиг по фазе в работе соседних механизмов равен 60 градусов, когда один механизм уходит из зацепления с поверхностью дна водоёма или контакта весла с водой, на смену ему приходит следующий механизм с началом фазы своей активной работы по перемещению лодки-амфибии.



Общий вид и принцип действия колеса с шагающими механизмами

Роторная схема работы движителя позволяет реализовать три режима работы в едином устройстве: равномерное движение лодки-амфибии по суше, ничем не отличающееся от автомобильного принципа, движение по воде за счёт работы вёсел и движение по отмели, болоту, шуге, снегу шагающим способом с опорой на концы шатунов, на которые установлены вёсла. Шагающий способ перемещения кратковременно включается в крайнем случае только для преодоления препятствия, а потом переключается на длительные режимы движения по воде с помощью вёсел или по твёрдой поверхности на колёсах.

Фазовое переключение оказалось возможным из-за нецентральной овальной траектории рабочих концевых точек шатуна-опоры-весла лямбдаобразного механизма П.Л. Чебышева. Движитель построен по роторному типу, поэтому лямбдаобразные механизмы вращаются при закреплённом на корпусе кривошипе. Концевая рабочая точка шатуна-весла-опоры совершает сразу два движения: по шагающей траектории и по окружности. В результате рабочая точка находится либо постоянно внутри окружности колеса-опоры, либо вне окружности. Если кривошип закрепить так, что нижняя часть колеса касается поверхности, то получится обычный автомобильный принцип движения. Если кривошип на корпусе развернуть, то система тоже повернётся, произойдёт фазовый сдвиг, шатуны-вёсла-опоры выйдут за границу колеса и начнут интенсивнее отбрасывать воду или шагать по отмели.

**Вывод.** Предлагаемый движитель для лодки-амфибии с шагающим способом преодоления отмелей в первом и во втором варианте основан на новом применении известного гребного механизма П.Л. Чебышева с максимальным упрощением конструкции для повышения её надёжности. Областью применения предлагаемого транспортного средства с новым движителем являются водоёмы с отмелями.

## Литература

1. Артоболевский И.И., Левитский Н.И. Теория механизмов. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1945. С. 52–56.
2. Шагающее колесо: ЗПО № 2018504370 от 9 октября 2018 г.

УДК 621.317.08

### ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТЕРОМ НОРИЙНОГО МАРШРУТА

Закиров И.С.<sup>1</sup>, Хабибуллин Г.Р.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>lnaz.zakirov.2016@bk.ru

Науч. рук. Ломакин И.В.

В работе предложена диагностическая модель электрической схемы управления транспортной машины – транспортера или конвейера. Цель работы – исследование электрической схемы управления транспортной машины и определение возможности построения ее диагностической модели. В исследовании используются методы современной теории алгебры логики и математического моделирования. В данной работе автором решены задачи разработки комбинаторной диагностической модели схемы управления транспортными машинами.

**Ключевые слова:** диагностическая модель, транспортер, контроль, управление, электрическая схема, электротехника.

Повышение эффективности эксплуатации технических систем признается одной из актуальных проблем в науке и технике. Развитие технического прогресса повлекло за собой усложнение техники, применяемой в технологических процессах. Существенно возросли требования к сокращению времени приведения аппаратуры в рабочее состояние.

Большую роль играет своевременное обнаружение и устранение отказов и повреждений, возникших во время эксплуатации электроприводов в транспортных машинах. Неправильная эксплуатация, нарушение мер безопасности, а также халатность специалистов может привести к нарушению работы электропривода и нарушению технологического процесса. Поэтому быстрый поиск неисправности играет решающую роль в устранении отказа и обуславливает актуальность работы [1].

Цель работы – исследование электрической схемы управления транспортной машины и определение возможности построения ее диагностической модели.

В данной работе автором решены задачи разработки комбинаторной диагностической модели схемы управления транспортными машинами.

В процессе диагностирования по модели, представляющей реальный объект набором признаков, необходимо определить (распознать) неисправность по этим признакам. Модель в форме графа причинно-следственных связей применяется для поиска отказов типа «обрыв», а модель в форме графа информационно-энергетических связей применяется для поиска отказов типа «обрыв» и «короткое замыкание» [2]. В качестве такой модели для электрооборудования предлагается комбинаторная диагностическая модель.

Для построения комбинаторной диагностической модели (КДМ) электрооборудования необходимо ввести следующие допущения:

- отказ функциональных элементов возникает независимо;
- отказы за время контроля не возникают;
- в электрооборудовании возможен одиночный отказ;
- инструментальная достоверность контроля и контроля равна единице [3].

Исследования показывают, что задача поисков отказов решается более успешно, если в этом процессе выделить этап предварительной локализации места отказа с помощью заранее сформированных диагностических моделей, контролируемых объектов. При этом предпочтение отдается тем моделям, которые позволяют, возможно, быстрее и проще локализовать наименьшую область отказа [4].

В качестве примера предлагается рассмотреть схему управления электрическим приводом транспортной машины [5].

Выделяем три режима функционирования: движение и останов ленты; движение и останов рамы вверх; движение и останов рамы вниз.

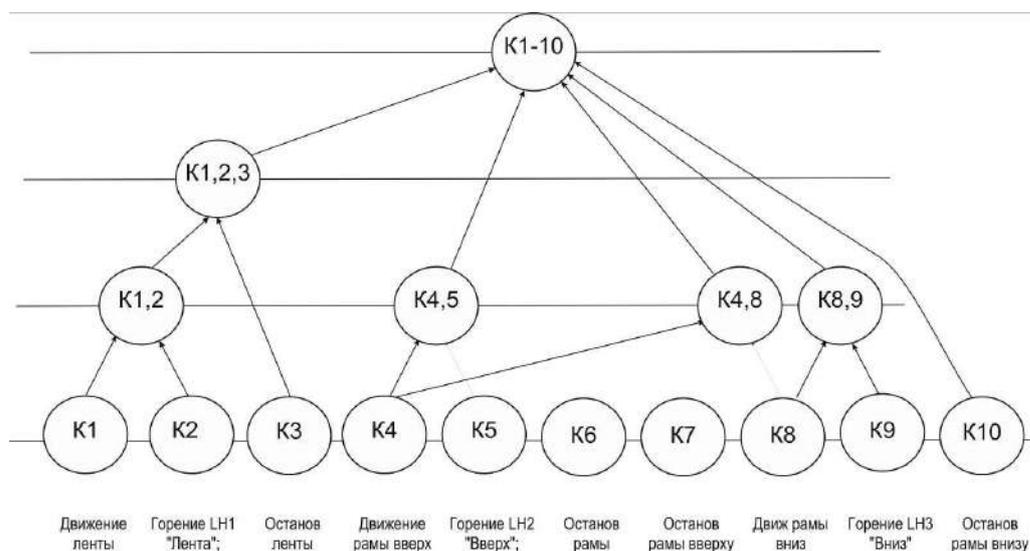
В каждом из режимов функционирования можно выделить несколько информационных элементов, воспринимаемых органами чувств оператора.

При включении кнопки ПУСК ЛЕНТЫ оператор видит движение ленты и свечение лампы ЛЕНТА, а также слышит шум мотора. Их можно выбрать в качестве информационных элементов. В этом же режиме желательно проверить и при нажатии кнопки СТОП ЛЕНТА. В этом режиме выбираем следующие информационные элементы: И1 – движение ленты; И2 – свечение лампы ЛЕНТА; И3 – остановка ленты.

По результатам анализа работы схемы электропривода для построения комбинаторно-диагностической модели предлагается использовать десять информационных элементов. Для десяти информационных элементов необходимо выделить десять влияющих множеств В1–В10.

Анализ всех элементов схемы позволил получить девять комбинаторных подмножеств 1-го ранга, четыре 2-го ранга и по одному подмножеству 3-го и 10-го рангов.

На основе полученных комбинаторных подмножеств строится граф комбинаторной диагностической модели. Полученный граф комбинаторной диагностической модели показан на рисунке.



Комбинаторная диагностическая модель

На основе полученной комбинаторной модели можно построить алгоритмы поиска неисправностей.

### Литература

1. Хабибуллин Г.Р., Ломакин И.В., Закиров И.С. Построение диагностической модели схем управления транспортных машин // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: матер. V Нац. науч.-практ. конф. Казань, 2019. Т. 1. С. 105–113.

2. Осин Я.Я. Диагностирование на граф-моделях: на прим. авиац. и автомоб. техники. М.: Транспорт, 1991. 243 с.

3. Фандеев В. Разработка элементов автоматизированного управления системы диагностирования аппаратуры РАВ: отчет о НИР. Пенза, 1980.

4. Формирование граф-модели диагностирования коллекторно-щеточного узла тягового электродвигателя с учетом тепловых факторов / Харламов В.В. [и др.] // Известия ТПУ. Инжиниринг георесурсов. 2016. Т. 327, № 1. С. 88–95.

5. Основы электропривода: курс лекций [Электронный ресурс]. URL: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=71486> (дата обращения: 30.01.2020).

УДК 681.515

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ЦИФРО-АНАЛОГОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ С ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИЕЙ ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРОВ

Залялиева А.И.<sup>1</sup>, Козелкова В.О.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>alia.zal@yandex.ru

Науч. рук. Погодицкий О.В.

В работе рассматривается модернизация одноконтурной аналоговой системы измерения температуры. В этой системе был синтезирован аналоговый интегро-дифференцирующий фильтр измерительного контура. С целью улучшения точностных характеристик было принято решение о разработке двухконтурной цифро-аналоговой измерительной системы в среде Matlab/Simulink.

**Ключевые слова:** температура, аналоговый фильтр, цифровой фильтр, интегро-дифференцирующий фильтр, ПИ-фильтр

Соответствующая электрокинематическая схема измерительной системы показана на рис. 1.

Цифровой ПИ-фильтр (DFIC) внутреннего контура осуществляет компенсацию моментной составляющей ошибки двухфазного асинхронного микродвигателя. Цифровой фильтр (DFMC) измерительного контура обеспечивает точностные характеристики, присущие системе с астатизмом второго порядка, поскольку в цепи измерения реализованы два интегрирующих звена. Такое решение позволило устранить установившиеся ошибки измерительной системы при линейном нарастании температуры. С целью повышения помехоустойчивости прецизионной системы измерения была решена задача дискретной аппроксимации аналогового фильтра.

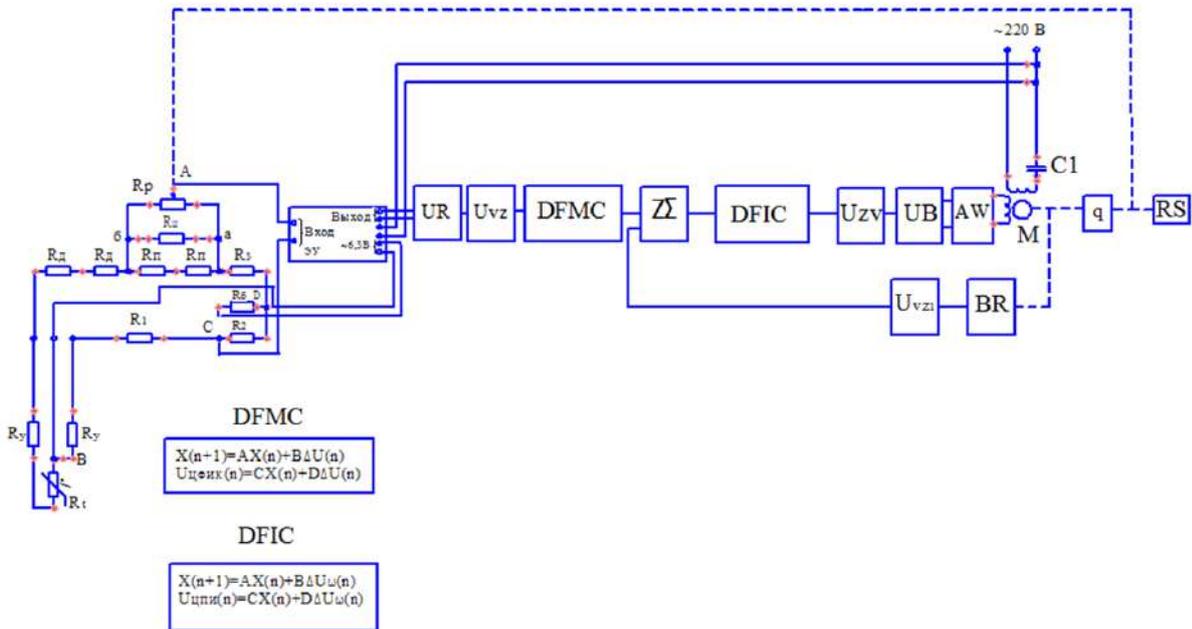


Рис. 1. Функциональная электрокинематическая схема компенсационной измерительной системы измерения температуры с цифровыми фильтрами

Аналоговый фильтр-прототип, полученный в ходе синтеза измерительной прецизионной быстродействующей системы, имеет передаточную функцию:

$$W_{\text{фиик}}(s) = \frac{0,01341s^4 + 5,878s^3 + 783,6s^2 + 101900s}{9,533 \cdot 10^{-10}s^4 + 7,019 \cdot 10^{-6}s^3 + 2,737 \cdot 10^{-3}s^2 + 0,1676s} \times \left( \frac{0,00051s + 1}{0,000001s + 1} \right)^2.$$

Также были получены разностные уравнения цифрового фильтра и приведены к блоку Discrets-state space в Matlab Simulink.

Векторно-матричная форма уравнений ЦФИК имеет вид:

$$\begin{bmatrix} x_1[(k+1)T_0] \\ x_2[(k+1)T_0] \\ x_3[(k+1)T_0] \\ x_4[(k+1)T_0] \\ x_5[(k+1)T_0] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ -d_5 & -d_4 & -d_3 & -d_2 & -d_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(kT_0) \\ x_2(kT_0) \\ x_3(kT_0) \\ x_4(kT_0) \\ x_5(kT_0) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \Delta u_{\alpha}(kT_0);$$

$$u_{\text{фик}}(kT_0) = [b_0 - d_0b_5 \quad b_1 - d_1b_5 \quad b_2 - d_2b_5 \quad b_3 - d_3b_5 \quad b_4 - d_4b_5] \times$$

$$\times \begin{bmatrix} x_1(kT_0) \\ x_2(kT_0) \\ x_3(kT_0) \\ x_4(kT_0) \\ x_5(kT_0) \end{bmatrix} + [b_5] \Delta u_\alpha(kT_0).$$

Частота дискретизации  $F_s$  выбрана в процессе экспериментального моделирования цифроаналоговой измерительной прецизионной системы. Так как при частоте дискретизации 1 кГц был получен расходящийся процесс измерения, было осуществлено многократное повторное моделирование. Экспериментальный подбор  $F_s$  показал, что значение 70 кГц приводит к устойчивому переходному процессу в измерительной системе. Результаты моделирования и графики, характеризующие точностные характеристики системы, показаны на рис. 2, 3.

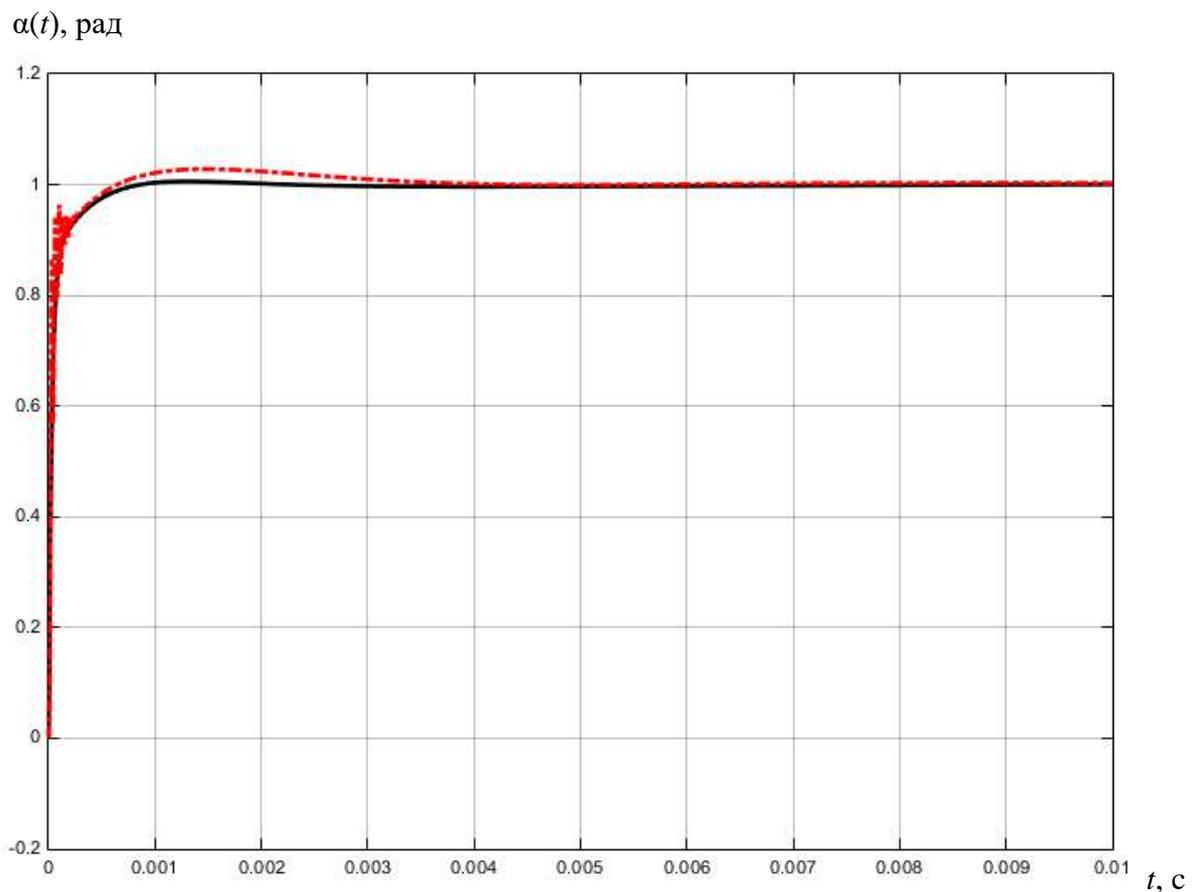


Рис. 2. Переходные характеристики измерительной системы с аналоговым  $W_{\text{фик}}(s)$  и цифровым  $W_{\text{фик}}(z)$  фильтрами

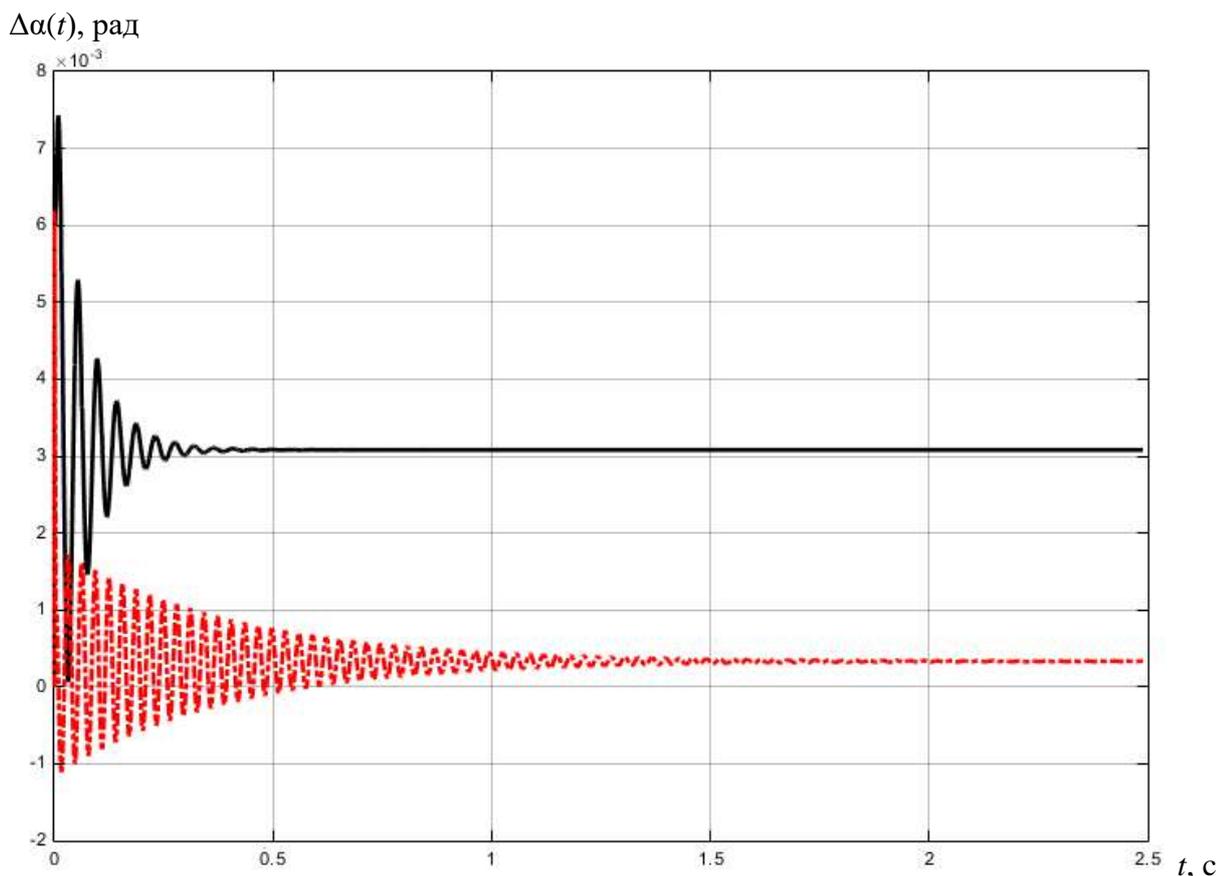


Рис. 3. Характеристики измерительной системы при линейно возрастающем задающем воздействии с аналоговым  $W_{\text{фик}}(s)$  и цифровым  $W_{\text{фик}}(z)$  фильтрами

Таким образом, проведенное исследование показало улучшение точностных характеристик прецизионной измерительной системы с цифровым фильтром, что доказывает безусловное преимущество применения цифровых технологий в измерительных системах.

### Литература

1. Малёв Н.А., Погодицкий О.В., Цветкова А.Н. Синтез и реализация цифрового регулятора высокого порядка на программируемом логическом контроллере // АЭП-2016: тр. IX Междунар. (XX Всерос.) конф. по автоматиз. электроприводу. Пермь, 2016. С. 187–190.

2. Погодицкий О.В. Цифровые системы управления: учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2010. 183 с.

## ОСОБЕННОСТИ КОМПЕНСАЦИОННОГО МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ УРАВНОВЕШЕННЫМ МОСТОМ С ТРЕХПРОВОДНОЙ СХЕМОЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЯ

Исакова Г.В.<sup>1</sup>, Козелкова В.О.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>gulnazisakova212@mail.ru, <sup>2</sup>ok.1972@list.ru

Науч. рук. Малёв Н.А.

В работе рассмотрен компенсационный (нулевой) метод измерения температуры с применением уравновешенного моста. Приведена схема измерительной цепи автоматического измерительного прибора, показан способ подключения термосопротивления в измерительное плечо моста. Сформулированы преимущества использования уравновешенных мостов с трехпроводной схемой подключения.

**Ключевые слова:** измерение температуры, компенсационный метод, уравновешенный мост, термосопротивление.

Одними из наиболее распространенных методов измерения температуры являются мостовые методы [1], предполагающие использование измерительных мостов, которые могут быть уравновешенными или неуравновешенными. В первом случае при изменениях измеряемой величины – температуры и пропорционального ей сопротивления терморезистора  $R_{\Theta}$  – используется известное переменное сопротивление  $R_p$ . Условием равновесия уравновешенного моста является равенство сопротивлений противоположных плеч. К достоинствам измерений с помощью уравновешенного моста можно отнести независимость результатов измерения от напряжения питания, а также линейную зависимость сопротивления терморезистора  $R_{\Theta}$  от сопротивления  $R_p$  [2].

На рис. 1 показана упрощенная схема измерительной цепи автоматического самопишущего термометра [3]. Терморезистор  $R_{\Theta}$  включается в уравновешенный мост, образованный резисторами  $R_1, R_2, R_3$  и реохордом  $R_p$ . Схема питается от источника переменного напряжения величиной 6,3 В через добавочный резистор  $R_d$ . Выходное напряжение моста подается на усилитель небаланса УН, который управляет асинхронным исполнительным двигателем  $M$ . Последний связан

с движком реохорда, а также пером самописца. При величине напряжения небаланса, отличной от нуля, двигатель начинает вращаться и перемещать движок реохорда до тех пор, пока мост не придет в состояние равновесия. Перемещение движка пропорционально изменению сопротивления  $R_{\Theta}$ , и шкала прибора градуируется по температуре.

