

СПбГУТ)))

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

12TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED INFOTELECOMMUNICATIONS ICAIT 2023
Международная научно-техническая и научно-методическая конференция
«Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании»



АПИНО
ICAIT



2023

**СБОРНИК
НАУЧНЫХ СТАТЕЙ**

APINO.SPBGUT.RU



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР



Компания «Т8»
t8.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ



ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА



Научный журнал
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ
ijitt.ru

УДК 001:061.3(082)
ББК 72 А43

Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция; сб. науч. ст. в 4 т. / Под. ред. С. И. Макаренко; сост. В. С. Елагин, Е. А. Аникевич. СПб. : СПбГУТ, 2023. Т. 4. 786 с.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Председатель

Киричек Р. В., доктор технических наук, доцент, ректор СПбГУТ (Россия)

Заместитель председателя

Макаренко С. И., доктор технических наук, доцент, проректор по научной работе СПбГУТ (Россия)

Ответственный секретарь

Елагин В. С., кандидат технических наук, доцент, директор научно-исследовательского института технологий связи СПбГУТ (Россия)

Члены программного комитета

Yevgeni Koucheryavy, professor, Ph. D., Senior member IEEE, Department of Electronics and Communication Engineering Tampere University of Technology (Finland)

Tina Tsou, Liaison rapporteur Huawei Technologies, editor positions in ITU-T, IETF and ETSI, Huawei (China)

Ahmed A. Abd El-Latif, Ph. D., Prince Sultan University, head of "MEGANETLAB 6G", SPbSUT (Saudi Arabia)

Hyeong Ho Lee, Ph. D. in Electrical Engineering, Vice President of IEEK (Institute of Electronics Engineers of Korea), ETRI (Korea)

Сеилов Ш. Ж., доктор технических наук, президент Казахской Академии Инфокоммуникации (Казахстан)

Кирик Д. И., кандидат технических наук, доцент, декан факультета радиотехнологий связи СПбГУТ

Окунева Д. В., кандидат технических наук, декан факультета инфокоммуникационных сетей и систем СПбГУТ

Зикратов И. А., доктор технических наук, профессор, декан факультета информационных систем и технологий СПбГУТ

Владыко А. Г., кандидат технических наук, доцент, декан факультета фундаментальной подготовки СПбГУТ

Сотников А. Д., доктор технических наук, доцент, декан факультета цифровой экономики, управления и бизнес-информатики СПбГУТ

Шутман Д. В., кандидат политических наук, доцент, декан гуманитарного факультета СПбГУТ

Гириш В. А., полковник, начальник военного учебного центра СПбГУТ

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ СПбГУТ, Россия

Председатель

Ивасишин С. И., директор департамента организации и качества образовательной деятельности

Сопредседатель

Алексеев И. А., кандидат педагогических наук, начальник управления по воспитательной и социальной работе

Ответственный секретарь

Аникевич Е. А., кандидат технических наук, начальник отдела организации научно-исследовательской работы и интеллектуальной собственности

Члены организационного комитета

Чистова Н. А., директор финансово-правового департамента

Аверченков В. И., заместитель директора департамента организации и качества образовательной деятельности

Нестеров А. А., начальник управления организации научной работы и подготовки научных кадров

Казачков Д. Б., начальник управления информатизации – заместитель проректора по информатизации

Григорян Г. Т., начальник управления маркетинга и рекламы

Зыкова Н. В., начальник управления информационно-образовательных ресурсов

Карташова Н. И., помощник ректора

В научных статьях участников конференции исследуются состояние и перспективы развития мирового и отечественного уровня ИТ и телекоммуникаций. Предлагаются методы и модели совершенствования научно-методического обеспечения отрасли связи и массовых коммуникаций.

Предназначено научным работникам, аспирантам и студентам старших курсов телекоммуникационных и политехнических вузов, инженерно-техническому персоналу и специалистам отрасли связи.