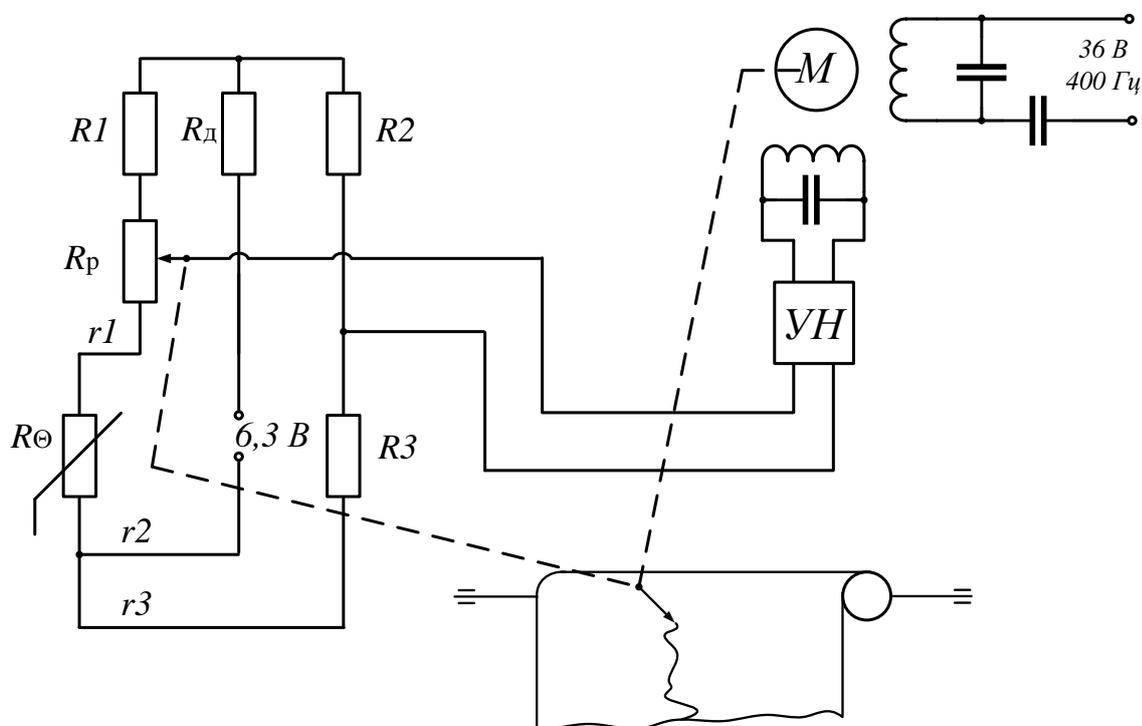


Рис. 1. Упрощенная схема измерительной цепи самопишущего термометра

Как видно из рис. 1, терморезистор в данном случае присоединен к мостовой цепи с помощью трехпроводной линии. Такой способ подключения положительно влияет как на равновесие моста, так и на результат измерения  $R_{\Theta}$  за счет уменьшения влияния изменения сопротивления линий связи. Сопротивления проводов  $r_1$  и  $r_3$  включены в соседние плечи моста (последовательно с  $R_{\Theta}$  и  $R_3$ ), а сопротивление  $r_2$  включено последовательно с источником питания. В результате величина  $r_2$  практически не оказывает влияния на состояние равновесия, а влияния сопротивлений  $r_1$  и  $r_3$  в существенной степени компенсируют друг друга.

Обозначим относительное перемещение движка реохорда от нижнего по схеме зажима как  $\eta$  и запишем условие равновесия моста следующим образом:

$$(R_{\Theta} + r_1 + \eta R_p) R_2 = [R_1 + (1 - \eta) R_p] (R_3 + r_3). \quad (1)$$

Из выражения (1) найдем:

$$\eta = \frac{R_2 R_\Theta - (R_1 + R_p) R_3 + R_2 r_1 - R_1 r_3 - R_p r_3}{R_p (R_2 + R_3 + r_3)}. \quad (2)$$

Формула (2) позволяет качественно оценить влияние нестабильности сопротивлений проводов  $r_1$  и  $r_3$  на показания прибора.

### Литература

1. Крамарухин Ю.Е. Приборы для измерения температуры. М.: Машиностроение, 1990. 208 с.
2. Иванова Г.М. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство МЭИ, 2005. 460 с.
3. Линеверг Ф. Измерение температур в технике: Справочник. М.: Металлургия, 1980. 543 с.

УДК 681.5

## АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РОБОТА, ДВИЖУЩЕГОСЯ НА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ ПО СИГНАЛУ «ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ»

Клюкин И.В.<sup>1</sup>, Андреев Н.К.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>klyukinivan95@yahoo.com, <sup>2</sup>ngeikandreev@gmail.com

Науч. рук. Андреев Н.К.

В тезисе анализируются основные проблемы, возникшие при программировании микропроцессора робота, движущегося на горизонтальной плоскости по заданию «технического зрения», и предложены их решения.

**Ключевые слова:** акустический локатор, система наведения, электропривод, робот, программный код, Arduino, микропроцессор.

В работе поставлена основная задача – анализ программного кода изделия, передвигающегося на горизонтальной плоскости по заданию «технического зрения», а также решение проблем, возникших при тестировании первого варианта робота.

В работе первого образца изделия на основе микропроцессора «Arduino UNO» и акустического локатора HC-SR04, а также электродвигателей с редуктором постоянного тока и питанием 6В были обнаружены некоторые технические неисправности, такие как:

1. Акустический локатор HC-SR04 по своим техническим возможностям имеет недостаток – высокий интервал ответа на сигналы от библиотеки программного кода Arduino UNO, который может достигать до 38мс. В связи с этим, в некоторых случаях, робот не может своевременно заметить препятствие.

2. Программный алгоритм изменения движения робота от препятствия имеет погрешности, из-за чего изделие определяет некорректное направление и не может объехать возникшую преграду.

3. Настройка сервопривода движения акустического локатора произведена с погрешностью, что сказывается на определении дистанции до препятствий по направлениям 180°.

4. Отсутствует индикация заряда аккумуляторов «18650», что затрудняет контроль текущего заряда.

Для исправления выявленных проблем необходимо выполнить следующие пункты:

1. Заменить модуль акустической локации версии HC-SR04 на более новую – HY-SRF05. Данная модель является более поздней и более точной, чем его предыдущая модель, а также имеет более быстрый отклик на команды (28мс) от библиотеки «Arduino Uno».

2. Изменить и сократить программный код сервопривода с использованием нового программного обеспечения «Flprog».

3. Для контроля заряда аккумуляторов было принято решение внести изменение в схему и последующее усовершенствование в изделие «дисплей LCD 1602».

Устранение выявленных проблем улучшит поведение робота при появлении препятствий и последующего перестроения своего направления движения на более корректное.

## Литература

1. Шмаков С.Б. Энциклопедия радиолобителя. Современная элементная база. 2-е изд. СПб.: Наука и Техника, 2012. 384 с.

2. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. 464 с.

3. Саймон Монк. Програмируем Arduino. СПб.: Питер. 2017. 208 с.

4. Тихомиров А.В., Иванов М.С., Омельянчук Е.В. Разработка акустического пеленгатора [Электронный ресурс] // Труды МАИ. № 90. 2016. URL: <https://readera.org/razrabotka-akusticheskogo-pelengatora-14327664> (дата обращения: 17.01.2020).

5. Хрусталева Д.А. Аккумуляторы. М.: Изумруд, 2003. 224 с.

6. Джереми Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. 334 с.

УДК 621-313.3

## УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В КАНАЛЕ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКИ

Ломакин И.В.<sup>1</sup>, Марданов Р.И.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>lomakin\_igor@mail.ru, <sup>2</sup>rakovskii@gmail.com

В статье рассмотрены вопросы управления системой вентиляции с учетом выделения углекислоты курами. Проведен расчет выделения углекислоты в бройлерном цеху на 20000 голов кур и осуществлен выбор датчика CO<sub>2</sub>. На основе анализа существующих способов контроля углекислоты и удаления его из бройлерного цеха предложен алгоритм цифрового канала контроля углекислоты и управления электроприводом вентилятора. Разработаны структурная и функциональная схема устройства контроля.

**Ключевые слова:** Система вентиляции, электропривод, контроль углекислого газа, датчик углекислого газа, микроклимат.

**Актуальность.** Контроль углекислого газа в бройлерном цеху актуален, так как если уровень концентрации углекислоты в цеху будет выше нормы, то самочувствие птиц будет ухудшаться. Они будут испытывать недостаток свежего воздуха, увеличится количество респираторных болезней, увеличится смертность поголовья, потеря живого веса.

Также нельзя, чтобы уровень концентрации углекислоты опускался ниже нормы, иначе воздух не будет успевать прогреваться, особенно зимой, опять же увеличится количество болезней, потеря живого веса и смертность среди поголовья.

Вентиляция – это важнейшее условие поддержания микроклимата в бройлерном цеху. В курятнике должны быть установлены вытяжные трубы, а также легко открывающиеся окна или форточки.

Для контроля микроклимата в птицеводческих фабриках в основном используются комплекты устройств типа «Климат». Эти устройства помогают поддержать нормы микроклимата за счет вентиляции системы, который управляется автоматически за счет изменения параметров, заданными нами изначально.

**Технологическая характеристика птичника для содержания кур-бройлеров.** Птичник представляет собой кирпичное здание, габаритные размеры которого составляют 105Ч18Ч3 на 20000 голов.

Для этого курятника контроль микроклимата выполняется с применением системы оборудования «Климат-4», которое обеспечивает бесперебойную подачу свежего воздуха вентиляционной системой вручную либо автоматически, зависит это от температуры внутри самого курятника.

Подаваемый свежий воздух управляется ступенчатым путем подачи одной из трех ступеней питания на зажимы электродвигателей и изменения количества подключенных вентиляторов.

Выбирается самое большое значение требуемого нам воздухообмена в час  $Lu.v = 27300 \text{ м}^3/\text{ч}$ , при равномерном распределении вентиляторов в курятнике, выбираются вентиляторы ВО5 с подачей  $L1 = 6000 \text{ м}^3/\text{ч}$  при давлении 19,6 Па. Количество вентиляторов  $n = Lu.v / L1 = 27300/6000 = 4,55$ . Принимают  $n = 5$ . Для улучшения качества воздуха предлагается в систему управления установкой ввести датчик углекислого газа.

Для формализованного описания алгоритма функционирования устройства измерения концентрации углекислого газа в курятнике на основе словесного описания можно ввести следующие функциональные и логические операторы [1].

На основе алгоритма функционирования можно составить структурную схему для измерения углекислого газа в бройлерном цеху.

Сначала определяется состав функциональных блоков необходимых для реализации функциональных и логических операторов.

Выполнение операторов А2, А4, А6 обеспечивается регистрами долговременной памяти.

Для выполнения операторов А3, А5 необходим датчик контроля углекислого газа.

Операторы А7, А8 выполняются с помощью вычислительного устройства.

Выполнение операторов логического условия P1, P2 и P3 формируется с помощью логического устройства.

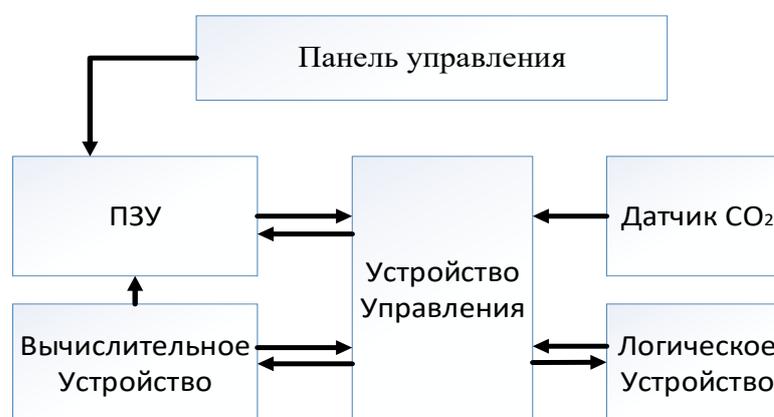
Оператор A10 и логическое оператор P3 реализуется с помощью таймера.

Операторы A9.1, A9.2 и A11 выполняется с помощью устройства управления.

Для выполнения всех операторов в заданном нами алгоритме понадобится устройство управления.

Запуск программы осуществляется оператором A1, для которой нам понадобится панель управления.

Для реализации оператора A0 нам понадобится вмешательство человека для запуска.



Структурная схема цифрового канала контроля и управления датчика концентрации углекислого газа

В целом, предлагаемая система позволяет повысить эффективность управления климатом в бройлерном цеху. Изменив существующие системы управления и коммутации, можно существенно улучшить качество работы по контролю концентрации углекислоты в бройлерном цеху, а также минимизировать затраты и потери при разведении кур.

## Литература

1. Ломакин И.В., Марданов Р.И. Алгоритмизация устройства управления вентиляционной установкой птичника с контролем концентрации углекислого газа // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: матер. V Национальной науч.-практ. конф. Казань, 2019. Т. 1. С. 60–66.

2. Журбин Б.Г. Вентиляторы сельскохозяйственных машин. М.: Колос, 1990.

3. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства / пер. с англ. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. 336 с.

4. Гурин И.В. Безопасный уровень углекислого газа требует ревизии // Экологический Вестник России. 2008. № 10. С. 14–22.

5. Olli Seppanen. Энергоэффективные системы вентиляции для обеспечения качественного микроклимата помещений // АВОК. 2000. № 5. С. 26–31.

6. Бородин И.Ф., Судник Ю.А. Автоматизация технологических процессов. М.: Колос, 2004. 344 с.

УДК 621.1

## ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ МАССОВОГО РАСХОДА ВОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОПЛА ВЕНТУРИ

Музилев Е.А.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

muzileev-evgeniy@yandex.ru

Науч. рук. Малёв Н.А.

В работе рассмотрен принцип измерения массового расхода воды по перепаду давления в сужающем устройстве типа сопла Вентури. Показаны характер движения потока воды и распределение статического давления при установке в трубопроводе сужающего устройства, а также уравнения сохранения постоянства массового расхода, на основе которых получены выражения для расчета массового расхода для несжимаемых сред.

**Ключевые слова:** перепад давления, массовый расход, сопло Вентури, измерение.

Метод измерения расхода по перепаду давления за счет установки в трубопроводе сужающего устройства является одним из наиболее распространенных и широко применяемых на практике методов [1]. Принцип измерения основан на увеличении скорости потока за сужающим устройством по сравнению со скоростью до сужения. Согласно уравнению Бернулли, рост скорости потока вызовет снижение потенциальной энергии, т.е. уменьшение статического давления. Расход  $G$  при этом определяется по перепаду давления  $\Delta P$  на сужающем устройстве, если известна градуировочная характеристика – зависимость  $G = f(\Delta P)$ .

Контур сопла Вентури, представленный на рис. 1, состоит из входной части с профилем сопла, цилиндрической части и выходного конуса. Величины  $P_1$  и  $P_2$  соответствуют точкам отбора давлений, подаваемых на дифференциальный манометр.

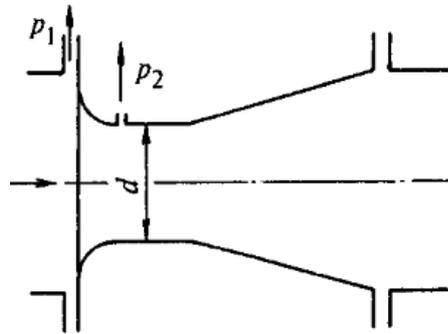


Рис. 1. Сопло Вентури

Сопла Вентури применяют для измерения расхода в диапазоне чисел Рейнольдса от  $1,5 \cdot 10^5$  до  $2,0 \cdot 10^6$  и минимальном диаметре трубопровода 65 мм [2].

На рис. 2 показаны профиль потока несжимаемой жидкости, проходящей через сужающее устройство, а также распределение давления вдоль стенки трубопровода (сплошная линия) и по оси трубы (штриховая линия) [3]. За сечением  $A$  струя жидкости сужается и по инерции продолжает сужаться после диафрагмы вплоть до сечения  $B$ . При этом средняя скорость потока растет, что сопровождается снижением статического давления на участке  $AB$  от исходного значения  $P_a$  до минимального  $P_b$ .

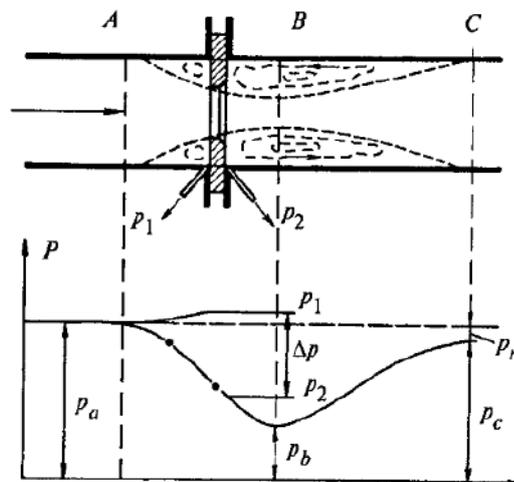


Рис. 2. Характер движения потока и график статического давления

На участке  $BC$  начинается расширение струи, которое завершается в сечении  $C$ , что сопровождается снижением скорости потока и ростом статического давления. Скорость потока в сечении  $C$  равна скорости в сечении  $A$ , однако давление  $P_c$  будет меньше исходного на величину потери давления в сужающем устройстве  $P_n$ . Для определения зависимости между расходом  $G$  и перепадом давления  $\Delta P$  следует предположить, что жидкость несжимаема, трубопровод проложен горизонтально, теплообмен с окружающей средой отсутствует, потери на сопротивление в сужающем устройстве равны нулю. Тогда уравнение сохранения постоянства массового расхода несжимаемой жидкости для сечения  $A$  и на выходе из сопла Вентури запишется как

$$\rho v_D \frac{\pi D^2}{4} = \rho v_d \frac{\pi d^2}{4} = G_m, \quad (1)$$

где  $v_D$  – начальная скорость потока в трубе;  $v_d$  – скорость потока в отверстии сопла Вентури;  $\rho$  – плотность жидкости;  $G_m$  – массовый расход.

Уравнение Бернулли для данных сечений имеет вид:

$$P_1 + \frac{\rho v_D^2}{2} = P_2 + \frac{\rho v_d^2}{2}. \quad (2)$$

Обозначив относительный диаметр сопла Вентури как  $\beta = d / D$ , из уравнений (1) и (2) получим следующее соотношение для массового расхода:

$$\frac{\rho v_D \pi d^2}{4} = G_m = 1 / \left(1 - \beta^4\right)^{\frac{1}{2}} \pi d^2 / 4 \left[2\rho(P_1 - P_2)\right]^{\frac{1}{2}} = E f \sqrt{2\rho(P_1 - P_2)}, \quad (3)$$

где  $E = \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^4}}$  – коэффициент скорости входа;  $f$  – минимальная площадь

проходного сечения трубки Вентури.

Рассчитанная по выражению (3) величина массового расхода получается несколько большей вследствие турбулентных завихрений на входе и выходе сужающего устройства. В этой связи в соотношение (3) вводится коэффициент истечения  $C < 1$ , и определение массового расхода для несжимаемых сред, в частности воды, производится по формуле:

$$G_m = CEf \sqrt{2\rho(P_1 - P_2)}. \quad (4)$$

Значения коэффициентов истечения и скорости входа определяются в ходе экспериментальных исследований. Кроме того, графики зависимостей  $CE = f(\text{Re}, \beta)$  приводятся в справочной литературе.

Таким образом, между массовым расходом и перепадом давления имеет место квадратичная зависимость (формула (4)), что позволяет дифференциальные манометры, измеряющие разность давлений  $P_1 - P_2$ , – дифманометры-расходомеры – проградуировать в единицах расхода, в схемы вторичных приборов которых включают устройства извлечения корня для получения равномерной шкалы.

### Литература

1. Иванова Г.М. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во МЭИ, 2005. 460 с.
2. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества. 2-е изд. Л.: Машиностроение, 1989. 775 с.
3. ГОСТ 8.563.1–97. Измерение расходов и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. М.: Изд-во Стандартов, 1998. 276 с.

УДК 621.313.333

## ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАСОСА WARMAN 8/6 F-АНЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЦЕХА ОТКАЧКИ ЩЕЛОЧНО-АЛЮМИНАТНОГО РАСТВОРА

Мухаметов Г.М.  
ФГБОУ ВО «КНИТУ», г. Казань  
Mactavish.ganibal@gmail.com  
Науч. рук. Мухаметгалеев Т.Х.

В тезисе предложен частотно-регулируемый электропривод насоса *Warman 8/6 F-АНЕ* [1]. Электропривод представляет собой: преобразователь частоты *Danfoss Automation Drive FC302* [2], асинхронный электродвигатель АДЧР 355МВ6 [3], центробежный шламовый насос *Warman 8/6 F-АНЕ*, втулочно-пальцевая муфта МУВП-4000 [4]. В тезисе рассматривается вопрос оценки коэффициента гармонических искажений *THD*.

**Ключевые слова:** насос, асинхронный электропривод, коэффициент гармонических искажений *THD*, преобразователь частоты, высшие гармоники.

Частотно-регулируемые электроприводы с асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором широко используются буквально во всех областях современной техники, где требуется эффективное регулирование координат и параметров разнообразных технологических процессов. И в данном исследовании рассматривается насос (рис. 1), который находится в цеху по откачке щелоче-алюминатного раствора. [5]. Для регулирования производительности используется частотно-регулируемый электропривод мощностью 250 кВт.

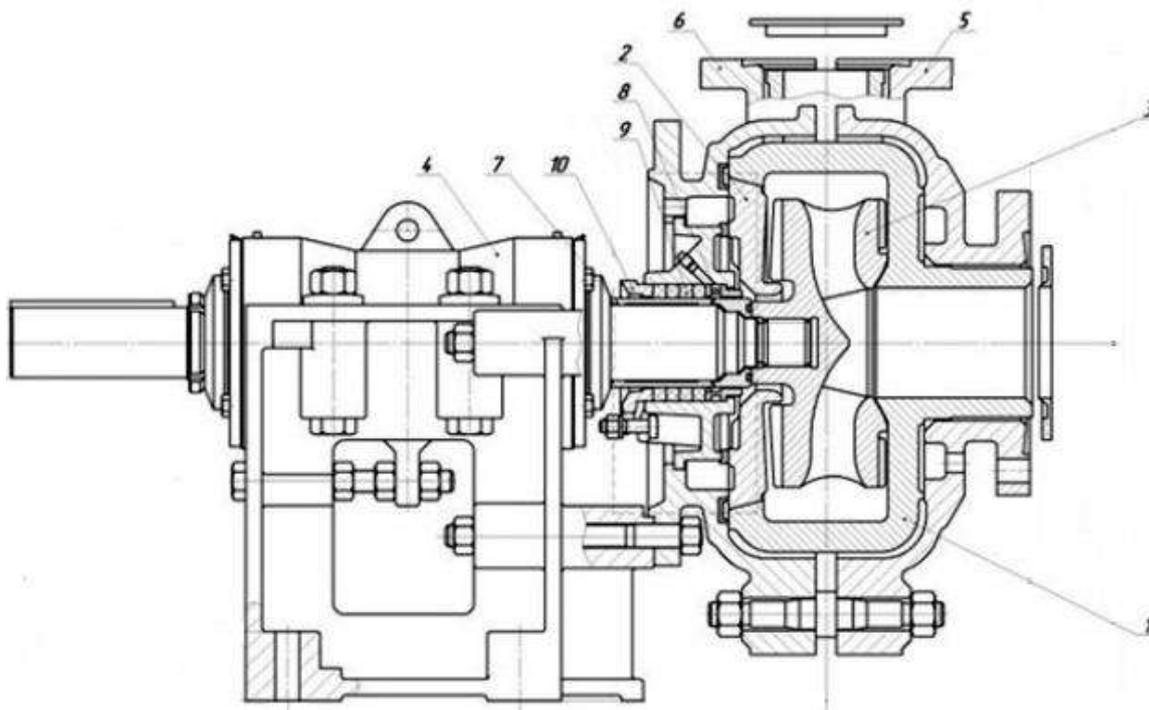


Рис. 1. Центробежный шламовый насос WARMAN 8/6 F-АНЕ откачки щелоче-алюминатного раствора: 1 – корпус внутренний; 2 – диск защитный; 3 – колесо рабочее; 4 – стойка в сборе; 5 – корпус насоса (передняя половина); 6 – корпус насоса (задняя половина); 7 – втулка защитная; 8 – ограничитель-рассекатель; 9 – набивка многослойная; 10 – крышка сальника

Мощность насоса весьма значительна, и поэтому частотно-регулируемый электропривод может генерировать высшие гармоники в электрическую сеть. Высшие гармоники отрицательно влияют на эффективность работы всего другого оборудования: срок службы, коэффициент полезного действия, коэффициент мощности  $\cos\phi$ , а также могут привести к искажению формы питающего напряжения.

Для оценки коэффициента гармонических искажений *THD* (*Total Harmonic Distortion*) имеется электрическая схема, собранная в пакете моделирования *Matlab* (рис. 2).

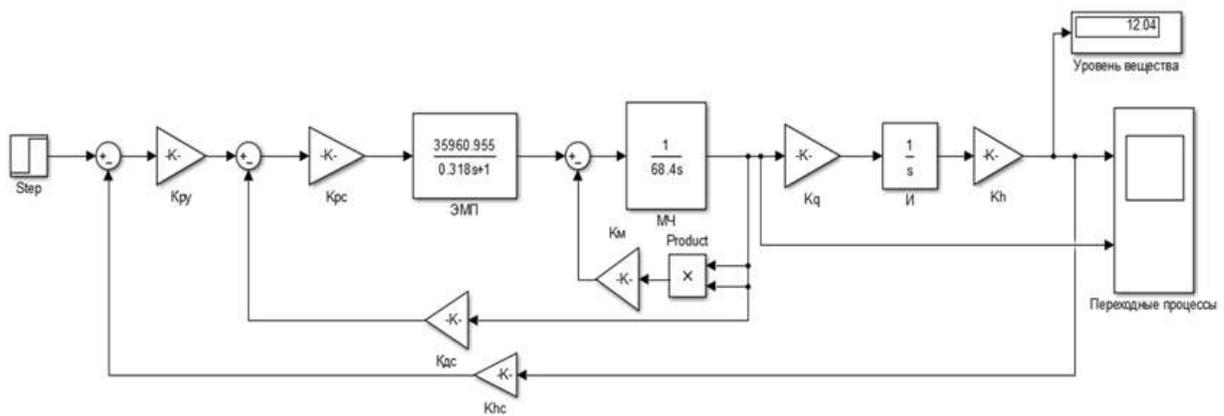


Рис. 2. Схема моделирования электропривода насоса откачки щелочно-алюминатного раствора

Коэффициент нелинейных искажений (КНИ) или *Total Harmonic Distorsions (THD)* – показатель, характеризующий степень отличия формы сигнала от синусоидальной. Также можно сказать, что это величина для количественной оценки нелинейных искажений периодического сигнала [6]. В ходе моделирования можно будет определить коэффициент гармонических искажений *THD* в разных точках подключения другого оборудования.

На данном этапе произведен подбор всего оборудования цеха откачки щелоче-алюминатного раствора, а именно: питающий кабель, асинхронный электродвигатель, преобразователь частоты, защитная аппаратура, пусковая аппаратура, датчики тока, плавкие предохранители и тепловое реле, а также составлена электрическая схема данного цеха.

## Литература

1. Преобразователь частоты Danfoss Automation Drive FC302 [Электронный ресурс]. URL: <https://driveka.ru/catalog/381.html> (дата обращения: 10.02.2020).
2. Асинхронный электродвигатель АДЧР 355MB6 [Электронный ресурс]. URL: [http://megavattspb.ru/electrodvigatel\\_adchr355mb6.html](http://megavattspb.ru/electrodvigatel_adchr355mb6.html) (дата обращения: 05.02.2020).
3. Насос M8/6F-АН шламовый (аналог Warman 8/6F-АН [Электронный ресурс]. URL: <https://ufk-techno.ru/2019.htm> (дата обращения: 04.02.2020).

4. Втулочно-пальцевая муфта МУВП-4000 [Электронный ресурс]. URL: <https://ntcmechprivod.ru/katalog/mufty-muvp.html> (дата обращения: 05.02.2020).

5. Новая концепция построения силовых цепей частотно-регулируемых асинхронных электроприводов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.arnady.ru/stati/new1/pdf> (дата обращения: 23.02.2020).

6. Англо-русский словарь нормативно-технической терминологии [Электронный ресурс]. URL: [https://normative\\_en\\_ru.academic.ru/91485/THD](https://normative_en_ru.academic.ru/91485/THD) (дата обращения: 24.02.2020).

УДК 681.5

## **ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ БАЗЫ ДАННЫХ САПР «AUTOMATICS» В ЧАСТИ ОПИСАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ**

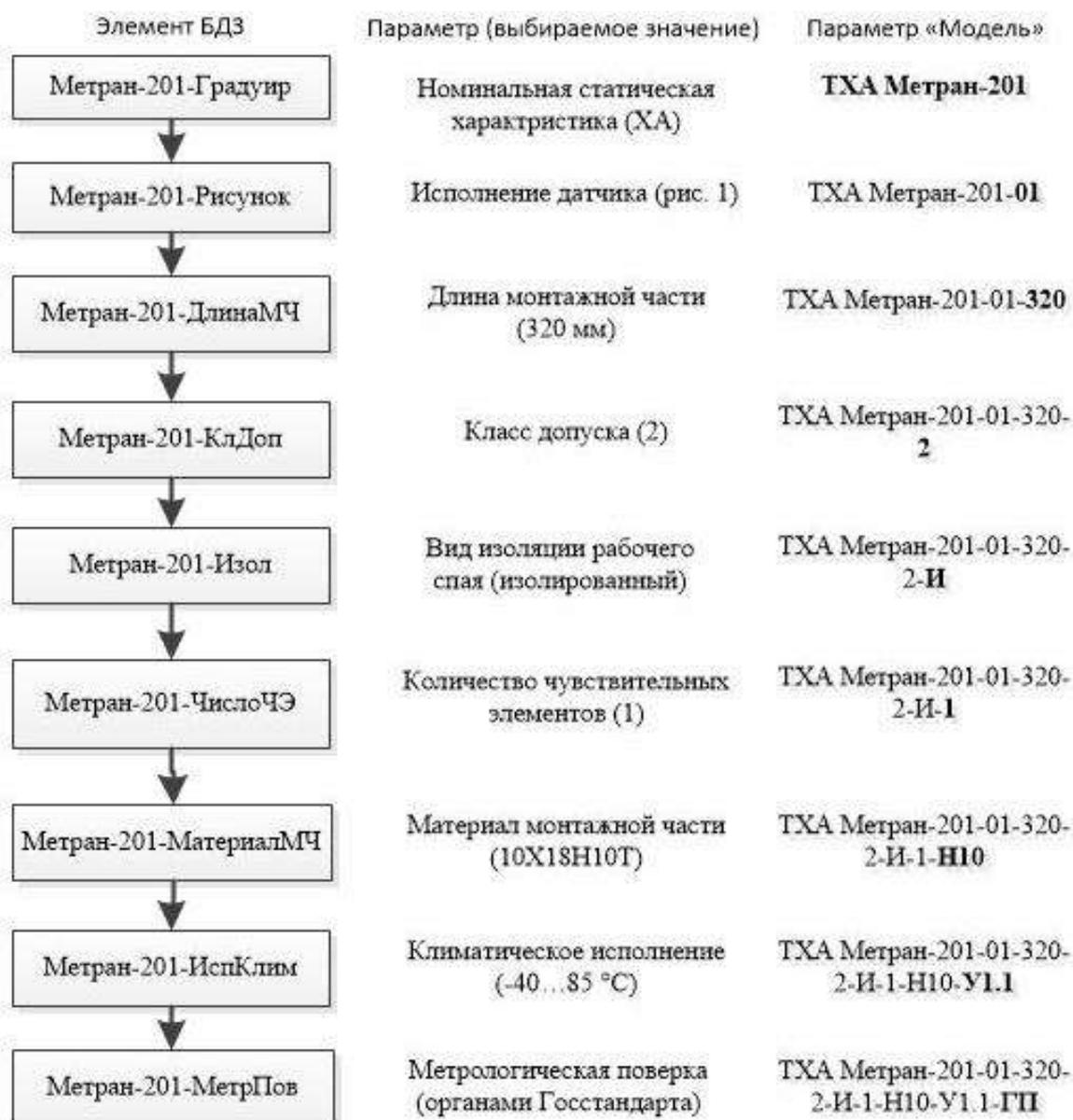
Осетрова К.А.<sup>1</sup>, Рябков Д.А.<sup>2</sup>  
ФГБОУ ВО «ИГЭУ», г. Иваново  
20tomo10@mail.ru, dimar9bkov@mail.ru  
Науч. рук. проф. Целищев Е.С.

Одной из важных проектных процедур при проектировании систем АСУТП является выбор характеристик приборов и получение формулы заказа для последующего формирования заказной спецификации. Эта процедура выполняется в соответствии с базой данных САПР, поэтому одним из важных вопросов является удобство использования базы данных и возможность ее редактирования. В данной статье предлагается способ оптимизации базы данных на примере САПР «AutomatiCS».

**Ключевые слова:** САПР «AutomatiCS», база данных, технические средства автоматизации, формула заказа.

Выбор конкретной модификации прибора – одна из важных проектных процедур, которая позволяет сформировать документ «Заказная спецификация». В САПР «AutomatiCS» выбор характеристик прибора осуществляется последовательно [1–3] в соответствии с базой данных и знаний (БДЗ) САПР, при заполнении которой учитывается логика формирования формулы заказа в номенклатуре конкретного завода-изготовителя. В качестве примера на рисунке представлен алгоритм выбора характеристик

для термопары «ТХА Метран-201» [4]. Такой подход позволяет повысить степень автоматизации процедуры выбора характеристик приборов, однако затрудняет редактирование базы: если в номенклатуре меняется способ кодирования прибора, необходимо редактировать каждый из элементов БДЗ.



Выбор характеристик термопары «ТХА Метран-201»

Предлагается оптимизировать базу данных таким образом, чтобы формула заказа формировалась на одном (последнем) шаге синтеза. При этом последовательность выбора характеристик не будет зависеть от номенклатуры, и ее можно оптимизировать следующим образом:

- для однотипных приборов разных производителей определить две категории параметров – значимые (зависят от свойств среды, влияют на выбор других параметров) и второстепенные;
- определить взаимосвязь между значимыми параметрами;
- для всех однотипных приборов (например, для всех термометров сопротивления, независимо от завода-изготовителя) определить порядок выбора значимых параметров таким образом, чтобы учитывалась взаимосвязь между ними (например, ограничения по диапазону измерения для определенного класса допуска прибора).

Для рассматриваемых приборов (термопары, термометры сопротивления) распределение по категориям выполнено следующим образом:

- значимые параметры (класс допуска, длина монтажной части, диапазон измеряемых температур, схема электрического подключения, тип выходного сигнала, количество чувствительных элементов);
- второстепенные параметры (климатическое исполнение, степень защиты от влаги и пыли, монтажное исполнение прибора, наличие и вид взрывозащиты и так далее).

В результате указанной оптимизации БДЗ упрощается процесс редактирования базы, а также унифицируется процедура выбора характеристик приборов.

### **Источники**

1. Целищев Е.С., Кудряшов И.С., Глянцева А.В. Методики эффективной автоматизации проектирования технического обеспечения АСУТП: учеб. пособие. Иваново: ИГЭУ, 2012. 196 с.
2. Целищев Е.С., Кудряшов И.С., Глянцева А.В. AutomatiCS 2011 – разрабатывать КИПиА просто и эффективно. Часть IV. Выбор характеристик технических средств // САПР и графика. 2012. № 11 (193). С. 63–67.
3. Целищев Е.С., Кудряшов И.С., Глянцева А.В. AutomatiCS 2011 – разрабатывать КИПиА просто и эффективно. Часть VI. База данных // САПР и графика. 2013. № 3. С. 58–62.
4. Технические характеристики преобразователей термоэлектрических ТХА Метран-201 и ТХК Метран-202: технические характеристики [Электронный ресурс]. URL: <https://mtn.nt-rt.ru/images/manuals/201,202.pdf> (дата обращения: 25.03.2020).

## РОБОТИЗИРОВАННЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Рябых И.А.<sup>1</sup>, Шайдуллин Д.В.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>IgorR2209@yandex.ru, <sup>2</sup>shaydullin.den@ya.ru

Науч. рук. Богданов А.Н.

В работе рассматривается актуальный вопрос о внедрении роботизированных устройств в малое и среднее производство. Проведен анализ мирового рынка роботизированных устройств. Выявлены наиболее распространенные роботы для внедрения в малое и среднее предпринимательство. Перспективой данного внедрения должна стать частичная или полная замена людей на промышленном предприятии, тем самым исключив человеческий фактор в производстве.

**Ключевые слова:** малое и среднее предпринимательство, автоматизация производства, робот-манипулятор, коллаборативный робот.

Применение роботов на производстве – наиболее перспективное направление в современном мире. Роботы заменяют людей повсеместно: на самом производстве, во время инвентаризации, во время сборок каких-либо изделий. Связано это, в первую очередь, с тем, что роботы допускают в несколько раз меньше ошибок, чем люди. Кроме того, роботам не нужен отдых, они не болеют, а значит, могут работать постоянно. Еще одним фактором быстрой автоматизации труда является то, что роботизированные устройства становятся дешевле. За прошлое десятилетие цена роботов снизилась почти на 30 %, на следующие 10 лет прогнозируется уменьшение их стоимости еще на 20–22 %. [1]

Крупные предприниматели давно внедрились роботов в свое производство. Они инвестируют свои деньги в разработки новых роботов, некоторые предприниматели создают свои компании по разработке и созданию роботизированных устройств. [2] Сейчас средние и малые предприниматели вынуждены внедрять роботизированные устройства в свои производства для конкурентоспособности на рынке, а снижение цен на роботов позволяет им делать это более уверенно.

Для малых и средних предпринимателей существует отдельный рынок роботов, возможности которых несколько отличаются от тех роботов, которые внедряют в свое производство крупные компании. В связи с ограниченностью возможностей таких роботов, их стоимость ниже всех остальных.

На рынке существует огромное предложение роботизированных устройств специально для средних и малых производств:

1. Робот-манипулятор. Данный робот является наиболее востребованным роботом у малых и средних предпринимателей. Выполняет до 70 % производственных задач. Он выполняет все те задачи, которые может выполнить человек, поэтому именно он, в первую очередь, заменяет людей на производствах.

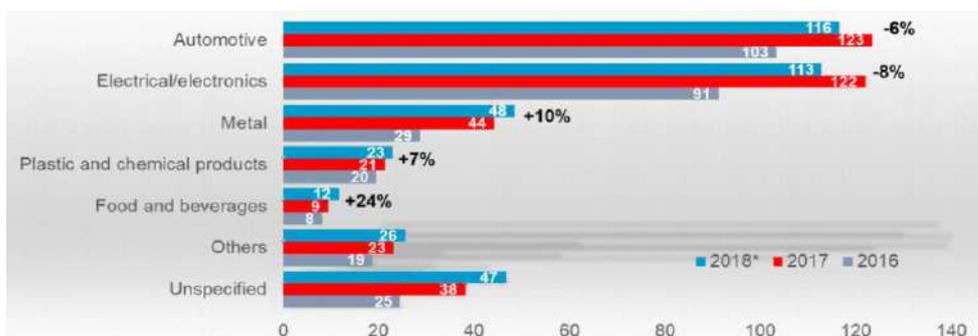
2. Коллаборативный робот. Это лучшее роботизированное устройство для малого предприятия. Данный робот появился на рынке сравнительно недавно, но он стремительно ворвался в малое и среднее производство. Низкая цена и быстрая окупаемость позволяет внедрять дан-ного робота практически в любое предприятие. Коллаборативный робот способен выполнить до 85 % производственных задач, но он не заменяет людей на производстве, а помогает, дополняет, защищает от различных производственных опасностей.

3. Робот-сварщик. Наиболее распространен на крупных и средних предприятиях. Данный робот является узкопрофильным и полностью заменить человека на производстве не способен. Существует множество вариаций роботов с самыми разными ценами. Способен выполнить до 40 % производственных задач.

4. xArm System. Самый распространенный робот малого производства. Низкая цена и огромный потенциал данного робота позволяет малым компаниям закупать таких роботов без каких-либо больших затрат. Данный робот может как самостоятельно выполнять какую-либо задачу, так и работать вместе с человеком, помогая ему. Способен выполнить любую работу, которую может выполнить человек.

Существует огромное количество различных роботов под разные задачи, разработанных и созданных специально для среднего и малого предпринимательства. А постоянное снижение цен позволяет компаниям быстрее внедрять роботизированные устройства в свое производство.

Проанализировав рынок, можно оценить уровень внедрения роботов в малое и среднее предпринимательство по всему миру (см. рисунок) [4, 5].



Внедрение роботов в малое и среднее предпринимательство

Автоматизация среднего и малого производства – актуальная задача на сегодняшний день, ведь у роботов достаточно много положительных сторон. Рынок способен предложить среднему и малому предпринимательству достаточное количество роботов под разные задачи и с разными ценами.

### Литература

1. Могут ли промышленные роботы сократить расходы малого и среднего бизнеса? [Электронный ресурс] URL: <http://integral-russia.ru/2018/03/23/mogut-li-promyshlennye-roboty-sokratit-rashody-malogo-i-srednego-biznesa/> (дата обращения: 27.02.2020).
2. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. М.: Наука, 2005. 192 с.
3. Робототехника (мировой рынок) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения: 27.02.2020).
4. Прогнозы, статистика промышленных роботов [Электронный ресурс]. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/novosti-prognozy-statistika-v-oblasti-promyshlennyh-robotov> (дата обращения: 27.02.2020).
5. Промышленные роботы на производстве [Электронный ресурс]. URL: <https://top3dshop.ru/blog/industrial-robots-apply-and-prospects.html> (дата обращения: 27.02.2020).

УДК 621.87

## ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ЩЕКОВОЙ ДРОБИЛКИ

Сабитов И.И.<sup>1</sup>, Малёв Н.А.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>ilnaro4@yandex.ru, <sup>2</sup>maleev@mail.ru

Науч. рук. Малёв Н.А.

В работе приведены расчет производительности и определение требуемой мощности электропривода щековой дробилки. На основании проведенных расчетов произведен выбор асинхронного двигателя (АД), рассчитаны параметры Т-образной схема замещения фазы электродвигателя и сформирована Simulink-модель АД с короткозамкнутым ротором. Получены графики выходных координат электропривода щековой дробилки при пуске вхолостую и под нагрузкой.

**Ключевые слова:** щековая дробилка, асинхронный электропривод, моделирование, переходный процесс.

Наиболее широкое применение в промышленности из известных основных типов дробильных машин находят щековые дробилки. Данные агрегаты применяются для крупного и среднего дробления горных пород средней и большой прочности. Производительность щековой дробилки при управлении данным показателем с контролем по мощности двигателя, уровню материала и загрузки конвейера [1] рассчитывается по методике, предполагающей, что разгрузка дробимой породы происходит при отходе подвижной щеки и при этом за один оборот вала электропривода из дробилки выпадает объем материала  $V$ , заключенный в призме высотой  $h$ :

$$P = \mu V n, \quad (1)$$

где  $\mu$  – коэффициент разрыхления материала, равный 0,5...0,6;  $n$  – скорость вращения вала, 1/с.

На основании известной производительности работа, затрачиваемая на дробление, рассчитывается по следующей формуле [2]:

$$A = \frac{kP(\sqrt{i} - 1)}{D_w}, \quad (2)$$

где  $k$  – коэффициент пропорциональности;  $i$  – степень дробления;  $D_w$  – средневзвешенный размер кусков в исходном материале.

Однако величина  $k$  зависит от значительного числа различных факторов, поэтому формула (2) на практике используется редко, и работа дробления определяется на основании выражения:

$$A = \frac{2P_r}{n}. \quad (3)$$

Здесь коэффициент 2 учитывает, что половина работы дробления совершается за счет вращающихся маховиков, а  $P_r$  – требуемая мощность электропривода, определяемая по формуле:

$$P_r = 1,1E_i K_m \frac{\sqrt{i} - 1}{\sqrt{D_w}} P \rho, \quad (4)$$

где  $E_i$  – энергетический показатель, равный 8 кВт·ч/т;  $K_m$  – коэффициент масштабного фактора, равный 1,2;  $\rho$  – плотность дробимого материала, т/м<sup>3</sup>.

Согласно выражению (4) для дробления базальта ( $\rho = 2,8 \text{ т/м}^3$ ) требуемая мощность составила 203,8 кВт. На основании данных расчетов был выбран асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором типа 7FMTK мощностью 206 кВт. В соответствии с методом Мощинского [3] были определены параметры схемы замещения, которые составили, соответственно: активные сопротивления статора  $R_1 = 0,0213 \text{ Ом}$  и ротора  $R_2 = 0,0433 \text{ Ом}$ ; индуктивность статора  $L_1 = 0,00013075 \text{ Гн}$ ; индуктивность ротора  $L_2 = 0,00018056 \text{ Гн}$ ; взаимная индуктивность  $L_{12} = 0,0033 \text{ Гн}$ .

Было произведено имитационное моделирование электродвигателя при питании от сети с применением приложения MatLab Simscape. Схема Simulink-модели представлена на рис. 1.

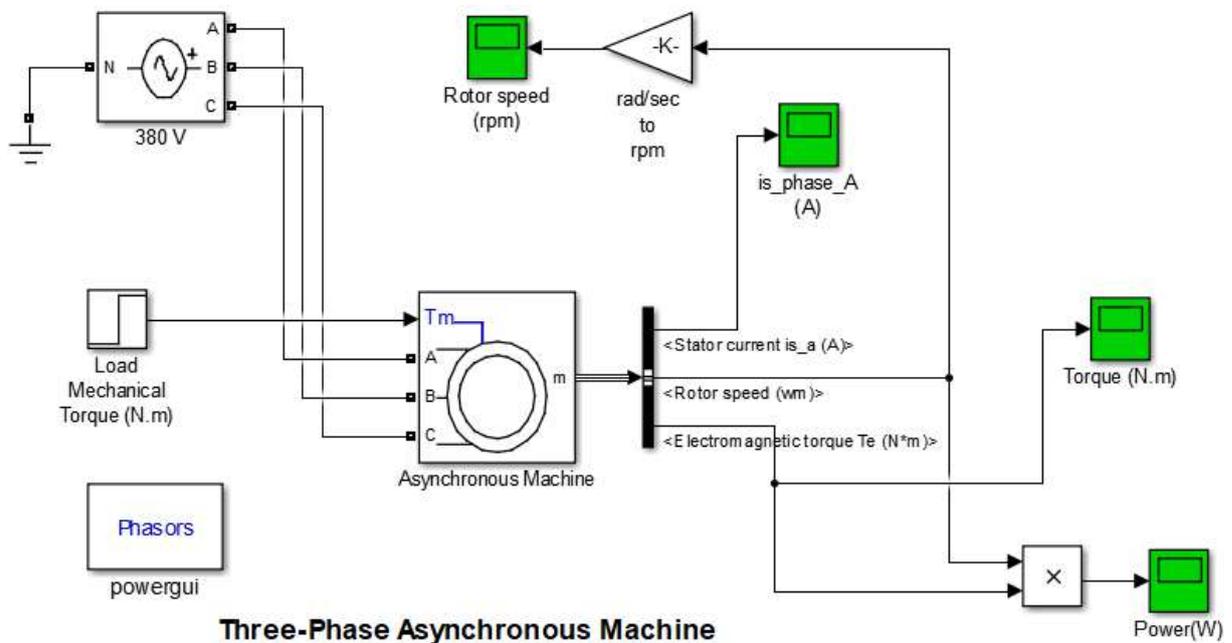


Рис. 1. Схема моделирования электродвигателя щековой дробилки при питании от сети

Результаты моделирования электропривода представлены на рис. 2–5.

Из анализа графиков видно, что пусковые значения тока и момента существенно превышают номинальные значения, равные 210 А и 1411 Н·м, и составляют около 3250 А и 7500 Н·м, соответственно (рис. 2, 3).

Как следует из рис. 4, при пуске вхолостую электродвигатель развивает скорость, близкую к синхронной, а при пуске под нагрузкой скорость вращения двигателя снижается, т.е. в данном случае не обеспечивается постоянство скорости вращения и невозможно также регулирование скорости.