Научное издание

Литературное редактирование,

корректур Е. А. Аникевич

Оформление Г. И. Юрьев

Верстка Е. М. Аникевич

Подписано в печать 15.09.2023.

Вышло в свет 30.09.2023. Формат 60×90 1/8.

Уст. печ. л. 48,5. Заказ № 099-ИТТ-2023.

пр. Большевиков, д. 22, корп. 1.

Россия, Санкт-Петербург, 193232

СОДЕРЖАНИЕ

Цифровая экономика, управление и бизнес-информатика	5	Digital Economy, Management and Business Informatics
Гуманитарные проблемы информационного пространства	150	Humanitarian Challenges of the Information Space
Проблемы образовательных процессов	322	Problems of Educational Processes
Результаты научных исследований	537	Results of Scientific Research
Аннотации	714	Annotations
Авторы статей	754	Authors of Articles
Авторский указатель	784	The Author's Index

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ И БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА

УДК 338.28
ГРНТИ 06.54.31

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

К. Д. Анпилогов, О. В. Калимуллина

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

Теория решения изобретательских задач была разработана в СССР и зарекомендовала себя наилучшим образом. После распада СССР теорию адаптировали и использовали все ведущие высокотехнологичные компании мира. Однако в РФ она незаслуженно забыта. Объектом исследования является методология теории решения изобретательских задач и ее адаптация для управления инновационными проектами. Актуальность исследования обеспечивается необходимостью экспертно-аналитического сопровождения научно-технических проектов, в том числе опережающего выявления перспективных проектов с высоким потенциалом коммерциализации для создания высокотехнологичной продукции и обеспечения научно-технологического суверенитета.

управление проектами, теория решения изобретательских задач, инновации.

Разработка методологии ТРИЗ (теория решения изобретательских задач) началась в 1946 году в СССР под руководством Генриха Альтшуллера [1]. Эта теория была создана на основе анализа тысяч патентов, которые были проанализированы, изучены и стандартизированы. Г. Альтшуллер провел глубокий анализ изобретений и выделили общие закономерности и принципы, которые лежат в их основе. Исходя из этого анализа, была разработана комплексная методология решения любых технических проблем и задач. Первый вариант методологии был опубликован в 1956 году, и с тех пор методика постоянно совершенствовалась и дополнялась. Она была применена во многих областях, включая промышленное производство, науку,

образование и медицину. Целью исследования является анализ возможности применения методологии ТРИЗ для экспертно-аналитического сопровождения научно-технических проектов.

Сегодня ТРИЗ – это активно развивающаяся методология, которая используется во многих странах, в ведущих высокотехнологичных компаниях. Так, компания Samsung внедрила методологию ТРИЗ в 2000 году и в течение нескольких лет смогла сэкономить более 100 миллионов долларов в своих первых нескольких проектах благодаря российским экспертам. Только в 2003 году компания с помощью ТРИЗ получила 50 новых патентов [2].

Чтобы решить изобретательскую задачу, нужно искать противоречия. Это можно рассмотреть на примере робота пылесоса, как это сделал «Samsung». Передняя часть робота-пылесоса была изготовлена из эластичной резины, чтобы эффективно очищать углы. Но противоречие заключалось в том, что собаки любят грызть резину. Необходимо было придумать, как решить эту проблему. Получается, что нужно, чтобы передняя часть одновременно была подвижной для эффективной чистки углов и практичной, чтобы ее не грызли собаки. Изобретатели с помощью ТРИЗ смогли решить это противоречие, сделав переднюю часть робота-пылесоса из пластиковых пластин, которые внутри были соединены гибкими звеньями. Методологией ТРИЗ пользовались не только Samsung, но и General Electric, Siemens, LG, Intel, Boeing и другие [3]. К сожалению, в России методология не получила глобального охвата. Очевидно, методология могла бы быть крайне полезной молодым исследователям для решения изобретательских задач [4].

Рассмотрим основные этапы ТРИЗ:

1. *Анализ проблемы и ее формулирование.* Этот этап заключается в определении проблемы, ее характеристик и формулировании цели, которую необходимо достичь.