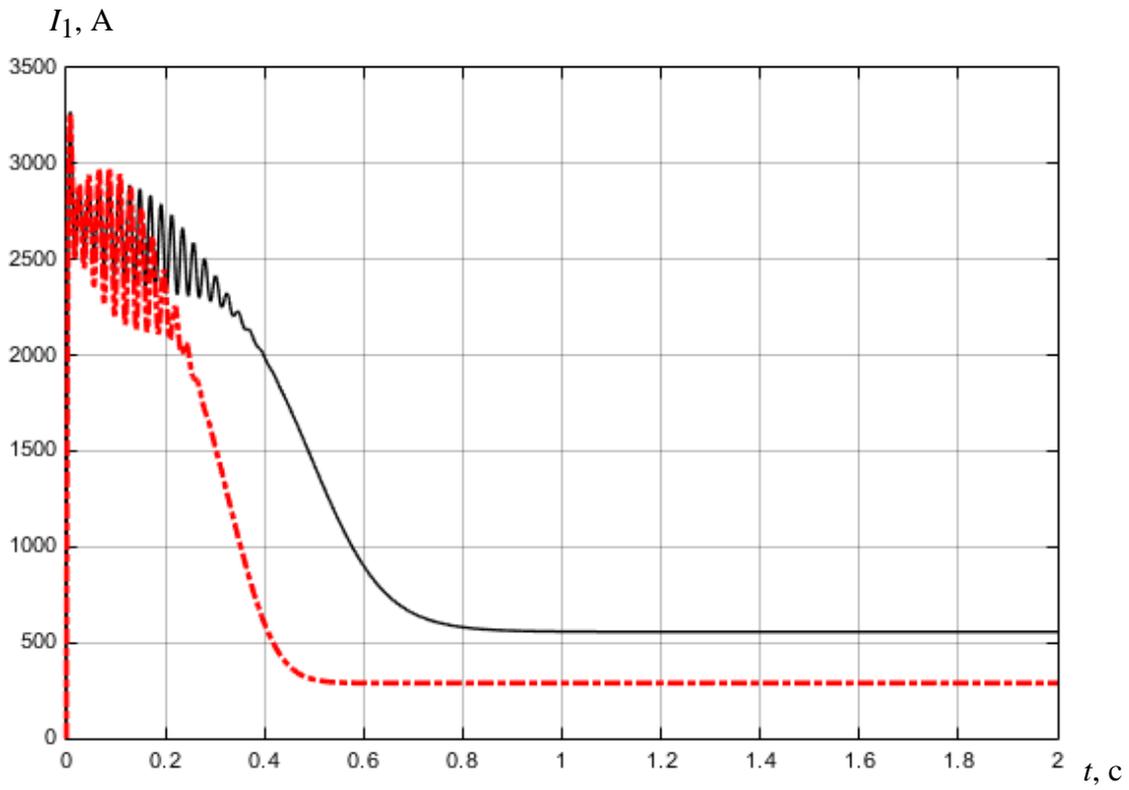


Рис. 2. Ток статора: — с нагрузкой; - - - - без нагрузки

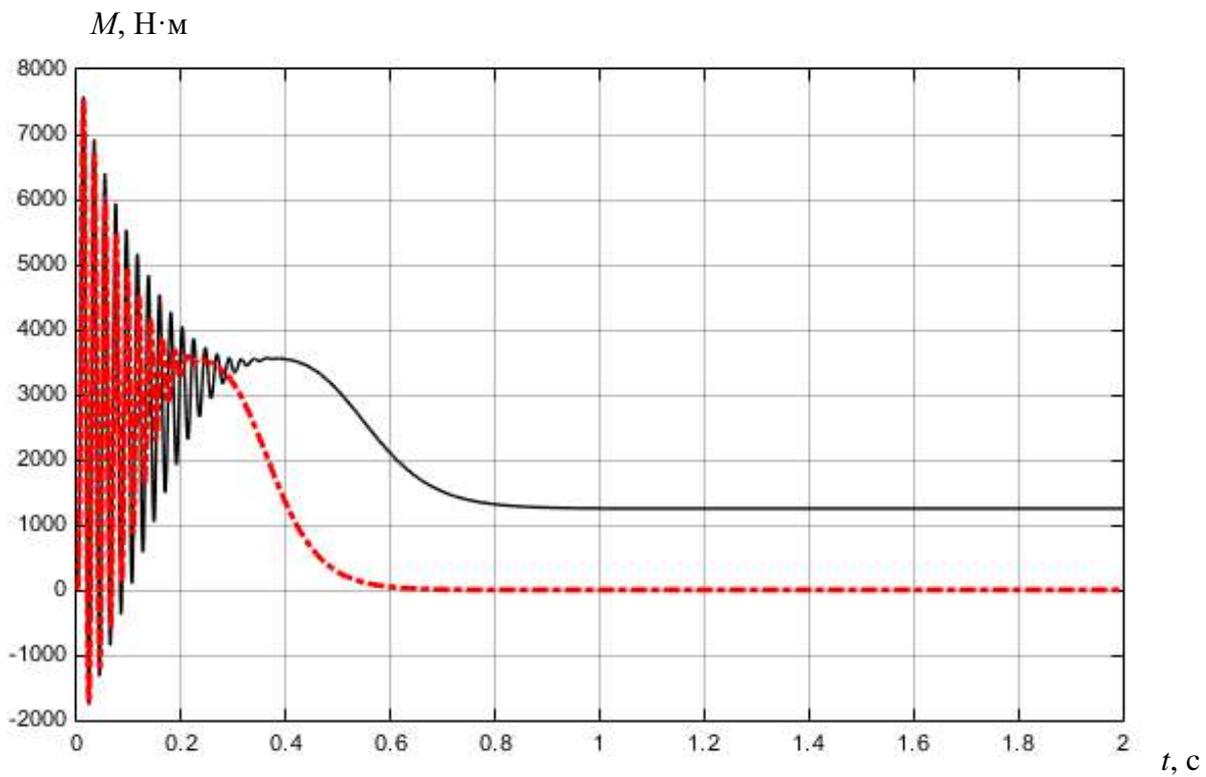


Рис. 3. Вращающий момент: — с нагрузкой; - - - - без нагрузки

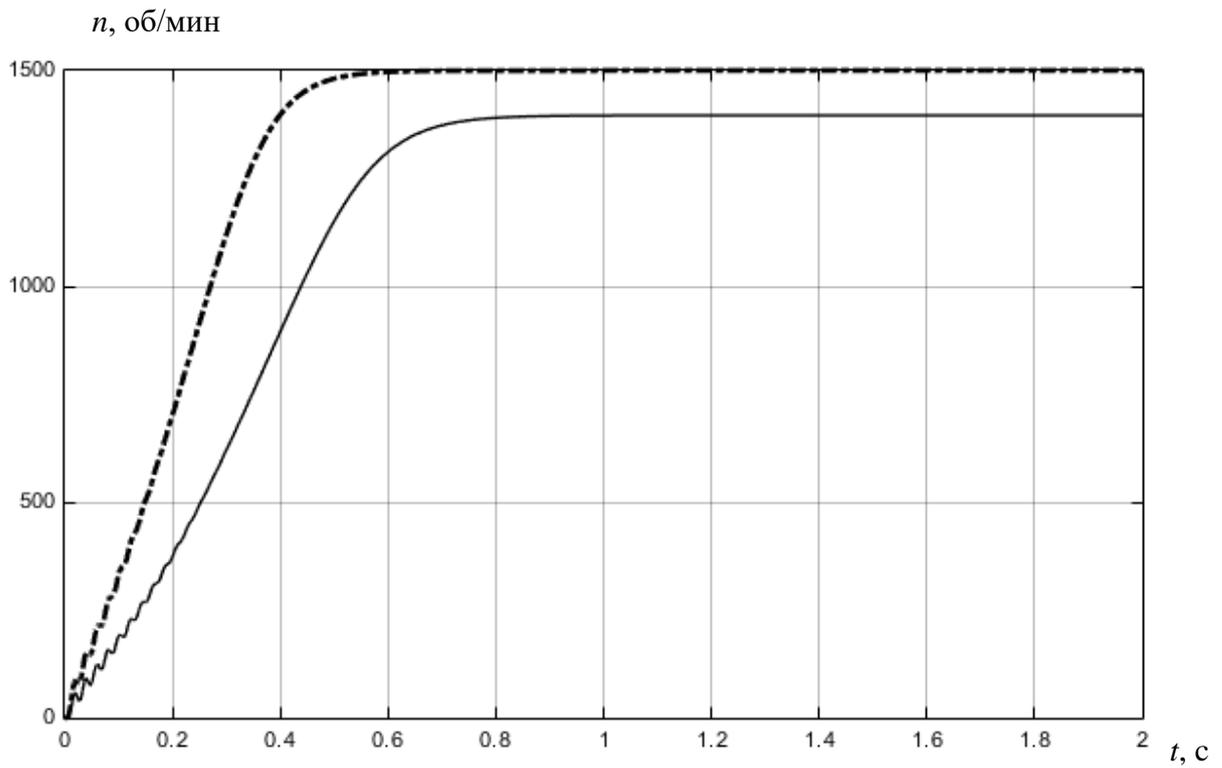


Рис. 4. Скорость вращения ротора: — с нагрузкой; - - - - - без нагрузки

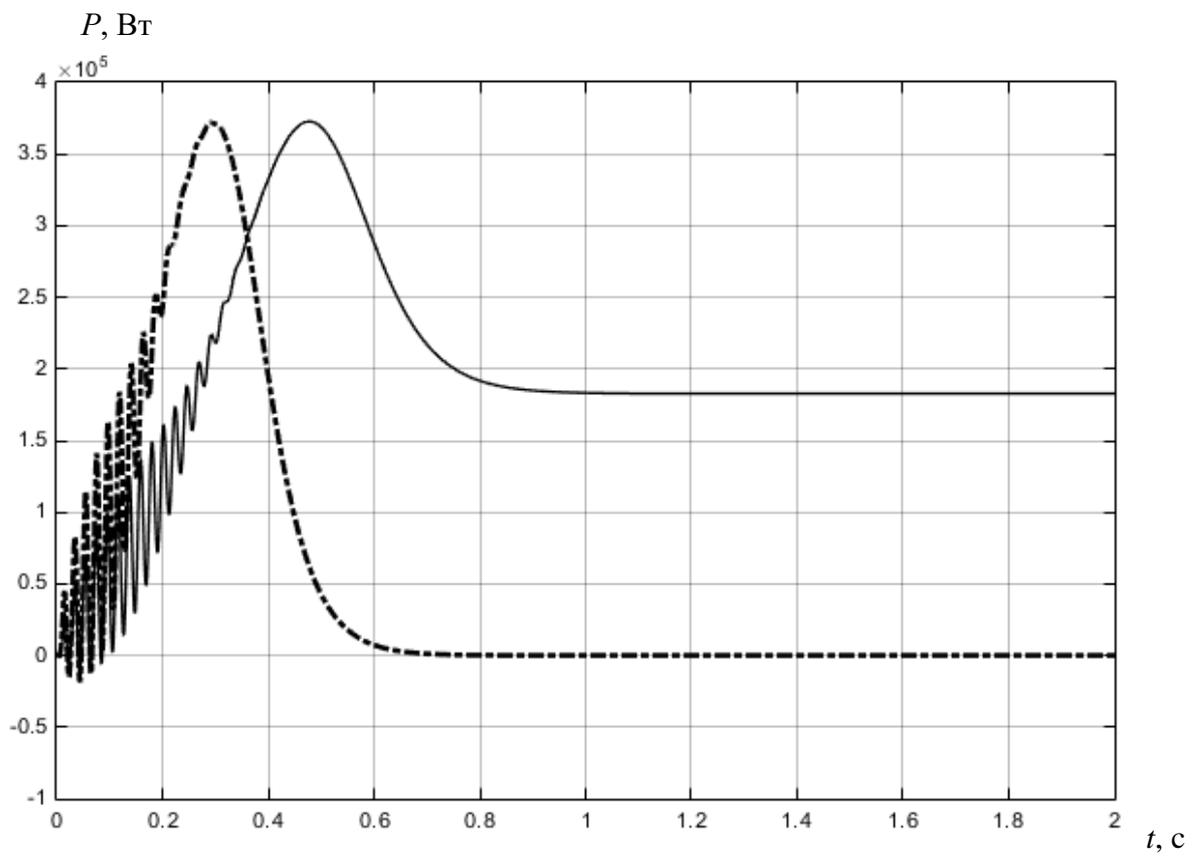


Рис. 4. Мощность на валу: — с нагрузкой; - - - - - без нагрузки

Из рис. 5 видно, что в установившемся режиме мощность на валу примерно соответствует номинальному значению. Очевидно, что для возможности регулирования производительности дробилки необходимо обеспечить регулирование скорости вращения приводного электродвигателя, что может быть достигнуто за счет применения преобразователя частоты.

### Литература

1. Сабитов И.Р., Малёв Н.А. Регулирование производительности щековой дробилки с контролем по мощности двигателя, уровню материала и загрузки конвейера // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: матер. V Нац. науч.-прак. конф. Казань, 2019. Т. 1. С. 78–81.

2. Расчетщековыхдробилок: метод. указания / сост.: Ю.А. Федотенко, П.В. Коротких. Омск: Изд-во СибАДИ, 2012. 20 с.

3. Мощинский Ю.А., Беспалов В.Я., Кирякин А.А. Определение параметров схемы замещения асинхронной машины по каталожным данным // Электричество. 1998. № 4 (98). С. 38–42.

УДК 621-313.3

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НА ОСНОВЕ СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С БЕЗДАТЧИКОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Саперова И.А.<sup>1</sup>, Корнилов В.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>irina-ronaldo1911@yandex.ru

Технологический прогресс не стоит на месте: в отраслях промышленности все больше различных инноваций. Работа посвящена исследованию перспективного направления – усовершенствование процесса нефтедобычи. Приведен сравнительный анализ приводов с асинхронным и синхронным электродвигателями. В работе рассматривается математическое описание системы управления электропривода на основе синхронной машины с бездатчиковым управлением.

**Ключевые слова:** электропривод, синхронный двигатель, бездатчиковое управление, математическое моделирование, «умное месторождение», станки-качалки нефти.

Алгоритмы управления асинхронными приводами малоэффективны, так как асинхронные электродвигатели не имеют широких регулировочных возможностей. Кроме этого, КПД таких двигателей при недогрузке значительно снижается, это характерно в штанговых глубинных насосах, где нагрузка варьируется.

Профессор Высшей школы прикладных наук Петер Ф. Брош отмечает: «В перспективе асинхронные двигатели будут заменены синхронными двигателями с постоянными магнитами с электронной коммутацией во всех областях применения, где скорость вращения регулируется частотным преобразователем» [1].

Замена асинхронных электродвигателей на синхронные позволит более эффективно реализовать современные алгоритмы управления оборудованием в области нефтедобычи [2].

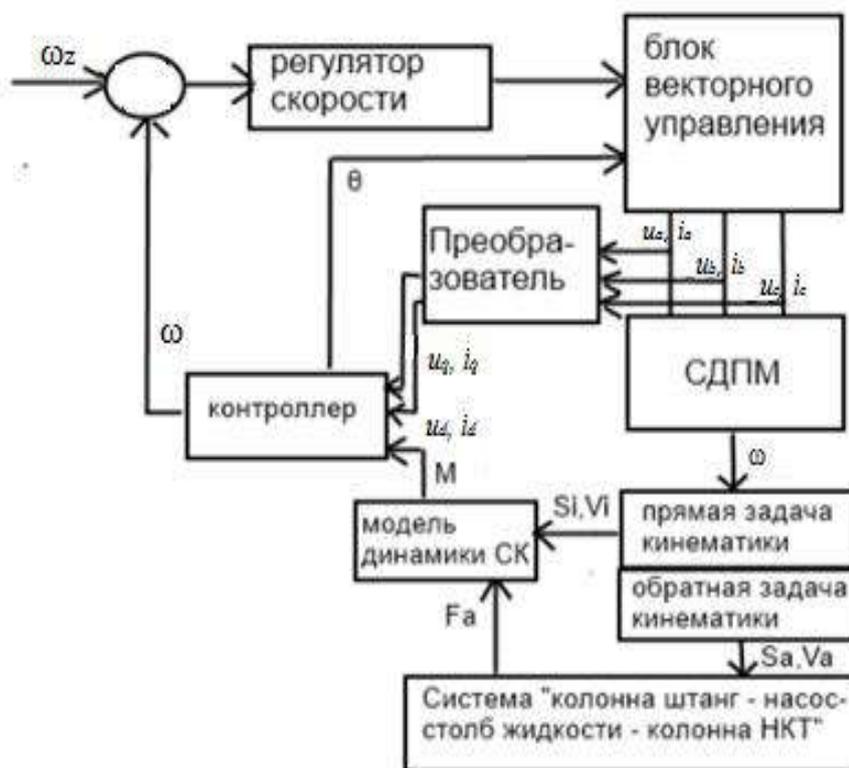
Основным фактором при реализации станции управления электроприводом является использование или неиспользование датчиков магнитного состояния, скорости и угла поворота ротора. Поэтому выделяют методы с использованием датчика положения ротора (ДПР) и без использования ДПР, который называется «бездатчиковым управлением» [3]. Преимуществами неиспользования ДПР являются надежность, дешевизна и компактность, в таких случаях информация для реализации алгоритма управления поступает от наблюдателя состояния.

Модель синхронной машины можно представить в виде системы уравнений:

$$\begin{aligned}
 u_d &= R_s i_d + \frac{d\Psi_d}{dt} - \Psi_q \omega, & u_q &= R_s i_q + \frac{d\Psi_q}{dt} + \Psi_d \omega; \\
 \Psi_d &= L_d i_d + \Psi, & \Psi_q &= L_q i_q; \\
 M &= \frac{3}{2} p (\Psi_d i_q - \Psi_q i_d); \\
 J \frac{d\omega}{dt} &= M - M_H - \beta \omega; \\
 \theta &= \int_0^{2\pi} \omega dt.
 \end{aligned}$$

Система управления электропривода ШСНУ на базе высокоэффективных синхронных двигателей с постоянными магнитами включает в себя следующие взаимосвязанные элементы (см. рисунок) [4]:

- модель синхронного двигателя с постоянными магнитами, которая описывает механическо-электрические процессы в приводе машины;
- блок, моделирующий систему, основанную на векторном управлении и описывающую изменения в ЧРП;
- модели кинематических задач;
- преобразователь значений из стандартного алгоритма во вращающийся;
- модель, характеризующая «колонна-насосная установка-уровень жидкости»;
- контроллер, необходимый для реализации бездатчикового метода управления.



Структурная схема системы управления электропривода ШСНУ на базе высокоэффективных синхронных двигателей с постоянными магнитами

Математическая модель позволяет исследовать динамические характеристики, оптимизировать параметры электрической машины.

### Литература

1. Конструктор-машиностроитель. СПб.: ООО «Авитайм», 2010. № 1. 61 с.

2. Артыкаева Э.М. Повышение энергоэффективности нефтедобывающих станков-качалок нефти с применением вентильных электродвигателей вращательного движения // Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли: матер. IV Междунар. науч.-практ. конф. Альметьевск, 2019. С. 344–347.

3. Калачев Ю.Н. Наблюдатели состояния в векторном электроприводе. М.: Самиздат, 2015. 80 с.

4. Модель системы управления станком-качалкой на основе синхронных двигателей с бездатчиковым методом / Т.И. Петров [и др.] // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2018. № 20 (7-8). С. 107–116.

УДК 681.5: 69

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА НА ОСНОВЕ МЕТОДА ТЕМПЕРАТУРНО-ВРЕМЕННОГО ЭКВИВАЛЕНТА

Саггаров И.Ф.<sup>1</sup>, Малёв Н.А.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>si1997@bk.ru, <sup>2</sup>maleev@mail.ru

Науч. рук. Малёв Н.А.

В публикации приведено описание системы автоматического контроля тепловой обработки бетона на основе метода температурно-временного эквивалента прочности как функционала температуры и времени обработки бетона. Показана структурная схема системы тепловой обработки бетона, на основе которой сформирована Simulink-модель данной системы и проведено имитационное моделирование.

**Ключевые слова:** автоматический контроль, регулятор, датчик температуры, измерительный мост, реверсивный двигатель.

Одним из наиболее перспективных методов контроля прочности прогреваемого бетона является метод температурно-временного эквивалента [1] (ТКЭ)  $\varepsilon(\theta, t)$ , который зависит как от температуры  $\theta$ , так и от времени затвердевания  $t$  и выражается следующим соотношением:

$$\varepsilon(\theta, t) = \int_0^t \Phi[\theta(t)] dt, \quad (1)$$

где  $\Phi[\theta(t)]$  – эмпирически установленная функция [2]. Подынтегральная функция в (1) представляет собой степенную зависимость вида:

$$\Phi[\theta(t)] = (\theta_0 + \theta)^n, \quad (2)$$

где  $\theta_0$  – температура, при которой бетон не твердеет,  $n = 1, 2 \dots 2$  – постоянная, определяемая составом цемента.

Зависимость прочности бетона от ТКЭ выражена гиперболической зависимостью:

$$R(\varepsilon) = R_\infty \frac{\varepsilon}{\nu + \varepsilon}, \quad (3)$$

где  $R_\infty$  – предел прочности бетона;  $\nu$  – постоянная, зависящая от состава и структуры бетона.

Контроль твердения осуществляется автоматическим регулятором тепловой обработки бетона, объединяющим счетно-решающее и программно-регулирующее устройства [3].

Структурная схема системы приведена на рис. 1, а соответствующая ей Simulink-модель – на рис. 2.

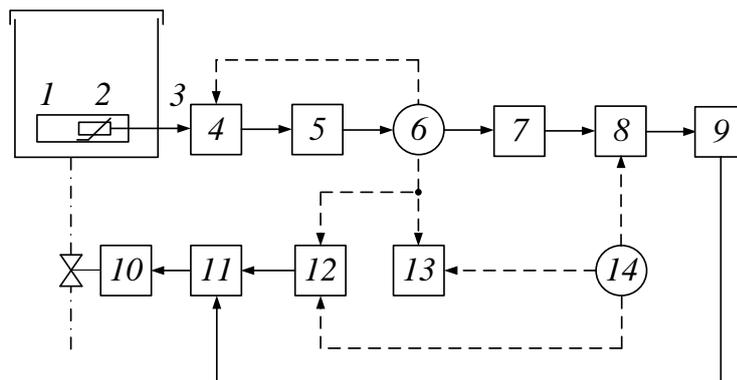


Рис. 1. Структурная схема системы контроля прочности бетона

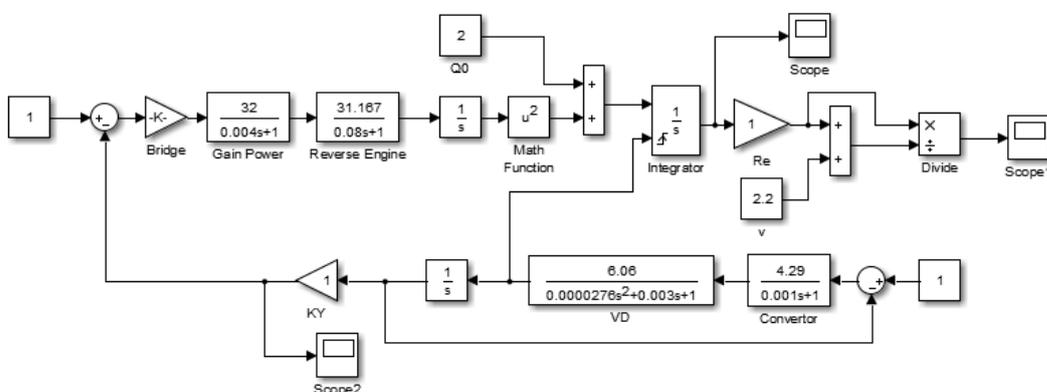


Рис. 2. Simulink-модель системы контроля прочности бетона

Бетонное изделие 1 с установленным в бетон датчиком температуры 2 помещается в пропарочную камеру 3. Закон регулирования температуры бетона формируется программным устройством 12, которое управляет заслонкой 10, регулирующей подачу теплоносителя с помощью исполнительного устройства 11. Терморезистор служит одним из плеч уравновешенного моста 4. Усилитель 5 усиливает сигнал небаланса моста и подает сигнал на обмотку управления двухфазного асинхронного реверсивного двигателя 6 типа ДКМ-0,4-12, который перемещает записывающее устройство 13. Последнее регистрирует график температуры изделия на ленте, перемещающейся с помощью вентильного двигателя 14 типа ДВУ2М165L. Реверсивный двигатель определяет алгоритм функционирования степенного устройства 7, реализующего формулу (2). Сигнал от степенного устройства поступает на интегратор 8, который реализует выражение (1). Также сигнал степенного устройства 7 поступает на сравнивающее устройство 9, которое поворачивает барабан с укрепленной на нем шкалой, цена деления которого зависит от температурно-временного эквивалента. Когда бетон изделия достигнет заданной прочности, формируется сигнал на исполнительное устройство 11, прекращающее подачу теплоносителя. Результаты моделирования рассмотренной системы в относительных единицах представлены на рис. 3, 4.

$\Phi[\theta(t)], \text{ о.е.}$

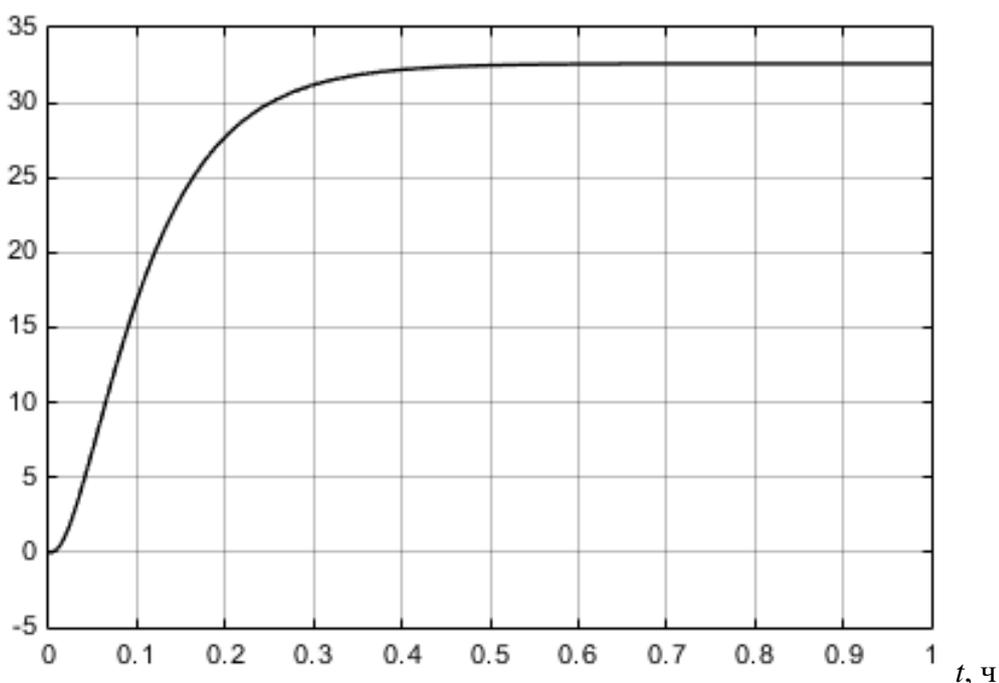


Рис. 3. График заданной температуры

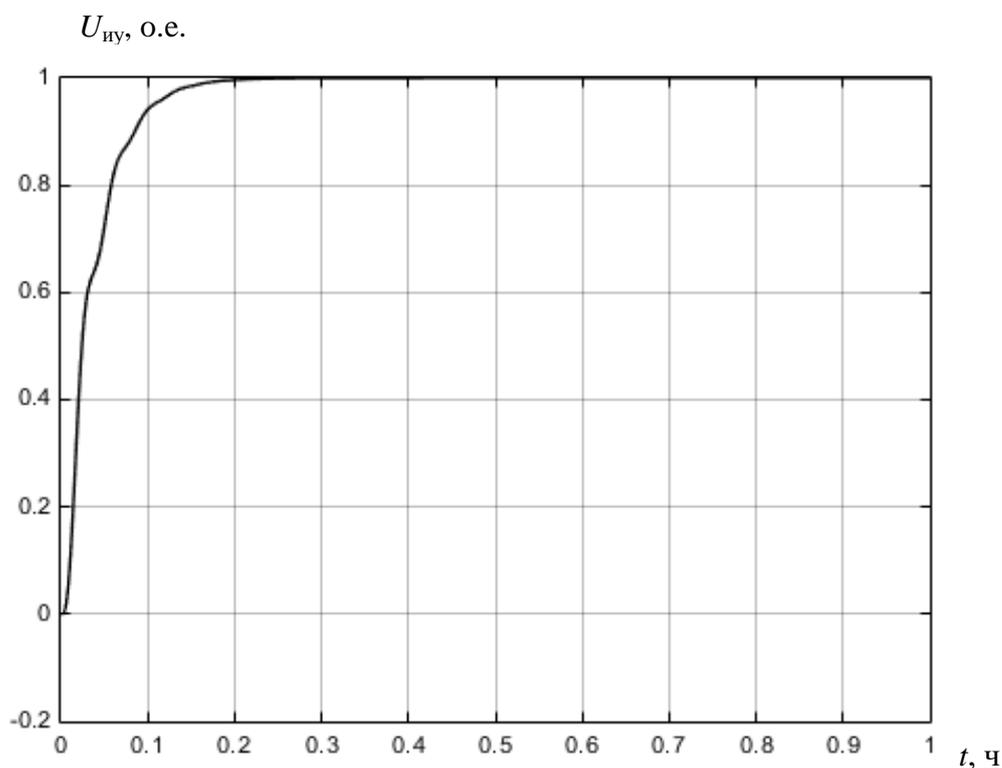


Рис. 4. График сигнала на исполнительном устройстве

Закон изменения температуры имеет монотонный характер и при принятой функциональной зависимости  $\Phi[\theta(t)]$  процесс автоматического контроля прочности бетона завершается по истечении 0,2 ч.

Применение системы автоматического контроля прочности бетона позволит снизить продолжительность прогрева балок и расход пара на кубический метр изделий, а также повысить производительность отдельных линий.

### Литература

1. Саттаров И.Ф., Малёв Н.А. Особенности системы автоматического контроля прочности бетона на основе метода температурно-временного эквивалента // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: матер. V Нац. науч.-практ. конф. Казань, 2019. Т. 1. С. 84–86.

2. Будадин О.Н., Троицкий-Марков Т.Е. Технология комплексного теплового неразрушающего контроля зданий и строительных сооружений // СМОТ 21 ВЕКА. 2004. № 3. С. 47–50.

3. Автоматическое управление технологическими процессами отдельного производства. М.: Легкопромбытиздат, 1990. 208 с.

## РАЗРАБОТКА МАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ ДАТЧИКА ДЛЯ ПМР-АНАЛИЗАТОРА

Свинин А.Ю.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

mainmail.exe@gmail.com

Науч. рук. Кашаев Р.С.

В тезисе произведен анализ различных вариантов сборок магнита Хальбаха, разработана и изготовлена 3D-каркас магнитной сборки Хальбаха для проточного ПМР-анализатора.

**Ключевые слова:** сборка магнита Хальбаха, ядерный магнитный резонанс, ПМР-анализатор.

Магнитная сборка Хальбаха (МСХ) представляет собой концепцию специального построения постоянных магнитов [1], расположенных в пространстве в определённом порядке, с учётом полярности каждого отдельного магнита. Главная задача магнитной МСХ – создать однородное поперечное магнитное поле внутри сборки, позволяющее использовать катушки внутри магнита.

Существуют несколько вариантов выполнения сборки, однако далее будет рассмотрен кольцевой вариант, как самый доступный и конструктивно наиболее просто реализуемый из набора отдельных элементов – постоянных магнитов на редкоземельных сплавах NdFeB.

Однородность магнитного поля бесконечно длинного кольца зависит от угла  $\Phi_1$ , положения центра постоянного магнита и угловой ориентации его намагниченности  $\Phi_2$ , как это показано на рис. 1. Отношение между этими величинами представлено следующим уравнением:

$$\Phi_2 = k\Phi_1. \quad (1)$$

Если  $k = 2$ , МСХ усиливает магнитное поле в её центре и поглощает внешние излучения. В этом случае магнитное поле в диаметре отверстия будет полностью однородным. Статическое магнитное поле  $B_0$  в центре кольца представлено уравнением:

$$B_0 = B_r \ln \left( \frac{r_2}{r_1} \right), \quad (2)$$

где  $B_0$  – магнитная индукция поля в центре;  $B_r$  – остаточная намагниченность материала (магнитов);  $r_1$  – внутренний радиус кольца;  $r_2$  – внешний радиус кольца.

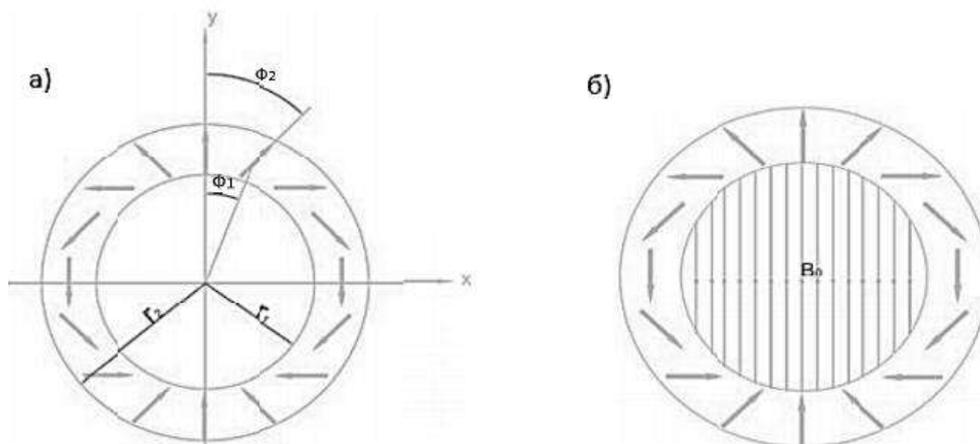


Рис. 1. Магнитная сборка Хальбаха: а – расположение коэффициентов МСХ; б – распределение магнитного поля внутри МСХ

Для оценки влияния количества постоянных магнитов на конструкцию МСХ, можно рассмотреть магнитные сборки с  $n = 4, 8, 16, 32$  постоянными квадратными в сечении магнитами в виде параллелепипедов, расположенными как на рис. 2.

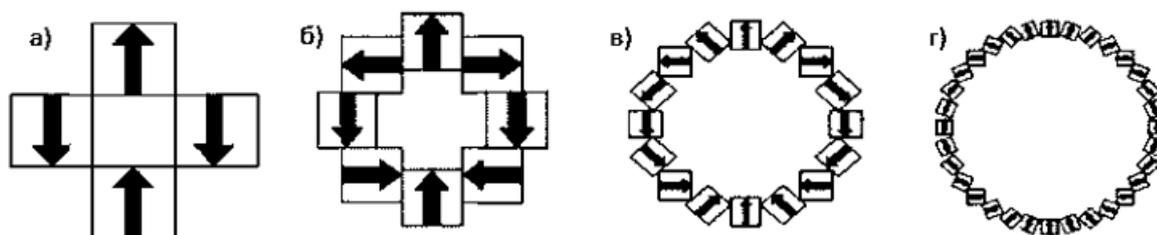


Рис. 2. Варианты магнитныхборок с разным числом  $n$  квадратных постоянных магнитов:  
а –  $n = 4$ ; б –  $n = 8$ ; в –  $n = 16$ ; г –  $n = 32$

На основе анализа различных моделей МСХ, а также поставленных конструктивных задач было решено использовать 16 постоянных квадратных редкоземельных магнитов со стороной 5 мм. Диаметр конечной модели составил 30 мм, внешний диаметр составил 50 мм, ширина – 20 мм (рис. 3).

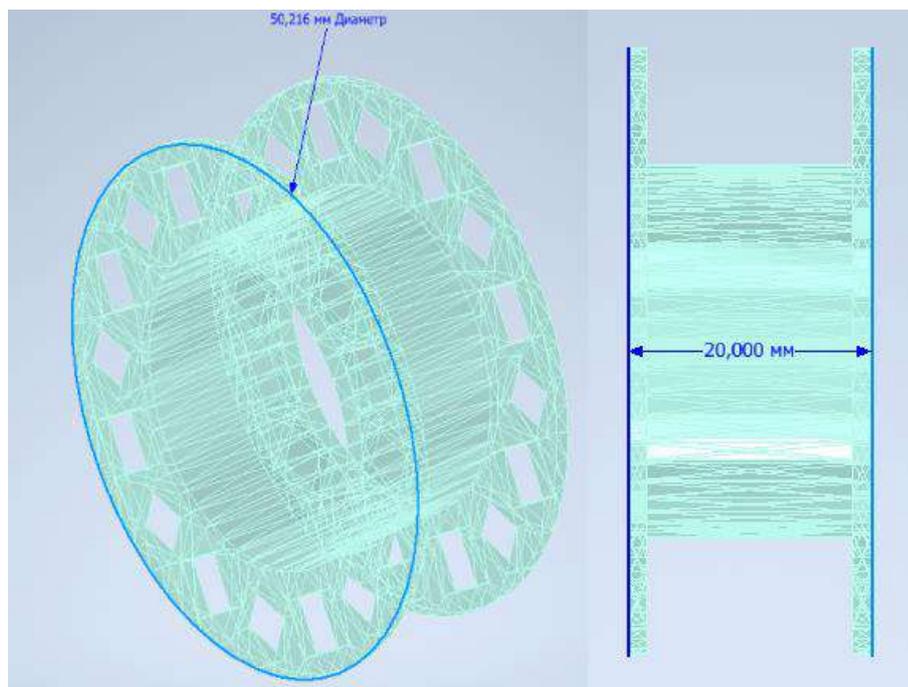


Рис. 3. 3D-модель каркаса магнитной сборки (вид со стороны и сбоку)

После 3D-печати и вставки магнитов в пазы МСХ имеет вид, изображенный на рис. 4.



Рис. 4. Распечатанная 3D-модель с вставленными магнитами в МСХ

## Литература

1. Low-field permanent magnets for industrial process and quality control / J. Mitchell [et al.] // Progress in Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy. 2014. Vol. 76. Pp. 1–60.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА КАПИЛЛЯРНОЙ ВИСКОЗИМЕТРИИ

Сулейманова Л.Н.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
sulejmanova.l7@mail.ru  
Науч. рук. Андреев Н.К.

В статье поставлена задача исследования капиллярного метода контроля вязкости и поиск способов его усовершенствования.

**Ключевые слова:** вязкость, капиллярный методы контроля, способ измерения, погрешности измерения.

В классическом варианте капиллярный метод определяется следующим образом: определенный объем  $V$  используемой жидкости самотеком пропускается через капилляр с точно известными геометрическими размерами  $d_k$  и  $l_k$ , измеряется время истечения  $t_{и}$ , а затем после подстановки  $t_{и}$  в выражение вычисляется искомый параметр  $\mu$ :

$$\mu = \frac{\pi \Delta P_k d_k^4}{128 V l_k} t_{и}. \quad (1)$$

Главным источником погрешности в определении  $\mu$  при использовании такой процедуры считается неточность отсчета времени истечения [1].

Для устранения недостатков капиллярного метода необходимо усовершенствовать измерительную процедуру, которая реализуется по следующей схеме  $Q = const, \mu = f(\Delta P_k)$ .  $Q = const$  можно обеспечить, используя устройство для принудительного движения жидкости через капилляр с определенной скоростью. Если использовать эту схему в качестве главного элемента капиллярного вискозиметра, то можно решить ряд важных задач:

- 1) осуществлять забор заданного объема исследуемой жидкости из технологического объекта;
- 2) обеспечить принудительное движение жидкости через капилляр с постоянной заданной скоростью в фазе измерения [1].

По функциональному признаку предлагаемое устройство можно условно разделить на три модуля: механический, сенсорный и электронный.

Механический модуль осуществляет функцию придания определенной скорости движения жидкости через капиллярную трубу. Он включает в себя три блока: рабочий, блок кинематической передачи и блок привода [1].

Сенсорный модуль объединяет в себе датчик избыточного давления или заменяющий его датчик усилия на поршень, датчик числа оборотов приводного вала и датчики температуры.

Главным элементом электронного модуля является микропроцессорный контроллер, на который возложены функции автоматического управления, обработки данных по алгоритмам, реализующим заданную процедуру измерения, вычисления и корректировки погрешностей, регистрации временных данных процесса, диагностирования функциональных узлов и блоков вискозиметра.

Для улучшения данного устройства и минимизации погрешностей измерения в перспективе в данную схему нужно добавить устройство для стабилизации температуры поверяемой жидкости и обеспечить постоянство давления поршня [1].

## Литература

1. Чупаев А.В. Автоматизированное устройство для измерения вязкости жидкости по методу Пуазейля: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Казань, 2013. 16 с.

УДК 621.317.08

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОЛЕБАТЕЛЬНОСТИ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

Шаймуллина А.Ф.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

shajmullina1998@mail.ru

Науч. рук. Ломакин И.В.

Статья содержит в себе способ оценки показателей колебательности мышечной ткани животных. В ходе работы используются методы математического и компьютерного моделирования, акселерометр для измерения перемещения, а также методы теории дифференциальных уравнений.

**Ключевые слова:** мышечная ткань, исследование, колебание, акселерометр, измерение.

В настоящее время существует много актуальных проблем, и одной из них является повышение эффективности реабилитации и наращивание массы мышц. Для этого необходим контроль параметров колебаний мышц и подачи импульсных стимулирующих сигналов с резонансной частотой.

Главной целью исследования является исследование колебаний мышечной ткани и определение структуры канала контроля ее колебаний.

В настоящее время для описания принципа работы мышц прибегают к трехкомпонентной модели А. Хилла [1]. В данной модели выделяют три компонента: мышечные волокна, соединительно-тканые образования, которые находятся параллельно мышечным волокнам и сухожилия. Их биомеханические свойства несут различный характер (рис. 1).

Мышца является упругим компонентом, а следовательно, представляет собой многосложную колебательную систему, состоящую из множества колебательных звеньев и демпфирующих элементов, которую можно представить с определённой точностью одним эквивалентным колебательным звеном [2].

Для описания движения мышцы рассматриваются продольные колебания в направлении, перпендикулярном свободной поверхности. Чтобы описать колебания мышечных волокон необходимо выбрать координаты  $z$ , иными словами, вертикальные перемещения наивысшей точки бицепса [3]. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний мышцы имеет вид:

$$\ddot{z} + 2\beta \dot{z} + \omega_0^2 z = 0, \quad (1)$$

где  $\beta$  – коэффициент затухания;  $\omega_0$  – частота собственных незатухающих колебаний.

Используя акселерометр, закрепленный на поверхности мышцы, можно получить мгновенные значения ускорения, скорости и смещения поверхности мышцы после окончания возбуждающего воздействия. На основе этих измерений свободных колебаний мышцы можно определить их период  $T$  и декремент затухания  $\lambda$ . По этим значениям вычисляется коэффициент затухания  $\beta$ , а затем и частота собственных незатухающих колебаний  $\omega_0$ .

Учитывая большой коэффициент затухания мышцы, возникает сложность с определением точек для оценки декремента затухания. Для их определения был поставлен вычислительный эксперимент. В среде Matlab с использованием модуля Simulink был получен график переходного процесса колебательного звена с известными параметрами на котором были определены характерные точки (рис. 1).

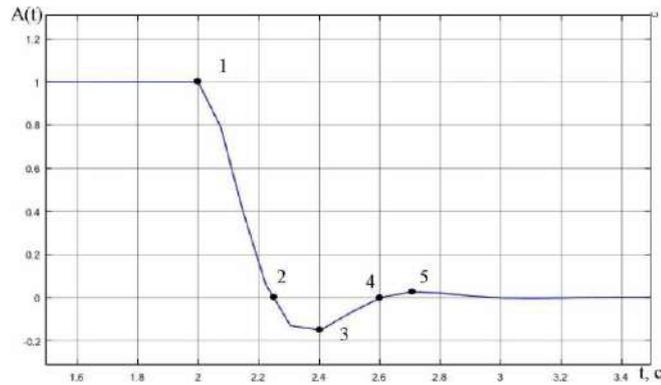


Рис. 1. Колебания мышцы после внешнего воздействия

Наиболее целесообразно оценивать полупериод собственных колебаний по точкам 2 и 4, однако учитывая, что мышца может совершать неполные колебания, также определим период колебаний по точкам 1 и 3 [4]. Результаты вычислений приведены в таблице.

#### Определенные параметры колебательного звена

Расчетные значения		Параметры колебательного звена		Погрешность оценки, %	
$\xi_{24}$	0,483	$\xi$	0,5	$\delta\xi_{24}$	3,4
$\xi_{13}$	0,517			$\delta\xi_{13}$	3,3
$\tau_{24}$	0,101	$\tau$	0,1	$\delta\tau_{24}$	1,1
$\tau_{13}$	0,110			$\delta\tau_{13}$	10,5

Эксперимент показал, что используемый принцип идентификации параметров эквивалентного колебательного звена по графику колебания объекта валиден. Полученные значения параметров можно использовать для получения оценки резонансной частоты мышцы. Воздействие на исходное колебательное звено периодическими сигналами на всех трех вычисленных резонансных частотах ( $\omega_p = 7,07 \text{ c}^{-1}$ ,  $\omega_{p13} = 6,18 \text{ c}^{-1}$ ,  $\omega_{p24} = 7,23 \text{ c}^{-1}$ ) привело к примерно одинаковому увеличению амплитуды колебаний.

Полученные результаты продемонстрировали, что акселерометрический канал измерения можно использовать для определения упругих свойств мышечной ткани.

#### Литература

1. Трехкомпонентная модель мышцы [Электронный ресурс]. URL: <https://studfiles.net/preview/1863817/> (дата обращения: 30.01.2020).

2. Самсонова А.В. Биомеханические свойства скелетных мышц человека [Электронный ресурс]. URL: <https://allasamsonova.ru/ngu-im-p-f-lesgafta/studenty/biomehanika-myshc-tf/lekcii-po-biomechanike-mysch/biomehanicheskie-svoystva-skeletnyh-myshc-cheloveka/> (дата обращения: 30.01.2020).

3. Измерение временных интервалов и периода повторения [Электронный ресурс]. URL: <http://helpiks.org/2-24696.html> (дата обращения: 30.01.2020).

4. Ломакин И.В., Парфенов А.А., Шаймуллина А.Ф. Оценка возможности идентификации параметров колебаний мышечной ткани // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: матер. V Нац. науч.-практ. конф. Казань, 2019. Т. 1. С. 57–60.

УДК 621-313.3

## **ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАНИЗМОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА НА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЦЕХА ПОДГОТОВКИ КОМБИКОРМОВ**

Шипулина У.Н.<sup>1</sup>, Сидоров С.С.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КНИТУ», г. Казань

<sup>1</sup>Ulianashipulina@mail.ru, <sup>2</sup>sergei\_sidorov97@mail.ru

Науч. рук. Мухаметгалеев Т.Х.

Изложена проблема электромагнитной совместимости частотно-регулируемого электропривода сушильного и дробильного агрегатов с электрической сетью, питающей комплекс подготовки зерна и показаны пути ее решения.

**Ключевые слова:** частотно-регулируемый электропривод, высшие гармоники, суммарный коэффициент гармонических искажений, активный фильтр, пассивный фильтр.

В цехе подготовки комбикормов используются механизмы с частотно-регулируемым электроприводом для повышения качества переработанного продукта, увеличения энергосбережения установки и регулирования производительности. Мощность трансформатора, питающего этот цех, и мощность данных электроприводов соизмерима, поэтому существует проблема генерации высших гармоник в питающую электрическую сеть. Это негативно сказывается на надежности и эффективности остального

электрооборудования цеха и в том числе на саму электрическую сеть. Например, к негативным факторам можно отнести износ изоляции кабелей и силового трансформатора, падение коэффициента мощности и коэффициента полезного действия других электродвигателей, которые питаются от этой электрической сети.

Причинами появления высших гармоник являются подключенные к электросети потребители, имеющие нелинейные входные цепи и вследствие этого потребляющие импульсный ток. Нелинейный характер цепи определяется наличием в ней полупроводниковых нелинейных элементов (выпрямительных мостов, диодов, тиристоров и так далее). Развитие производства современных силовых полупроводниковых приборов ведет к возрастающему количеству приборов, управляемых тиристорами. Увеличивающаяся в последние годы тенденция широкого внедрения в самые разные отрасли промышленности нужных и полезных приборов – преобразователей частоты, являющихся для электросети нелинейными потребителями, – заставляет все больше обращаться к проблемам, связанным с гармоническими искажениями сетевого напряжения питания [1].

Для определения искажения синусоидальной кривой напряжения используется коэффициент  $THD$  – суммарный коэффициент гармонических искажений:

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} U_h^2}}{U_1}, \quad (1)$$

где  $U_1$  – действующее значение фазного напряжения 1-й гармоники (основной частоты);  $h$  – номер гармонической составляющей, кратной основной частоте.

С помощью  $THD$  можно определить в допустимых пределах находятся высшие гармоники в сети или нет.  $THD$  не должен превышать 8 % [2].

Интенсивность гармонических искажений напряжения питания при работе в электросети нелинейной нагрузки зависит от соотношения мощности питающего трансформатора и суммарной мощности нелинейных потребителей. Чем мощнее сеть по отношению ко всем нелинейным потребителям, тем меньше уровень гармонических искажений [1].

Также уровень гармонических искажений будет зависеть от протяженности и сечения кабеля от питающего силового трансформатора до цеха. Несинусоидальные токи, потребляемые нелинейными потребителями, вызывают падение напряжения тем больше, чем длиннее питающий кабель.

Если суммарный коэффициент гармонических искажений превышает допустимый предел, то одним из путей решения является установка входных фильтров. Фильтры подразделяются на пассивные и активные.

Суть пассивного фильтра в том, что между преобразователем частоты и сетью последовательно ставится большая индуктивность. Пассивные фильтры дешевле, но не так эффективны, как активные.

В отличие от пассивных фильтров гармоник, которые требуют полного анализа электросети и производятся для подавления всего нескольких гармоник, активные фильтры гармоник электросети, напротив, подавляют весь спектр гармонических составляющих в сети и не приводят к резонансу с существующим оборудованием: силовыми трансформаторами и косинусными конденсаторами. Активный фильтр гармоник подключается параллельно нелинейной нагрузке [3].

Принцип действия активного фильтра гармоник основан на анализе гармоник нелинейной нагрузки и генерировании в распределительную сеть таких же гармоник, но с противоположной фазой. В результате высшие гармонические составляющие нейтрализуются в точке подключения фильтра, не распространяются от нелинейной нагрузки в сеть и не искажают напряжения сети. В активном фильтре в противофазе «паразитным» высшим гармоникам вырабатываются гасящие гармоники. Активный фильтр устанавливается параллельно преобразователю частоты.

Недостатком установки фильтров является удорожание системы, поэтому прежде чем устанавливать дополнительные устройства для снижения коэффициента гармонических искажений, требуется провести диагностику сети электропитания с измерением параметров для оценки доли присутствующих в сети высших гармоник.