2. *Анализ технических противоречий.* Этот этап включает в себя исследование взаимодействия между различными элементами системы и выявление технических противоречий, которые могут препятствовать достижению поставленной цели.

Противоречия в ТРИЗ делятся на три основных типа: административные, технические и физические.

1) Административные противоречия сопряжены с ограничениями, связанными с правилами, процедурами, для выполнения которых требуется время, ресурсы или определенный порядок действий. Например, противоречие между желанием сохранить конфиденциальность информации и необходимостью обеспечить ее доступность.

2) Технические противоречия возникают при разработке устройств, когда изменение одного параметра приводит к изменению другого. Например,

противоречие между требованием увеличения мощности двигателя автомобиля и необходимостью уменьшения его веса.

3) Физические противоречия связаны с физическими ограничениями, такими, как масса, размер, форма или энергия. Например, противоречие между мощностью двигателя автомобиля и ограничениями по емкости топливного бака.

3. Поиск ИКР. ИКР (идеальный конечный результат) — это одно из ключевых понятий в ТРИЗ. Оно описывает неограниченные возможности данной системы или идеальное решение проблемы.

В ТРИЗ для нахождения оптимальных решений и достижения ИКР используется принцип «возможность идеальности». Этот принцип основан на предположении о том, что в идеальном решении проблемы запрашиваемый эффект достигается максимально полным и быстрым способом, без каких-либо ограничений.

В работе с ИКР важно ответить на ряд вопросов: «Отображение» какой системы, процесса, объекта или услуги будет участвовать в создании идеального решения? Как конечный результат будет создан на основе данной системы? Какие эффекты могут возникнуть при применении решения?

Использование ИКР помогает рассмотреть проблему более глобально и избежать поспешного выбора узкоспециализированного решения на краткосрочный период. Перед нахождением ИКР необходимо провести анализ текущего состояния и проблемы, а затем выбрать оптимальную цель и путь ее достижения.

4. Применение специальных приемов ТРИЗ. ТРИЗ предоставляет ряд приемов, которые помогают генерировать и выбирать оптимальные решения сложных производственных и научных задач. Список состоит из 40 основных приёмов и более 100 подприемов. Эти приёмы показывают направление, где могут быть решения задачи. Но конечный вариант остается за человеком.

Ниже представлены некоторые приемы, используемые в ТРИЗ:

1) Принцип повышения степени идеальности – использование новых материалов, технологий или улучшение уже существующих.

2) Принцип «дробления» – разделение объекта на составные части, которые могут быть отработаны независимо друг от друга.

3) Принцип «обратной связи» – использование обратной связи для управления и корректирования процессов.

4) Принцип «подмены» – замена одного элемента или материала другим, более удобным или эффективным.

5) Принцип «избавления» – удаление или сокращение неиспользуемых элементов или процессов.

6) Принцип «противопоставления» – использование разных характеристик и свойств элементов, чтобы получить новые решения.

7) Принцип «симметрии» – использование симметрии и равенства элементов, чтобы создать баланс и гармонию.

8) Принцип «параллельных миров» – перенос решений из одной области в другую.

9) Принцип «прорыва в новое измерение» – создание новых решений, не имеющих аналогов среди существующих.

10) Принцип «динамического изменения» – изменение элементов, свойств или состояний, чтобы создать новое решение.

5. Анализ результата.

ТРИЗ – это методика, которая помогает находить новые, нестандартные решения проблем, используя уже существующие практики и инновации.

Вот несколько примеров того, как можно использовать ТРИЗ на практике:

1. Разработка новой технологии: если компания хочет разработать новую технологию, это может быть сложной задачей, особенно когда уже есть много существующих решений. Однако, использование ТРИЗ поможет в этом: сначала необходимо сформулировать проблему максимально точно, затем анализировать аналоги существующих решений и использовать приемы ТРИЗ для поиска нестандартных решений.