Диагностику питающей сети цеха комбикормов стоит начинать с измерения  $THD$  ненагруженной сети – при отключенных потребителях, так как в цехе находится несколько механизмов с частотно-регулируемым электроприводом. Затем, последовательно подключая к сети потребителей с нелинейной нагрузкой, требуется измерить коэффициенты гармонических искажений при каждом нелинейном электропотребителе и, таким образом, определить вклад конкретного потребителя в общие гармонические искажения. После этого необходимо измерить суммарный коэффициент гармонических искажений при всех включенных нелинейных потребителях.

В случае если после выполнения диагностики сети и проведения штатных регламентных мероприятий измеренное значение суммарного коэффициента гармонических искажений напряжения превышает нормально допустимый уровень, установленный в ГОСТ 13109-97 (8 %), то к нелинейным потребителям, начиная с наиболее мощного, рекомендуется подключить устройства, ослабляющие уровень высших гармоник, т. е. фильтры.

### Литература

1. Компания Веспер [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vesper.ru> (дата обращения: 30.01.2020).
2. ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. М.: Изд-во стандартов, 1997. 33 с.
3. Климов В., Карпиленко Ю., Смирнов В. Компенсаторы реактивной мощности и мощности искажения в системах гарантированного электропитания промышленного назначения // Силовая электроника. 2008. № 3. С. 108–112.

## Секция 6. КОММУНИКАЦИЯ, ПОЗНАНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ: ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ

УДК 167.3

### APPLYING MARXIST DIALECTIC IN EDUCATION

Pham Thi Thu Huong

Nam Dinh University Of Technology Education in Vietnam

Phamthuhuong301@yahoo.co.uk

Scientific supervisor Minnullina E.

Dialectical thinking has a great role in raising students' awareness and optimizing their practical activities. Specifically, it helps students overcome the metaphysical and superficial way of thinking so that they can consider the object properly and comprehensively; challenge conservative thought, stagnation and prejudiced attitude; avoid lack of scientific conjecture and risk of falling into illusion; view the problem objectively and scientifically; help study and research other science subjects more effectively, and at the same time be able to associate theory with practice, and study with practice.

**Keywords:** Dialectical thinking, method, methodology, students, reality, practicing methods of dialectical materialism, knowledge, dialectics.

Improving students' thinking capacity, helping students to attain scientific thinking in the learning and working process in the future is an important issue in education today. Need to choose the right method, closely linking theory and practice is an important basis for building the capacity of thinking, awareness and practical problem solving.

*1. The role of thinking capacity in cognitive activities and practical activities of people in general and students in particular*

In assessing the role of thinking (consciousness) in perception and improvement of the world, V. Lenin asserted: "Human consciousness not only reflects the objective world, but also creates it". Through thinking activity, people can properly perceive objective reality; through practical activities, people can transform objective reality according to their own interests. Thus, it can be affirmed that scientific thinking capacity plays an important role in both cognitive and practical activities. Dialectical thinking ability helps students in the learning process: 1) receiving knowledge in a scientific and creative way; 2) choosing the right method of learning and working; 3) eliminating the metaphysical, rigid, conservative and stagnant thinking in scientific research.

## *2. Basic content of students' training in dialectical materialism methodology*

Students cultivate the ability to think through many subjects, but its foundation is dialectical methodology based on principles of Marxism-Leninism. Basic content of dialectical materialism includes: main principles; categories; dialectic rules; theoretical cognitive materialism. Therefore, its training is based on the following:

1) comprehensive perspective on awareness and practical activities. This requires students to recognize and handle practical situations that need to consider things and phenomena in dialectical *relationship*. In practical activities, students must use a combination of different measures and means to impact on the object most efficiently. We need to make it possible for students to identify and criticize single-sided and eclectic views;

2) historical perspective, specifically in awareness and action. This specifically requires students to be aware of and handle situations, explain phenomena that need to take into account the specificity of the perceived object;

3) development perspective in awareness and in practical activities. It requires students not only to grasp the existence of things, but also to see their future development tendencies. Students must know how to divide the development of things into stages, which shows an appropriate way to promote things to develop;

4) dialectical methodology through studying basic categories: the individual and the general, causes and effects, chance and necessity, form and content, essence and phenomena, the real and the possible;

5) basic rules of material dialectic. With the rule of transforming from quantitative changes into qualitative changes and vice versa, lecturers need to train students to be able to walk away from quantitative accumulations to transform. With the law of the unity and struggle of opposites, lecturers need to help students properly understand the nature of things and phenomena, find effective directions and solutions and discover contradictions of things. Regarding the law of the negated negation, lecturers need to train students to be aware of the development trend of things as a «spiral» line, to understand that the development process of things is not always a straight line, but often winding, complex, and including many different cycles;

6) dialectical cognitive theory. Students need to be trained in grasping the practical view, the principle of unity between theory and practice, criticizing empiricism and dogmatism. Consciousness is a non-stop repetitive process: from reality to consciousness – from awareness to reality – from practice to the truth. Students must be aware that it is objective, against the subjective views that the truth belongs to the strong, the truth belongs to the majority. The truth is a reasonable argument. In critique of absolutism and relativism, it is necessary to determine that truth is both relative and absolute, general and specific.

### *3. Apply methods of dialectical materialism to improve students' thinking capacity*

Students should be focused on mastering the methodology drawn from dialectical reasoning: comprehensive perspectives, historical-specific perspectives, development perspectives, practical perspectives. In the teaching process, it is necessary to compare, analyze theory, raise problems for students to solve, then conclude and comment. For example: Why does development take place in a «spiral» rather than in a straight line or in a closed circle? Examples from nature and society should be given to prove it.

Orientation for students consciously applying the dialectical methodology in the learning process, in their own lives means that they need to master and apply thoroughly the methods of dialectical materialism in cognition and practical activities. For example, applying a comprehensive perspective to analyze a chemical, physical phenomenon; applying a comprehensive perspective, historical perspective - specific in your learning process. The law of the negated negation can guide students to apply the inheritance of the dialectic negation in their life and study and inherit or discard some of the national cultural traditions. Studying causes and effects also train their morality; students must be aware of any results of their actions, from which they acquire a sense of doing good, avoiding evil.

In summary, in order to improve the students' thinking capacity through using the methods of dialectical materialism, lecturers need to identify the focus, master the content and teaching methods, closely associate theory and practice, regularly test students in many forms, using examples from their own lives. Practicing dialectical methods will contribute significantly to improving students' dialectical thinking capacity and solving life, study and work issues. It will also prove helpful in their future scientific work.

### **References**

1. Marx C. and Nguyenghen Ph. Complete volume. Hanoi: National Political Publishing House, 1994. Vol. 20.
2. Lenin V.I. Complete episode. M.: Progressive Publishing House, 1977. Vol. 42.
3. Lenin V.I. Complete episode. M.: Progressive Publishing House, 1981. Vol. 29.
4. Doctrine of Basic Principles of Marxism. Hanoi: National Political Publishing House, 2016.
5. Nguyen Duy Bac (head of the project). The issue of teaching and learning Marxist – Lenin science subjects. Hanoi: Ho Chi Minh thought in universities in Hanoi, 2003.

## СПОНСОРСТВО И БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОСТЬ В ФОРМИРОВАНИИ ИМИДЖА КОМПАНИИ

Галиева Д.И.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

befrunk29@gmail.com

Науч. рук. Миннуллина Э.Б.

В данном исследовании проводится анализ благотворительной деятельности и спонсорства компаний; изучаются их особенности, сфера применения, методы использования, а также их влияние на формирование имиджа компании в аспекте PR.

**Ключевые слова:** благотворительность, спонсорство, имидж, реклама, связи с общественностью.

На данный момент спонсорство рассматривается не только как новая форма рекламы, но и как формирование событийной коммуникации, цель которой состоит в улучшении имиджа организации. В этом и заключается задача связей с общественностью.

Целью исследования является определение миссий компаний в ведении благотворительной и спонсорской деятельности и выявление ее эффективности для бизнеса.

Спонсорство представляет собой направление ресурсов фирмы другим лицам или компаниям для осуществления последними деятельности, способствующей достижению экономических задач. Почти вся социально-культурная область представляет особый интерес для спонсирования. Преимущественно выгодная область спонсирования – спорт, так как он создает уникальные возможности для рекламных кампаний [1]. Также таковыми могут являться образование, наука и медицина. К примеру, ПАО СК «Росгосстрах» является страховщиком в 90 % спортивных соревнований, потому что спорт включает в себе определенный риск. Эта компания страхует участников соревнований от несчастных случаев на период их проведения и заключает договоры на страхование площадок и спортивных комплексов [2].

Благотворительность же имеет односторонний характер вложения средств, однако в конечном итоге все равно ведет к обретению организацией популярности и доверия. Благотворительность становится инструментом, с помощью которого общество удовлетворяет свои социальные и этические потребности.

Ведение PR-кампаний с помощью благотворительности может протекать в таких формах, как корпоративная благотворительность, частная благотворительность, филантропия, меценатство, фандрайзинг. Так, в рамках благотворительной PR-кампании лидер мирового рынка The Procter & Gamble Company оказывает активную помощь нуждающимся, вовлекая в коммуникационный процесс свои бренды: программа «1 упаковка = 1 вакцина» (вакцинация против столбняка в бедных районах мира), Pampers для недоношенных детей, «Волна надежды» (стирка одежды потерпевшим бедствие от Tide) и «Дикая природа» (помощь животным, попавшим в разливы нефти, от Dawn) [3]. Таким образом, P&G создает имидж «заботливой» компании, что представляет компанию в положительном свете и позволяет ей успешно продвигать товары на рынке.

Анализ существующих концепций благотворительной и спонсорской деятельности организаций позволяет выделить ряд преимуществ данных PR-инструментов:

1. Главной выгодой ведения благотворительной деятельности, являющейся показателем человечности и альтруизма, есть рост положительной оценки организации. Чем выше их рейтинг среди потенциальных и обычных клиентов, тем выше доходы компании.

2. Спонсируя крупные мероприятия, фирма продвигает свою продукцию на определенную аудиторию в рамках события, это ведет к повышению узнаваемости бренда и ассоциации его с источником финансирования

3. Компания, занимающаяся пожертвованием и спонсорством, завоевывает доверие публики, тем самым их потребители становятся более лояльными к ним. Так, она может заручиться доверием потребителей и толерантностью на будущее [4].

4. В обществе складывается мнение о том, что организации важны не только личные доходы, но и проблемы человечества. Такие бизнес-субъекты становятся ближе к людям, так как имеют такие же нравственные ориентиры, что и общество: помощь нуждающимся, экологии, науке и т. д.

5. Любое упоминание фирмы ведет к повышению интереса к ней и появлению новых деловых возможностей. Осуществляется привлечение новых кадров и клиентов путем спонсорства и удержание партнеров по бизнесу с помощью информирования их о своей платежеспособности, что дает им стимул продолжать сотрудничество.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что спонсоринг и благотворительная деятельность являются эффективными PR-инструментами, позволяющими повысить эффективность бизнеса. Ими можно добиться узнаваемости компании, улучшения имиджа, приобретения новых клиентов и иных положительных результатов. Также необходимо иметь представление о целевой аудитории компании для верного планирования PR-кампании и привлечения спонсоров, что требует дополнительных исследований.

Такие PR-технологии являются важным фактором роста доверия между публикой и бизнесом, они способствуют снижению социальной напряженности. Данный рекламный ход необходим и обществу, и самим организациям. Он влияет на имидж компании в глазах сообщества и государства.

### Литература

1. Почепцов Г.Г. Паблик рилейшнз для профессионалов. 6-е изд. М.: Рефл-бук: Ваклер, 2005. 638 с.
2. ПАО СК «Росгосстрах» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rgs.ru/> (дата обращения: 29.02.2020).
3. The Procter & Gamble Company [Электронный ресурс]. URL: <https://www.procterandgamble.ru/pomoshch-nuzhdayushchimsya> (дата обращения: 28.02.2020).
4. Антикризисный PR и консалтинг / под ред. А. Ольшевского. СПб.: Питер, 2003. 432 с.

УДК 659.1.013

### ВЛИЯНИЕ РЕКЛАМЫ НА ПОДСОЗНАНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Ефремова А.В.  
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань  
efremova076@mail.ru  
Науч. рук. Миннуллина Э.Б.

В материале рассматривается воздействие рекламного сообщения и общепринятых стереотипов на потребителя, анализируется система ценностей для человека, лежащая в основе рекламного текста. Представлены результаты опроса о том, как миллениалы воспринимают современную рекламу.

**Ключевые слова:** реклама, воздействие, манипуляция, мышление, товар, психология, стереотипы, подсознание.

Целью этого исследования является изучение восприятия рекламы современным человеком и анализ создаваемых рекламой стереотипных образов в сознании потребителя.

Реклама играет всё более значимую роль в жизни общества. Одной из ее положительных функций является информирование потребителей о товарах и услугах, их качествах, использовании и возможностях, новинках на рынке, об акциях и скидках, что, несомненно, позволяет говорить о социально полезном аспекте рекламы. С другой стороны, реклама влияет на подсознание людей, в ней применяются манипулятивные приемы воздействия на мышление человека, вследствие чего индивид не может контролировать свое поведение, и в таком случае уже нельзя сказать, что он самостоятельно принял решение о покупке. Это беспредельное господство дискурса потребления критиковали еще постмодернисты. Действительно, апелляция к ценностям и эксплуатация жизненно важных траекторий и смыслов позволяет рекламе беспредельно властвовать над человеком, увязывая в его сознании товар и любовь, семью, детей, успех, достижения. Реклама создает иллюзию вечной погони за счастьем, когда мы начинаем думать, что, купив товар, мы изменим себя и свою жизнь.

Обычный способ привлечь внимание людей – затронуть их проблемы, рассказать им о неудовлетворенных желаниях, которые сам человек до конца не осознает. Стоит только показать ему вещь, как он будет знать, чего хотел все это время. Из этого следует выделить два главных пути, на которые направлена сила манипуляции. В первую очередь, социальный аспект, формирующий представление о человеке, его ценностях и стиле жизни. Второй аспект касается экономической ситуации общества и его благосостояния.

Реклама старается использовать ценности, разделяемые всеми. Они напрямую связаны с человеческими потребностями. Согласно теории А. Маслоу, уровни потребностей расположены в данной последовательности: духовная необходимость, уважение и признание, социальная принадлежность, самозащита и в основе – физиологические потребности. Для привлечения внимания в рекламе используется прием дополнительного стимула. Например, человек покупает не билет в театр, а эмоции, которые он получает во время представления, тем самым удовлетворяя потребность в социальной принадлежности. Обычно внимание обращено на выгоду, которую принесет продукт или услуга, а не на сам товар.

«Я»-концепция американского психолога К. Роджерса представляет собой концепцию личностной системы восприятия того, каким человек представляется самому себе и каким он должен быть, к чему стремиться. Отсюда возникает «Я»-реальное и «Я»-идеальное. Эта система определяет правила и сценарии поведения, а также выявляет зависимость от внешних факторов. «Я»-концепция предполагает, что мы приобретаем не товар, а тот идеальный образ, который недавно видели на «витрине». Например, реклама побуждает к проявлению вещизма – безудержной погони за материальными ценностями (престижные марки одежды, элитные автомобили и т.д.), что в свою очередь удовлетворяет потребность в признании и помогает почувствовать себя членом какой-либо социальной группы. Через «Я»-концепцию человек, приобретая ценную вещь, приписывает себе определенные характеристики, которые повышают его самооценку.

С раннего детства человек подвергается стереотипному мышлению. Люди мыслят образами, следуя принципу «экономии энергии»: так, согласно концепции американского психолога Уолтера Липпмана, стереотипы упрощают представление о предметах. Реклама, используя стереотипы, подкрепляет имиджевые компоненты в массовом сознании, тем самым она влияет на потребительское поведение.

Можно заключить, что реклама – «двигатель торговли», однако главный ее инструмент – это проекция на образ товара подсознательных стремлений и желаний. Поведение человека детерминировано его представлениями об идеальном продукте, которые складываются в его системе мысленной репрезентации.

## Литература

1. Липпман Уолтер. Общественное мнение / пер. с англ. Т.В. Барчуновой; ред. пер. К.А. Левинсон, К.В. Петренко. М.: Институт Фонда Общественное мнение, 2004. 384 с.
2. Аронсон Э., Пратканис Э.Р. Эпоха пропаганды. Механизмы убеждения, повседневное использование и злоупотребление. СПб.: Прайм-Еврознак, 2003. 384 с.
3. Полукаров, В.Л. Основы рекламы: учебник. М.: Дашков и К°, 2003. 240 с.
4. Маслоу Абрахам. Мотивация и личность. 3-е изд. СПб.: Питер, 2008. 352 с.
5. Лебедева Л.В. Психология рекламы: учеб. пособие. Тюмень: Изд-во Тюмен. гос. ун-та, 2010. 140 с.
6. Рождественская Н.А. Роль стереотипов в познании человека человеком // Вопросы психологии. 1986. № 4. С. 69–76.

## ГИБРИДНЫЙ ПОДХОД К СТРУКТУРИРОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЗАМЕТОК В ВЕБ-СЕРВИСЕ EVERNOTE НА ОСНОВЕ МЕТОДА СОЦИОЛОГА НИКОЛАСА ЛЮМЕНА

Зиннатуллин А.А.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

zinnat.almaz@gmail.com

Науч. рук. ст. преп. Алексеев.И.П.

В процессе поиска и структурирования информации представители различных профессий сталкиваются с необходимостью сохранения и последующего повторного доступа к отобраным элементам текста, рисункам, таблицам и т.п. В тезисах статьи представлен метод вычленения главного из электронной статьи по программированию с помощью информационных заметок создаваемых в веб-сервисе Evernote. Структура статьи организована оригинальным методом немецкого социолога Николаса Люмена Zettelkasten. Представленный гибридный способ структуризации обеспечил: сокращение количества слов статьи на 20 %, более строгие логические взаимосвязи между ключевыми тематическими узлами текста. Один из узлов текста исходной статьи расширен с помощью информационной заметки, созданной на основе материала из другого электронного ресурса.

**Ключевые слова:** информационная заметка, личная продуктивность, структурирование текста, персональная система знаний.

В формировании персональной системы знаний широко используются различные электронные системы, такие как OneNote, Evernote, Google Keep, и т. п. Часто это направление разработки ПО называют «заметочниками», поскольку в качестве атомарной частицы хранения информации является «информационная заметка». В материалах словарной статьи [1] Tiago Forte – разработчика курса «Развивай свой второй мозг» – проводится различие между информационной заметкой и обычными электронными документами, такими как (электронные словарные статьи, pdf документы, электронные книги). Информационные заметки должны соответствовать следующим принципам:

- храниться в едином электронном хранилище;
- быть выражены в краткой форме и отделены от главного источника, т. е. «инкапсулированы»;

– должны быть готовы к повторному использованию и извлечению из электронного хранилища за счет внутренней структуры (информативные заголовки, тематические бирки или ярлыки, ссылки на заимствования и т. д.).

На рис. 1 в правой части диалогового окна приведено содержание информационной заметки, оформленной подобным образом.

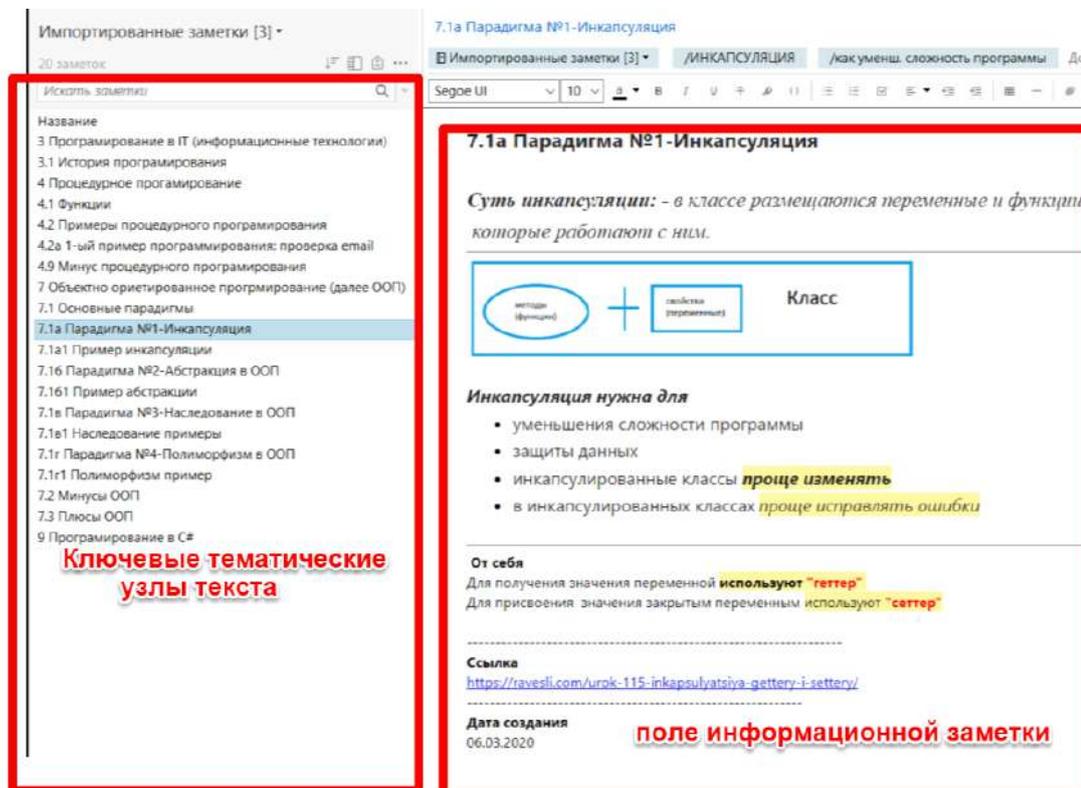


Рис. 1. Реализация гибридного подхода к структурированию статьи

В материалах предлагаемого тезиса информационные заметки структурируются на основе метода немецкого социолога Николаса Люмана Zettelkasten.

Обширное научное наследие Николаса Лумана это более 70 книг и около 400 научных статей по теории общества, социологии общественных систем, права, экономики, политики. Систематизация результатов своего обширного, междисциплинарного чтения документируется им оригинальным способом Zettelkasten (немецкий термин, дословно «листок-коробка» или «картотека»). Записи, сделанные между 1952 г. и началом 1997 г., насчитывают до 90 тыс. рукописных заметок в формате DIN A-6 [2].

Базовый алгоритм в системе Лумана можно представить с помощью оператора ветвления IF-ELSE, приведенном на рис. 2.

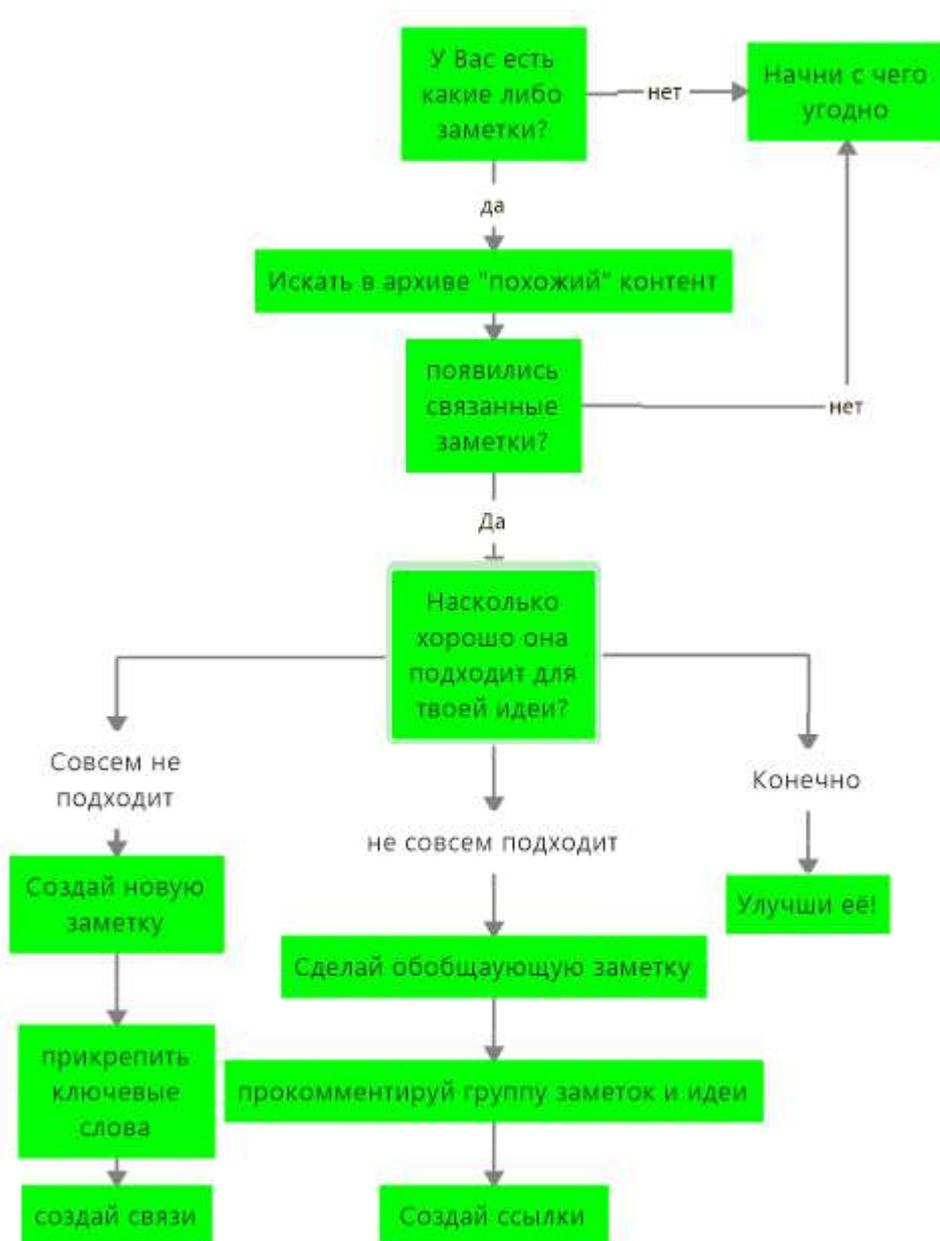


Рис. 2. IF-ELSE алгоритм структуризации узлов текста

В данной работе гибридный метод применен к электронной статье, посвященной обзору процедурного и объектно-ориентированного программирования [3]. Результат структуризации представлен на рис. 2 в левом прямоугольнике.

Расширение персональных представлений применительно к примеру инкапсуляции «7.1a Парадигма №1-Инкапсуляция» приведено из ресурса [4]. Использование мощного инструментария Evernote упрощает и облегчает применение метода Zettelkasten для студентов, писателей, редакторов текстов, ученых, аналитиков, специалистов в области обработки информации и т. д.

Гибридный способ структуризации обеспечил сокращение количества слов статьи на 20 %, более строгие логические взаимосвязи между ключевыми тематическими узлами текста. Представленный способ позволяет быстро и эффективно извлекать информационные заметки, осуществлять поиск и их актуализацию.

## Литература

1. “PARA Part 4: Setup Guide” [Electronic resource]. URL: <https://praxis.fortelabs.co/p-a-r-a-iv-implementation-guide-e371d768e080/> (date of the application: 01.03.2020).
2. Der Zettelkasten Niklas Luhmanns [Electronic resource]. URL: <https://niklas-luhmann-archiv.de/nachlass/zettelkasten> (date of the application: 01.03.2020).
3. Объектно-ориентированное программирование: на пальцах [Электронный ресурс]. URL: <https://vk.com/@thecode.media-obektno-orientirovannoe-programmirovaniye-na-palcah> (дата обращения: 01.03.2020).
4. Урок № 115. Инкапсуляция, Геттеры и Сеттеры [Электронный ресурс]. URL: <https://ravesli.com/urok-115-inkapsulyatsiya-gettery-i-settery/> (дата обращения: 01.03.2020).

УДК 654.01

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АУТСОРСИНГА ДЛЯ РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА И САМОЗАНЯТЫХ

Латыпов Э.И.<sup>1</sup>, Будаев Б.А.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>2</sup>b3n9@bk.ru

Науч. рук. Пушкарев О.Н.

В работе рассмотрена деятельность посредников в создании информационных продуктов как вид аутсорсинга. Были изучены особенности их работы и перспективы для предпринимателей.

**Ключевые слова:** рынок информационных технологий (ИТ-рынок), посредник, программное обеспечение (ПО), аутсорсинг, малый бизнес, развитие бизнеса.

Сегодня нельзя успешно продвигать свое дело без квалифицированных услуг в информационной сфере. Для создания качественных сайтов и сервисов в интернете для потребителей на помощь, в первую очередь, приходит «специальный» или «малый» аутсорсинг для малого бизнеса как наиболее качественная и доступная альтернатива профессиональным веб студиям.

Само это понятие имеет множество различных интерпретаций и подвидов. Ближе всего к нашей теме подходит выборочный аутсорсинг. Эта стратегия более успешна и чаще позволяет добиться желаемого результата. Услуги в области информационного обеспечения, наиболее часто доверяющиеся сторонним организациям, включают управление и поддержку инфраструктуры. Выборочный аутсорсинг гибок и оставляет достаточно функций в области информационных технологий на долю организации клиента [1].

В силу масштаба оборотов рядовых предпринимателей вокруг их деятельности образуется ниша предоставления информационных услуг, таких как SMM менеджмент, разработка и обслуживание сайтов, прикладного ПО, дизайна. Ее занимают фрилансеры, веб студии и разного рода специалисты, такие как, например, веб-дизайнеры. Они интерпретируют алгоритм структуры веб-страниц, продумывая наиболее оптимальные и комфортные решения передачи информации, умеют заниматься художественным оформлением веб-проекта. Вследствие пересечения двух разновидностей человеческих сфер деятельности опытному веб-дизайнеру необходимо быть знакомым с последними веб-технологиями и соответствовать художественным чертам [2]. В силу многопрофильности и сложности в создании информационных проектов свои услуги предлагают посредники и посреднические компании. Их роль на ИТ-рынке возрастает на фоне прогрессирующих темпов создания прикладных программных продуктов, применяемых в различных отраслях жизнедеятельности. Необходимость присутствия посредника на рынке прикладного программного обеспечения обусловлена ситуацией, связанной с тем, что представители малого и среднего бизнеса не могут самостоятельно обеспечить эффективные процессы продвижения и продаж ИТ-продукции в силу множества экономических факторов [3]. Основной задачей посредника является контроль за сроками исполнения, за адекватным соотношением цены и качества, консолидацией отдельных разработчиков и дизайнеров для создания максимально качественного и дешевого информационного продукта. Такая организация деятельности позволяет работать удаленно, тем самым максимально оптимизируя производство.

Работа с посредником позволяет предпринимателю избавиться себя от траты ресурсов на поиск подходящих специалистов, лишних рисков по срыву проекта и контроля каждого этапа создания проекта, что особенно актуально, когда заказчик не сильно разбирается в IT сфере, не говоря уже о финансовой выгоде, так как комплекс работ у веб студий стоит гораздо дороже. Несмотря на все вышеупомянутые преимущества, такая стратегия имеет ряд недостатков. Это, в первую очередь, риски с качеством готового продукта из-за некомпетентности ряда посреднических организаций.

Использование аутсорсинга в виде передачи заказа нескольким специалистам, посредникам или профессиональным студиям остается на усмотрение заказчика. Каждый из этих методов работы позволяет добиться лучших результатов в тех или иных ситуациях с разными рисками.

Практическую значимость статьи можно выразить в следующем выводе: выборочный (малый) аутсорсинг для предпринимателей может быть представлен в виде создания продукта фрилансерами, веб студиями и посредниками. Работа с последними оказывается выгоднее, когда речь идет о программном обеспечении или сайта, для которого нужна инфраструктура и ее обслуживание, или необходим комплексный подход с выполнением ряда специализированных работ. Задачи посредника:

- определение основных процессов;
- определение работ, входящих в состав процессов;
- соотнесение работ для выполнения услуги.

## Литература

1. Иванов В.В. Модели аутсорсинга в информационных технологиях: особенности применения ИТ-аутсорсинга в России // Вестник Сибирского Государственного Аэрокосмического Университета им. М.Ф. Решетнева. 2006. № 6 (13). С. 187–190.

2. Ефимов А.А. Интерпретация подхода к построению услуги посредника на рынке программных продуктов // Бизнес-информатика. 2010. № 2 (12). С. 46–49.

3. Ехлаков Ю.П. Роль и место посредника на рынке прикладного программного обеспечения // Корпоративный менеджмент. 2009. № 2 (73). С. 73–77.

## ЛИЧНОСТНЫЙ РОСТ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА: ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ

Маннапова А.Р.<sup>1</sup>, Завада Г.В.<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», Г. Казань  
<sup>1</sup>aliya1802@list.ru, <sup>2</sup>g.zavada@mail.ru

В статье анализируется понятие личностного роста применительно к студентам, обучающимся на первом курсе. Разработана и проведена методика самооценки сформированности критериев личностного роста, которая показала, что ниже всего студенты оценивают сформированность у себя критериев «принятие себя» и «понимание себя», наибольший балл набрали, в свою очередь, критерии «принятие других» и «творческая адаптивность».

**Ключевые слова:** личность, личностный рост, студент, сформированность, критерии личностного роста.

Личностный рост – термин, широко используемый в современном обществе. Под ним подразумеваются достаточно разные понятия. Достичь самореализации как высшей духовной ценности возможно через самоосуществление в процессе личностного роста, реализуя заложенный природой потенциал. Когда человек развивает личностные способности, он учится мыслить нестандартно, непринужденно и легко общаться, избавляется от множеств комплексов, некоторых психологических привычек, которых достаточно много в каждом человеке [1]. Саморазвитие человека невозможно без проявления его воли, осознанного стремления к изменению себя в лучшую сторону, человеку важно именно самому выбрать направление личностного роста [2]. Исходя из этого, актуальным представляется самоанализ и самооценка человеком уровня и направления развития своей личности. При полноценном личностном росте изменения затрагивают взаимоотношения личности как с внутренним миром, так и с внешним миром. Соответственно из этого складываются критерии личностного роста [3].

Студентам-первокурсникам было предложено оценить свой уровень сформированности по шкале от 0 до 5 баллов по следующим критериям: принятие себя, открытость внутреннему опыту переживаний, понимание себя, ответственная свобода, целостность, динамичность, принятие других, понимание других, социализированность, творческая адаптивность.

Сначала было объяснено значение каждого критерия, чтобы каждый смог более точно оценить себя. В опросе участвовали 126 студентов: 72 юноши и 54 девушки. Полученные результаты по выставленным студентами максимальному, минимальному и подсчитанному среднему баллам представлены в таблице.

#### Самооценка сформированности критериев личностного роста

Пол		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
М	минимальный	1	2	2	2	1	2	0	1	1	1
	максимальный	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	средний	3,7	3,5	3,7	4,01	3,4	3,7	3,7	3,83	3,6	3,76
Ж	минимальный	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2
	максимальный	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	средний	3,6	3,8	3,6	4,07	3,8	3,8	4,3	3,87	4	4,11

По итогам опроса видно, что ниже всего студенты оценивают сформированность у себя критериев «принятие себя» и «понимание себя», наибольший балл набрали, в свою очередь, критерии «принятие других» и «творческая адаптивность», в целом же можно сделать вывод, что уровень сформированности у студентов критериев личностного роста студенты оценивают невысоко, средний балл равен 3,8. Это значит, что каждому из нас есть к чему стремиться.

#### Литература

1. Александров С.В. Личностный рост и реализация человека в студенческий период // Проблемы социокультурной и политической модернизации: человек, коммуникация, среда: матер. IX межвуз. науч.-практ. конф. с междунар. уч. / сост. и отв. ред.: И. А. Федоров; А. Я. Донин. СПб., 2015. С. 54–58.
2. Скоренко А.А. Личностный рост учащихся как цель и результат образовательного процесса // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее: сб. ст. XIII Междунар. науч.-практ. конф. Пенза, 2017. Ч. 2. С. 24–26.
3. Братченко С.Л., Миронова М.Р. Личностный рост и его критерии [Электронный ресурс] // Психологические проблемы самореализации личности. 1997. С. 38–46. URL: <https://www.psychologos.ru/articles/view/lichnostnyy-rost-i-ego-kriterii-bratchenko> (дата обращения: 30.01 2020).

## РЕКЛАМНЫЙ БУКЛЕТ КАК СРЕДСТВО ПРОДВИЖЕНИЯ ТОВАРОВ И УСЛУГ

Меляхматова К.Р.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

kriiss\_rb8@mail.ru

Науч. рук. Миннуллина Э.Б.

В докладе рассматривается один из главных действенных средств печатной рекламы – буклет. Данный вид рекламы пользуется большой популярностью среди фирм, компаний, торговых точек. Листовки, брошюры, буклеты на протяжении многих лет являются неотъемлемой частью распространения информации о товаре, услугах и т. д.

**Ключевые слова:** печатная реклама, целевая аудитория, графика, дизайн, тенденции.

В современном мире реклама играет одну из важнейших ролей в любой области торговли. Сегодня существуют инновационные виды рекламы, но именно традиционная печатная рассчитана на целевые аудитории разных возрастных групп. В свою очередь она характеризуется более высоким уровнем информативности (по сравнению, например, с наружной рекламой), длительным воздействием на аудиторию, определенной тематической направленностью, она может быть использована в мегаполисах и небольших населенных пунктах.

Одним из наиболее популярных и распространенных видов печатной продукции является буклет, который незаменим при проведении презентаций и рекламных акций. Преимущество его состоит в том, что он прост в обращении, представляет собой листы (как правило два и более), скрепленные в корешке, по обе стороны которых размещена текстовая или графическая информация. Среди особенностей также можно выделить презентабельный внешний вид буклета: он выглядит официальнее, чем листовка, как по форме, так и по дизайну. К примеру, туристические компании чаще прибегают к печатным носителям информации. Даже простая визуализация при соблюдении нужного баланса иллюстраций и текста позволяет полноценно представить бренд.

Отличительной чертой буклета является то, что он не имеет сшитых страниц, как брошюра, но и не является однополосным, как листовка [1]. Буклеты распространяются в общественных, людных, часто посещаемых местах. Их выкладывают на рекламных стойках в холлах бизнес-центров, банков, автосалонов, раздают в местах скопления людей, буклет вкладывается продавцом в пакет покупателя или клиента, раздается посетителям тематических выставок, симпозиумов, ярмарок. Таким образом, буклет чаще всего достигает целевой аудитории.

Буклеты приобрели важное значение, особенно в рекламной сфере. Они являются действенным инструментом, при помощи которого производители представляют потенциальному потребителю полноценную информацию об услугах или товарах. На фоне конкурентной борьбы с интернетом и телевидением текстовая реклама постоянно находится в совершенствовании. Специалисты в этой области следуют тенденциям культуры, чтобы преподнести потенциальным клиентам информацию в более понятном и доступном формате, применяя оригинальный дизайн, графику. В процессе изготовления рекламных буклетов учитывается грамотность, чувство стиля текста, достоверность данных, скорость изготовления и стоимость буклета.

Основное предназначение рекламных буклетов сводится к информированию посетителей выставок, презентаций, ярмарок и торговых сетей о деятельности компании, видах ее продукции, о каких-либо новинках. Форма подачи информации является четко структурированной, наиболее полной и презентабельной. При этом буклеты являются недорогим видом рекламной полиграфии, поскольку их изготовление имеет массовый характер [2]. В рекламной полиграфии буклет едва ли не самый используемый вид продукции, ведь он намного компактнее, нежели рекламный плакат и воспринимается как рекламная продукция более высокого уровня, что, соответственно, работает на имидж компании. Разбивка материала в буклете на несколько визуальных областей позволяет структурировано предоставить информацию и донести ее до потенциального потребителя.

В силу универсальности буклет может заменить другие виды печатной продукции, то есть достаточно напечатать большой тираж буклетов и использовать его в рекламных акциях, не совершая дополнительных затрат на красочные листовки, флаеры, плакаты и так далее [3]. Полиграфия современности дает нам множество различных видов буклетов, которые выполняют те или иные функции. Как было сказано выше, они выполняют не только рекламную функцию, но и под-

держивают имидж компании. Исходя из задач данного вида печатной продукции, существует такой тип буклетов, как корпоративный, который позволяет демонстрировать основные ценности компании и удачно презентовать товары, производимые ею. Такие буклеты используются при проведении конференций, презентаций, содержат сведения о заслугах и достижениях компании. Стиль имиджевого буклета должен быть единым, при этом четко оговариваются корпоративный цвет, принятый в данной компании, размер и соотношение логотипа и шрифтов [4].

Помимо имиджевых буклетов, принято выделять следующие: рекламные, информационные и почтовые. Рекламные используются как раздаточный материал при проведении промоакций, содержат сведения, которые привлекают внимание и побуждают к покупке. Почтовый не столько рекламирует, сколько дает информацию о чем-либо (новая медицинская услуга, проведение соревнований, продажа новой коллекции одежды). Главным условием данного вида буклета является не перегрузить клиента информацией, а заинтересовать.

Итак, информативность и компактность буклета, его структурированность в форме подачи информации, эстетика и презентабельность ставят буклет на ступеньку наиболее эффективных видов рекламной полиграфической продукции, поскольку позволяют представить продукт наиболее эффективно, содержательно и недорого [3].

Нами предложена концепция информационного буклета направления «Реклама и связи с общественностью» КГЭУ, которая сформулирована на основе изучения ожиданий и предпочтений целевых аудиторий. Был проведен Интернет-опрос, согласно которому красочность, доступность, визуализация, сжатость, компактность, лаконичность, четкая ориентация на определенную аудиторию являются важными элементами печатной продукции.

## Литература

1. Мильчин А. Издательский словарь-справочник. М.: Юристъ, 2008. 53 с.
2. Миронов Д. Corel Draw 11: учеб. курс. СПб.: Питер, 2009. 204 с.
3. Попова Ж.Г. Как написать эффективный рекламный текст [Электронный ресурс] // Маркетинг в России и за рубежом 2001. № 5. URL: <http://www.mavriz.ru/articles/2001/5/61.html> (дата обращения: 03.02.2020).
4. Стандарты по издательскому делу. М.: Юристъ, 2008. 164 с.

## УЧЕТ ОТЗЫВОВ СТУДЕНТОВ О ВУЗЕ В ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Мубаракшина Р.Р.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

ruzilya.mubarakshina.01@mail.ru

Науч. рук. Завада Г.В

В статье рассмотрен вопрос об учете мнений студентов, которые они излагают в отзывах в интернете о вузе в организации образовательного процесса. Отмечено, что отзыв может быть полезным источником для анализа проблем функционирования вуза и привлекательным инструментом для привлечения абитуриентов в вуз.

**Ключевые слова:** образование, отзывы студентов, абитуриенты, вуз, поступление.

Образование – одно из важнейших составляющих нашей жизни. Именно образование играет роль фактора, посредством которого формируется психика и сознание человека. Особенно велико влияние данного института на становление личности молодых людей. Каждый человек по окончании школы встает перед выбором вуза. Обучаясь уже в 11 классе, он выбирает предметы, с которыми он сможет поступить на ту или иную специальность. Перед поступлением анализирует все вузы, ищет нужные материалы, которые помогут ему определиться с выбором.

Абитуриенты заходят, в первую очередь, на сайты институтов и сразу обращают особое внимание на отзывы студентов и выпускников российских вузов о своей учебе. Учебные заведения используют эти отзывы для демонстрации своей информационной открытости и привлечения абитуриентов, а разного рода организации и сообщества на их основе составляют рейтинги и формулируют предложения по улучшению системы высшего образования. Среди отзывов есть немало недоброжелательных и даже восторженных. По этим отзывам многие начинают понимать, что их ждет в вузе. И в целом у человека складывается образ обучения по мнениям других обучающихся данного вуза [1].

Многие абитуриенты считали, что обучение в вузе пройдет довольно в легкой форме. Им не придется много трудиться, учебный процесс будет для них максимально эффективным и оптимизированным, а сотрудники деканата будут постоянно советовать, что делать дальше. В университете всегда царит расслабленная атмосфера, а занятия ведут профессора, которые не будут очень требовательны на промежуточных аттестациях. Но реальность может оказаться иной. В ходе первичного «определяющего» этапа студентам 1 курса необходимо будет принять нормы и ценности новой социальной среды [2].

Важную роль в социально-психологической адаптации имеет значение заинтересованность студента, а также умение и желание приспособливаться к новой среде, к условиям обучения в вузе. Следует иметь в виду, что эмоциональное отношение студента к ситуации определяется не данной ситуацией, которая происходит сейчас, а тем, насколько она соответствует его ожиданиям. В отзывах студентов все чаще всего видны сравнения программы вуза со школьной программой. Видимо, они считают, что в школе учителя излагают свой материал более в легкой форме, нежели профессора вузах [3, 4].

Целью нашего дальнейшего исследования является анализ отзывов о КГЭУ на различных интернет-страницах, их обобщение и выявление проблемных точек в деятельности вуза.

## Литература

1. Гулк Е.Б., Касьяник П.М., Оленникова М.В. Мнение студентов и преподавателей об образовательном процессе в политехническом вузе // Вопросы методики преподавания в вузе. 2016. № 5 (19-1). С. 63–72.
2. Табитуриент [Электронный ресурс]. URL: <https://tabiturient.ru/vuzu/kgeu/> (дата обращения: 30.01.2020).
3. Справочник Казани. КГЭУ [Электронный ресурс]. URL: <https://kudakzn.ru/review/kazanskiy-gosudarstvenniy-energeticheskiy-universitet-2110> (дата обращения: 30.01.2020).
4. Корнеенков С.С. Образование – человеческая ценность: оценка качества образования и роль личности в образовании // Вестник тихоокеанского государственного экономического университета. 2015. № 4 (36). С. 141–146.

## ГЕЙМИФИКАЦИЯ КАК МЕХАНИЗМ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Соловьева Д.А.

КТИ (филиал) ВолгГТУ, г. Камышин

darysoloveva@gmail.com

Науч. рук. Лютая Т.П.

В статье анализируются теории мотивации и мотивационные аспекты популярных онлайн-игр. Все учебные заведения и кафедры под влиянием рынка примут решение о внедрении геймификации в образовательный процесс. В тезисе изложены доказательства в пользу того, как обучение посредством игры может быть более полезным и эффективным.

**Ключевые слова:** геймификация, формы обучения студентов, онлайн-игра, внутренняя мотивация студентов рейтинг, групповая миссия, онлайн-тесты, элементы игры, механика игры, динамика игры, сторителлинг.

Геймификация – концепция, построенная на конкретных механизмах и методах для повышения вовлеченности студентов в процесс и изменения поведения и привычек людей. Концепция уже широко используется в области маркетинга, продаж, управления персоналом, а теперь активно применяется в сфере образования. Целью данной статьи является разработка практических решений для игрового образовательного процесса для сложных направлений. Данные решения актуальны и основаны на механизмах, используемых в онлайн-играх, и на результатах эмпирических исследований в области мотивации и эффективности обучающихся в учебных заведениях на разных этапах.

Выделяется три основные причины стремительного развития геймификации в образовании: развитие технологий в создании игр, компьютерной графики и продумывания элементов игры; простота обучения для детей через игры, начиная с раннего возраста; растущий интерес к играм среди взрослых.

Рассмотрены пять основных приемов геймификации: в чем их суть и польза.

## 1. Сторителлинг

Суть этого приема в том, чтобы изложить сложный теоретический материал в более простой для понимания формат. С помощью графического материала можно заменить терминологическое описание завода со всеми приборами на виртуальный макет этого завода, где каждый элемент имеет настраиваемые параметры. Данный прием поможет разобрать реальные задачи по настройке и установке оборудования на виртуальном тренажере, при этом не нанося ущерб для реального производства. Динамика игры повысит интерес студентов к изучаемому материалу и поможет акцентировать внимание на основных процессах на производстве.

## 2. Дробление

Обучающий курс не будет казаться таким сложным, если информация будет выдаваться частями (мини-уроками). В тайм-менеджменте такой метод также эффективно применяется для выполнения сложных задач, которые в процессе разбиваются на подзадачи. Таким образом, передачу сложной и объемной информации можно оформить в несколько шагов, которые приведут к более качественному пониманию у студентов.

## 3. Элементы соревнования

Выявление более сильного в группе приведет к соревновательному этапу и повысит в крови адреналин, что также может помочь выявить способности студента в нестандартной ситуации, его слабые и сильные стороны. Для этого могут помочь онлайн-тесты, которые будут удобны как студентам, так и преподавателям. По результатам теста формируется рейтинг в группе, который помогает выделять лучших студентов и создавать конкуренцию. Высокая позиция в рейтинге дает студенту чувство удовлетворения от предыдущих усилий, в то время как низкая позиция чаще всего повышает мотивацию и повышает уровень вовлеченности в различные виды деятельности.

## 4. Поощрения

Система поощрения мотивирует студентов. Виртуальные медали и кубки, баллы помогут мотивировать студента на более продуктивную работу. Также за счет баллов можно открывать повышенные уровни обучения.

## 5. Общение

В компьютерных играх есть чаты для участников. Подобный чат можно завести в учебной системе, тогда она превратится в экосистему (соцсеть). В соцсети можно завести друзей по интересам и быстрее решать текущие вопросы по обучению.

Геймификация использует игровое «мышление», т. е. пользователь геймифицированной программы должен воспринимать свою деятельность как своего рода игру (быть полностью погруженным в игру), а не обязанность. Однако критики этого явления отмечают, что геймификация часто сводится к простому достижению уровней и вознаграждению в различных системах подсчета баллов, что в конечном итоге приводит к подрыву внутренней мотивации и в конечном итоге к снижению интереса к деятельности. Но так как игра используется в процессе обучения и совмещена с другими видами занятий, то возможность развития подобного сценария сводится к минимуму.

К тому же, групповые миссии помогут студентам в коллективной работе и взаимовыручке.

Результаты исследования подтверждают, что студенты как гуманитарных специальностей (маркетинг и рекламный бизнес, международный менеджмент, экономика предприятий и предпринимательская деятельность, международная журналистика), так и технических (информатика, энергетика, строительство) положительно относятся к этой концепции.

Подводя итог вышесказанному, следует констатировать, что использование геймификации в процессе высшего образования имеет множество преимуществ, связанных с повышением вовлеченности студента в учебный процесс.

## Литература

1. Асташина Н.И. К вопросу об использовании интерактивных методов обучения // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2017. Т. 6, № 1 (18). С. 15–18.
2. Исмаилова Н.П. Психологические аспекты информатизации образовательной системы // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2018. Т. 7, № 1 (22). С. 87–90.
3. Карпикова И.С. Привлечение аудитории к цифровым СМИ с помощью элементов геймификации // Вопросы теории и практики журналистики. 2018. Т. 7, № 4. С. 599–614.
4. Селиверстова Л.В. Использование элементов системы moodle в балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2017. Т. 6, № 1 (18). С. 181–183.
5. Анохов И.В. От средств массового вещания к средствам массового соучастия // Вопросы теории и практики журналистики. 2017. Т. 6, № 4. С. 482–495.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНИКИ КАК ОСНОВА ЕЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Холикова А.Р.<sup>1</sup>, Федорова Ж.В.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>nasya.kholikova@bk.ru, <sup>2</sup>fedorova\_zhanna\_v@mail.ru

Статья посвящена анализу понятия «эффективность техники» с точки зрения его экономической и технической составляющей. Отмечается, что эффективность техники есть основной параметр, определяющий алгоритм функционирования новой разрабатываемой техники, подчеркивается, что именно их совокупность предполагает ее основную цель – эффективную и безопасную эксплуатацию.

**Ключевые слова:** эффективность техники, функции техники, потребитель, производитель.

Эффективность техники – понятие сложное и неоднородное, но очевидно, что данный параметр является основным для приоритетности функционирования технического оборудования. В литературе часто дается такой алгоритм определения эффективности техники: определяем необходимые вложения для внедрения, рассчитываем экономический эффект; одновременно, техника должна быть не только экономически эффективна, но и технически прогрессивна, что должно отражать тенденции развития в рассматриваемой отрасли, или она сама становится трендом в этой области.

Отметим, что в условиях современной техногенной цивилизации, сформировавшей этику глобального потребления, когда «краеугольным камнем» всего является экономическая составляющая, техника должна быть максимально эффективной как с точки зрения производителя, так и для потребителя [1]. Таким образом, можно разделить понятие эффективности техники на 2 дефиниции:

1. Эффективность техники для производителя.
2. Эффективность техники для потребителя.

Рассмотрим, что является наиболее важным для каждой из 2-х дефиниций; это необходимо для понимания специфики ее функционирования: как необходимо создавать технику, чтобы она соблюдала интересы обеих сторон [2].

Разработчик – сторона, заинтересованная получить наибольшую чистую прибыль (важно отметить, что не доход), и для этого существует несколько путей развития производства:

- «массовое» производство: прибыль достигается за счет больших объемов продаж, продукция чаще всего низкого качества, но и цена, соответственно, низкая;

- «единичное» производство: техника с уникальными характеристиками, высокой ценой, но имеющая свой определенный круг потребителей;

- «смешанное» производство: путь развития, который сочетает признаки двух первых путей в разных пропорциях.

Для разработчика будут важны такие свойства эффективности техники, как:

1. Экономичность производства: достигается или использованием дешевых ресурсов (снижение общей эффективности техники), или оптимизацией технологического процесса (косвенное повышение эффективности).

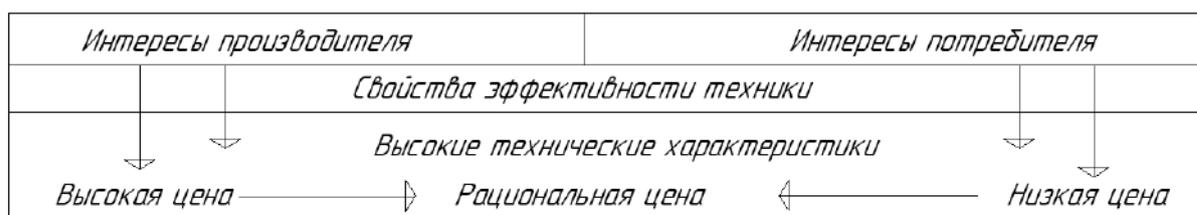
2. Высокие технические характеристики (или даже уникальные).

Для потребителя будут важны следующие свойства эффективности техники:

1. Ценообразование техники.

2. Высокие технические характеристики (или даже уникальные).

Можно схематично представить свойства эффективности техники в виде приоритетов производителя и потребителя (см. рисунок).



Приоритеты производителя и потребителя

Как видим, в интересах обеих сторон – высокие технические (уникальные) характеристики, т.е. техника должна быть эффективна с технической точки зрения, предлагать новые решения, но введение инновационных технических решений и рационализаторских идей станет целесообразно только в том случае, если они приведут к уменьшению стоимости продукта, увеличению производительности работы, увеличению качества.

Вспомогательные денежные инвестиции, нацеленные на увеличение производительности технических, а также технологических процессов, обязаны быть скомпенсированными экономией затрат на изготовление продукции [3].

Таким образом, рассмотрение только экономической составляющей эффективности техники нерационально без связи с технической стороной. А вот если рассматривать эффективность техники как совокупность этих двух составляющих, то становится очевидным, что это главный параметр разрабатываемой техники, на него должен опираться производитель и его в приоритет должен ставить потребитель [4].

В заключении отметим, что эффективность техники определяет ее функционирование – это понятие связывает потребности и производителя, и потребителя.

### Литература

1. Терешкун О.Ф. Философия техники в контексте классической методологии науки // Вестник СПбГУ. Философия и конфликтология. 2013. № 4. С. 107–111.

2. Дмитриева Е.Н., Хижняк А.А. Теоретические основы экономической оценки эффективности техники // Известия ОГАУ. 2012. № 5 (37). С. 192–194.

3. Кондратюков С.В., Стаурский Е.С. Основы расчета экономической эффективности внедрения новой техники // Омский научный вестник. 2014. № 2 (126). С. 59–61.

4. Зайцев Б. Определение эффективности технических новшеств // Вопросы экономики. 1977. № 10.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция 1. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<b>Абдуллина Э.И., Веселова В.И., Зинатова Л.Д.</b> Защита персональных данных работника.....	3
<b>Агапитова Л.С.</b> Автоматизация системы премирования ООО «Спец-регионстрой».....	5
<b>Акимова И.А.</b> Разработка веб-сайта для организации платных услуг.....	7
<b>Архипов И.С.</b> Внедрение автоматизированной системы для мониторинга сети на предприятии ТЭК.....	10
<b>Ахметшина А.Р.</b> Создание мобильного приложения для жилищно-коммунального хозяйства.....	12
<b>Аюпов Д.Р.</b> Автоматизация анализа неисправностей серверных программно-аппаратных комплексов с помощью протоколов серверного гипервизора VMware ESXi.....	15
<b>Баландина Д.Р.</b> Разработка мобильного приложения для отображения выдающихся объектов культуры Казани на интерактивной карте.....	17
<b>Бочкарева А.В., Ганиева А.М.</b> Анализ алгоритмов сортировки данных и оценка их вычислительной сложности.....	20
<b>Бочкарева А.В., Ганиева А.М.</b> Цифровые технологии в инклюзивном образовании.....	22
<b>Валиуллин К.И., Давлетшин А.Д.</b> Разработка программного комплекса для компьютерного моделирования эксперимента по измерению координат звёзд с поверхности Луны.....	24
<b>Гайфуллин Р.Р.</b> Разработка веб-приложения для технического seo-аудита сайта.....	27
<b>Галимянов Ф.А.</b> Формирование диаграммы направленности для разделения пространственных признаков полезного сигнала и шумов.....	30
<b>Гараев И.А., Галкина Д.В.</b> Новые возможности искусственного интеллекта: виртуальный помощник.....	33
<b>Горшков И.А.</b> Подписание электронных документов цифровым графическим образом рукописной подписи.....	36
<b>Емельянов Д.М., Петров К.А., Коленченко Ю.В.</b> Разработка мобильного цифрового консультанта по защите персональных данных ..	39

<b>Жигалова А.И.</b> Создание аддитивными технологиями опалубки градирни-башни сложной архитектурно-экологической формы.....	42
<b>Загриева С.И., Салтанаева Е.А.</b> Метод построения дерева событий при оценке пожароопасных ситуаций в ТЭК.....	45
<b>Зиангиров А.Ф., Фархутдинов М.М.</b> 3D-моделирование трансформатора ТРДН-40000/110-У1.....	47
<b>Ижовкин В.И.</b> Автоматизированные информационные системы на предприятии по сборке лифтов.....	50
<b>Исмагилов И.Р., Алексеев И.П.</b> Применение технологий машинного обучения для классификации дефектов при лазерно-акустическом контроле металлических изделий.....	53
<b>Каримов Н.Х.</b> Разработка информационной системы автоматизации учёта архивных дел с применением штрих кодов в архивной деятельности.....	56
<b>Каюров Г.Д.</b> Актуальные вопросы разработки краудфандинговой социальной платформы.....	59
<b>Кемкин Е.П.</b> Цифровая трансформация предприятий топливно-энергетического комплекса: проблемы и решения.....	61
<b>Коленченко Ю.В., Петров К.А., Емельянов Д.М.</b> Разработка приложения-агента для предотвращения утечек чувствительной информации.....	64
<b>Копунова Э.Э.</b> Стохастическое моделирование параметров протекторной защиты горизонтальных отстойников, применяемых в нефтяной промышленности.....	67
<b>Кривоногова А.Е.</b> Разработка web-приложения для автоматизации поиска наименований коммерческой продукции.....	70
<b>Лаврентьев О.М.</b> Интерактивное обучение с использованием электронных документов.....	73
<b>Мельников Д.В., Фаттахов О.А., Гарипов Э.И.</b> Автоматизация процесса консультирования в бизнесе.....	76
<b>Мухачев А.П.</b> Построение приложения по обучению основам программирования на базе языка Python для мобильных операционных систем.....	79
<b>Набиуллин А.С.</b> Использование технологии блокчейн для контроля за грузоперевозками.....	82

<b>Назипов Р.Р.</b> Программно-аппаратный комплекс измерения RMS значений полной и активной мощности на платформе STM32. ....	85
<b>Насыров Р.Р.</b> Пороговые частоты акустических полей при сепарации мелкодисперсных частиц в закрытом резонаторе .....	89
<b>Николаев А.С.</b> Разработка системы визуализации состояний устройств в локальной сети.....	91
<b>Николаев К.В.</b> Использование параметризации Autodesk Inventor и среды Logic в процессе проектирования .....	94
<b>Нургалиева А.М.</b> Автоматизированная система расчета энергоэффективных режимов работы магистральных трубопроводов при перекачке нефти и нефтепродуктов.....	97
<b>Полякова В.А., Салтанаева Е.А.</b> Разработка web-сайта для оптимизации продаж .....	99
<b>Сивков С.С.</b> Практическая реализация алгоритмов сортировки данных с применением различных языков программирования и сравнительный анализ скорости их выполнения.....	102
<b>Танаев В.Е., Хохлова Т.Е.</b> Выявление мест несанкционированного потребления электроэнергии в сетях 0,4 кВ.....	104
<b>Тананушко С.В.</b> Разработка веб-приложения для поиска оптимального места проживания по заданным критериям .....	108
<b>Тугеев А.А.</b> Автоматизация поиска релевантной информации в протоколах мониторингового ПО Fujitsu ServerView Software для Windows Server .....	111
<b>Фархуллина М.З.</b> Автоматизация процесса считывания и обработки данных для дальнейшего прогнозирования прибыли в сфере энергетики.....	113
<b>Фархутдинов М.М., Зиангиров А.Ф. Николаев А.С.</b> 3D-моделирование розетки LK60 с заземляющими контактами и защитными шторками .....	116
<b>Фахрутдинов Р.Р.</b> Разработка приложения для оценки уровня аддиктивного поведения человека .....	119
<b>Хусаенов Ф.А, Тарасенко В.А, Миняев Н.М.</b> Конкуренция в системе электронной коммерции .....	121
<b>Чернова Е.И.</b> Цифровая модель управления энергосбережением предприятий топливно-энергетического комплекса .....	123

<b>Шайхутдинова Д.П., Чеповской Г.А., Гильманова Э.А., Ахметшина Р.И.</b> Разработка приложения для автоматизированного моделирования угроз безопасности информации на предприятиях энергетики.....	127
<b>Шайхутдинова Д.П.</b> Информационная безопасность банковской системы.....	130
<b>Шарипов Р.Р.</b> Применение методов информационных технологий для расчёта топливно-энергетических затрат планируемого эксперимента.....	133

## **Секция 2. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

<b>Валеева Г.Р.</b> Инструменты поддержки и стимулирования инновационной деятельности в направлении ВИЭ.....	137
<b>Галимова А.Д.</b> Практики реализации программ корпоративной социальной ответственности на предприятиях энергетического комплекса.....	140
<b>Гиздетдинова А.И.</b> Электронная каталогизация в энергетике.....	143
<b>Драцкая А.И.</b> Новая труба для двух газопроводов или изначальная технико-экономическая ошибка двух «Северных потоков». ....	146
<b>Ибатуллин Т.Р., Хасанов А.У., Новоселов Н.Д.</b> Перспективы развития электронной коммерции в России.....	150
<b>Корсак Е.П., Кравчук Е.А.</b> Анализ рынка строительных услуг в энергетике Республики Беларусь.....	152
<b>Купцов И.О.</b> Логистика в электроэнергетических системах.....	155
<b>Лимонов А.И., Адамицкий А.В.</b> Управление энергосбережением на предприятиях электрических сетей.....	158
<b>Манцерова Т.Ф., Корсак Е.П.</b> Применение SWOT-анализа для формирования стратегий развития строительно-монтажных предприятий энергетики Республики Беларусь. ....	161
<b>Матвейчук Д.Н.</b> Потенциал использования возобновляемых источников энергии для обеспечения устойчивого развития энергетики Республики Беларусь.....	164
<b>Мухлисуллин З.Х.</b> Техничко-экономическое сравнение силовых выключателей.....	168

<b>Пелевин О.В.</b> Управление развитием региональной инновационной инфраструктуры на примере Республики Татарстан .....	170
<b>Сагитов Э.Р., Барлев Н.Е.</b> Концепция ресурсосбережения в научной экономической литературе.....	177
<b>Устинова А.М.</b> Повышение эффективности деятельности энергетических предприятий .....	180
<b>Устинова А.М.</b> Факторы, влияющие на экономический рост страны. ...	183
<b>Юсупова И.В., Арзамасова А.Г., Селезнев Д.К.</b> О реализации региональных составляющих национального проекта «Цифровая экономика» в Республике Татарстан.....	187

### **Секция 3. ЭНЕРГЕТИКА И ОБЩЕСТВО**

<b>Васина А.Ю.</b> Методы борьбы с коррупцией в странах-лидерах рейтинга индекса восприятия коррупции и возможность их применения в России .....	196
<b>Зайнеева К.А., Арзамасова А.Г.</b> Социальные и экономические особенности кредитной политики государства как фактора трудовой мотивации .....	199
<b>Зайнеева К.А., Арзамасова А.Г.</b> Трудовая мотивация как фактор, повышающий социально-экономическую деятельность персонала предприятия .....	202
<b>Мубаракшина Г.И., Арзамасова А.Г.</b> Использование Digital-маркетинга в продвижении юридических услуг.....	205
<b>Нагайбекова А.Р.</b> Политика маркетинговых программ при продвижении товаров и услуг компании. ....	207
<b>Плетнева А.А., Кичанова О.Е., Ибраева Г.Р.</b> Проблемы общественного восприятия атомной энергетики (на примере Чернобыльской АЭС).....	210
<b>Терентьева А.Ю., Нуруллина Э.Р.</b> Бренд как эффективный способ продвижения товаров.....	213
<b>Фаузетдинова Р.Т., Хизбуллина Р.Р.</b> Социально-экономические условия поддержки талантливой молодежи: компаративные региональные практики. ....	216
<b>Чекмарева Д.Ю., Нуруллина Э.Р.</b> Маркетинг влияния в социальной сети Инстаграм как способ таваропродвижения .....	218

<b>Шипилова В.В., Нуруллина Э.Р.</b> Инновационные технологии продвижения товаров и брендов на рынке .....	222
<b>Юсупова Р.Р., Нуруллина Э.Р.</b> Погоня за популярностью среди детей и молодежи в современном обществе .....	224
<b>Янбердина Г.Г., Арзамасова А.Г.</b> Современный маркетинговый инструментарий в продвижение санаторно-оздоровительных услуг .....	227

#### **Секция 4. ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ: ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

<b>Абхалилов Р.Р.</b> Вакуумные выключатели типа Sion (Германия) .....	231
<b>Akhmetova M.R.</b> Implementation of the smart grid function in the US energy industry .....	233
<b>Баймяшкина О.С., Яковлев Р.Н.</b> Энергетический поворот и реализация электроэнергии в Германии .....	235
<b>Galimova A.R.</b> Research of experimental inserts for increasing water purification from oil products at thermal power plants.....	238
<b>Galimullina S.I.</b> Application of gas-turbine and p arogas installations in electric power engineering. ....	240
<b>Гатауллина А.Р.</b> Проблемы изучения иностранного языка в неязыковом вузе и пути их решения.....	242
<b>Gafarova A.A.</b> “Smart Home” technology in the USA .....	244
<b>Zakirov D.F.</b> Monitoring the meteorological disasters of power transmission lines in China's power grid .....	247
<b>Zigangirova A.Z.</b> Drivers for major change to market design .....	250
<b>Karimov N.M.</b> Wind power engineering in Europe: the history of appearance and development.....	253
<b>Михайлова М.Д.</b> Тенденции словообразования в языке французской молодежи .....	256
<b>Pavlova A.K.</b> Changes of the definition of reliability .....	258
<b>Plotnikova J.D., Kitanin D.S.</b> Energy in Nigeria .....	261
<b>Рачковский Г.В.</b> Подход к проведению занятий по профессиональной подготовке на английском языке магистров направления «Цифровая энергетика» .....	264

<b>Sabanaev I.I.</b> State and prospects of solar energy development in the United States .....	267
<b>Sabirzyanova A.T.</b> Renewable energy development in Canada .....	269
<b>Solovyova A.A.</b> Substations with elegend equipment.....	272
<b>Тамилин П.О., Мамина Л.В.</b> Энергетика Великобритании: прошлое и настоящее .....	274
<b>Хакимова Р.Р.</b> Рентабельность активного переоборудования многоквартирных домов с учетом различных систем отопления в странах ЕС.....	277
<b>Храмова Е.В.</b> Применения тепловых насосов в зарубежных странах. ...	279
<b>Husainova R.T.</b> Development of solar energy in the UK .....	282
<b>Шабалина А.С.</b> Особенности перевода французских каламбуров на русский язык .....	284
<b>Shakirov M.M.</b> Present and future of the alternative energy market in USA.....	285
<b>Sharafutdinova Z.Z.</b> Cybersecurity measures for protection and control systems .....	288
<b>Шаяхметова А.Ш., Мамина Л.В.</b> К вопросу о развитии альтернативной энергетики в России и странах Европы .....	291
<b>Юсупов Р.Д.</b> Эффективные системы отопления и охлаждения для домов с низким энергопотреблением в Канаде и других развитых странах.....	294

## Секция 5. ЭЛЕКТРОПРИВОД И АВТОМАТИКА. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

<b>Абдуллин Ф.Д., Малёв Н.А.</b> Моделирование и реализация цифрового БИХ-фильтра термоанемо-метрической измерительной системы .....	297
<b>Ахметшин Р.И.</b> Модель частотно-регулируемых асинхронных приводов с общим звеном постоянного тока .....	303
<b>Белкова Д.Н.</b> Оптимизация силового активного фильтра для эффективного подавления субсинхронного резонанса.....	306
<b>Бражникова А.М., Бражников А.М.</b> Разработка гидроакустического канала для связи с подводными объектами.....	309

<b>Бражникова А.М., Бражников А.М.</b> Разработка системы управления для автономного подводного аппарата класса микро «Жемчужина», предназначенного для экологического мониторинга малых водоемов.....	311
<b>Васильев А.Д.</b> Управление вентиляцией малообъемных строений .....	314
<b>Габдулхаков И.Р., Малёв Н.А.</b> Имитационное моделирование автоматического прямоугольно-координатного потенциометра.....	316
<b>Галявеев Р.Р., Малёв Н.А.</b> Особенности статистической обработки сигналов временной последовательности R-R интервалов ЭКГ с применением MATLAB .....	320
<b>Жукова В.С.</b> Фазовое переключение режима движения шагающего колеса.....	324
<b>Закиров И.С., Хабибуллин Г.Р.</b> Диагностическая модель схемы управления транспортером норийного маршрута .....	328
<b>Залялиева А.И., Козелкова В.О.</b> Модернизация цифро-аналоговой измерительной системы измерения температуры с программной реализацией цифровых фильтров .....	331
<b>Исакова Г.В., Козелкова В.О.</b> Особенности компенсационного метода измерения температуры уравновешенным мостом с трехпроводной схемой подключения термосопротивления .....	335
<b>Клюкин И.В., Андреев Н.К.</b> Анализ основных проблем при проектировании робота, движущегося на горизонтальной плоскости по сигналу «технического зрения».....	337
<b>Ломакин И.В., Марданов Р.И.</b> Устройство контроля углекислого газа в канале управления вентиляционной установки. ....	339
<b>Музилеев Е.А.</b> Особенности измерения массового расхода воды с применением сопла Вентури.....	342
<b>Мухаметов Г.М.</b> Влияние частотно-регулируемого электропривода насоса Warman 8/6 F-АНЕ на эффективность работы электрооборудования цеха откачки щелочно-алюминатного раствора .....	345
<b>Осетрова К.А., Рябков Д.А.</b> Оптимизация структуры базы данных САПР «Automatics» в части описания технических средств измерения температуры .....	348
<b>Рябых И.А., Шайдуллин Д.В.</b> Роботизированные устройства для объектов малого и среднего предпринимательства.....	351
<b>Сабитов И.И., Малёв Н.А.</b> Имитационное моделирование асинхронного электродвигателя щековой дробилки.....	353
<b>Сапёрова И.А., Корнилов В.Ю.</b> Математическое моделирование системы управления электропривода на основе синхронного двигателя с бездатчиковым управлением .....	358

<b>Саттаров И.Ф., Малёв Н.А.</b> Моделирование системы контроля прочности бетона на основе метода температурно-временного эквивалента. ....	361
<b>Свинин А.Ю.</b> Разработка магнитной системы датчика для ПМР-анализатора. ....	365
<b>Сулейманова Л.Н.</b> Исследование метода капиллярной вискозиметрии.....	368
<b>Шаймуллина А.Ф.</b> Устройство контроля углекислого газа в канале управления вентиляционной установки .....	369
<b>Шипулина У.Н., Сидоров С.С.</b> Влияние частотно-регулируемого электропривода механизмов переработки зерна на электрооборудование цеха подготовки комбикормов.....	372

### **Секция 6. КОММУНИКАЦИЯ, ПОЗНАНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ: ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ**

<b>Pham Thi Thu Huong.</b> Applying Marxist Dialectic in Education. ....	376
<b>Галиева Д.И.</b> Спонсорство и благотворительность в формировании имиджа компании.....	379
<b>Ефремрова А.В.</b> Влияние рекламы на подсознание человека .....	381
<b>Зиннатуллин А.А.</b> Гибридный подход к структурированию информационных заметок в веб-сервисе Evernote на основе метода социолога Николаса Люмена .....	384
<b>Латыпов Э.И., Будаев Б.А.</b> Особенности применения аутсорсинга для развития малого бизнеса и самозанятых .....	387
<b>Маннапова А.Р., Завада Г.В.</b> Личностный рост студентов первого курса технического вуза: изучение и анализ. ....	390
<b>Меляхматова К.Р.</b> Рекламный буклет как средство продвижения товаров и услуг. ....	392
<b>Мубаракшина Р.Р.</b> Учет отзывов студентов о вузе в организации образовательного процесса. ....	395
<b>Соловьева Д.А.</b> Геймификация как механизм для эффективного обучения. ....	397
<b>Холикова А.Р., Федорова Ж.В.</b> Эффективность техники как основа ее безопасности .....	400

*Научное издание*

МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2020  
«ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»

28–29 апреля 2020 г.

Материалы конференции

В трех томах

Том 3

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ И ОБЩЕСТВЕ

Под общей редакцией ректора КГЭУ Э.Ю. Абдуллазянова

Компьютерная верстка И.В. Красновой  
Дизайн обложки Ю.Ф. Мухаметшиной

Подписано в печать 27.10.2020.

Формат 60×84/16. Гарнитура «Times New Roman».

Усл. печ. л. 23,95. Уч.-изд. л. 18,63. Тираж 250 экз. Заказ № 5206.

Редакционно-издательский отдел КГЭУ  
420066, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51