2. Улучшение процессов: ТРИЗ можно использовать и для улучшения существующих процессов. Например, если компания сталкивается с проблемой, что процесс производства изделий требует большого количества воды, то можно использовать «принцип рекуперации» или «антитренда» для нахождения новых способов уменьшения потребления воды, не ухудшая качество изделий.

3. Уменьшение издержек: ТРИЗ можно использовать и для уменьшения издержек. Например, компания может столкнуться со слишком высокими тратами на транспортировку грузов. Используя «принцип замены механической работы другой формой работы» можно поискать новые способы перевозки грузов, которые потребляют меньше энергии и стоят дешевле.

4. Новый дизайн продукта: ТРИЗ также может быть использована для разработки нового дизайна продуктов. Например, если компания хочет разработать стул, который занимает меньше места, можно использовать прием «принцип локализации» или «принцип компактности», чтобы найти новые способы уменьшения размеров стула без потери комфорта его использования.

Практика применения ТРИЗ очень широка и ей можно найти множество областей применения. Главное – это четко сформулировать проблему и использовать алгоритм анализа ТРИЗ для поиска новых и нестандартных решений.

Таким образом, можно сделать вывод, что ТРИЗ является мощным инструментом для поиска и разрешения проблем в проектах, методология может применяться в самых разных отраслях и сферах деятельности. Однако, необходимо понимать, что для эффективного использования ТРИЗ недостаточно просто овладеть ее принципами и инструментами. Важно также уметь применять ТРИЗ в конкретных ситуациях и грамотно анализировать полученные результаты. Также не стоит забывать об актуальности регулярного обучения и совершенствования навыков в области ТРИЗ. Можно утверждать, что открытие и развитие ТРИЗ положило широкий фундамент для технического и научного прогресса, методика ТРИЗ позволяет существенно ускорить и упростить процесс решения технических задач, содействует инновационному развитию и приносит значительную экономическую выгоду предприятиям, использующим ее в своей работе. Поэтому ее следует активно использовать молодым ученым для создания креативных высокотехнологических решений.

Список используемых источников

1. Альтшуллер [Электронный ресурс]. URL: <https://altshuller.ru/triz/>
2. EER Внешнеэкономические связи. Зачем и как Samsung создал свою систему «инновационной креативности» внутри компании [Электронный ресурс]. URL: <https://eer.ru/article/hitech/u78/2019/12/17/1282>
3. ТРИЗ в крупных корпорациях: Samsung, General Electric, Siemens, Boeing [Электронный ресурс]. URL: <https://bmtriz.ru/триз-в-крупных-корпорациях-samsung-general-electric-siemens-boeing/>
4. РБК Тренды. Советский подход к креативности: что такое ТРИЗ и как этим пользоваться [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/62d653819a794756f5de194c>

УДК 519.722:308
ГРНТИ 27.47.17

РАЗВИТИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ ПОСТИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА (SMART WORLD)

Ю. В. Арзумян

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

В статье рассматриваются основные проблемы постинформационного общества SMART WORLD. Формулируются задачи его развития при условии сохранения устойчивости. В качестве целевой функции предлагается использовать понятие Sustainable

Development. Используя подходы, основанные на технологиях Big Data, формируются цифровые следы и цифровые портреты акторов. На основе теоретических работ Л. Больцмана, К. Шеннона, А. Колмогорова предлагается использовать понятие энтропии как универсального количественного показателя состояния SW. Рассматривается метод трансформации состояния SW на основе энтропийного подхода в соответствии с целевой функцией SD.

Smart World, актор, Sustainable development, целевая функция, Big Data, цифровые следы, цифровые портреты акторов, энтропия, трансформация.

Развитие и устойчивость – это сегодня те факторы, которые всегда находятся в сфере основных интересов как отдельных людей (акторов), так и всех структур государства.

Интуитивно каждый актор стремится прогнозировать свое будущее, а необходимым условием для этого становятся предсказуемость и устойчивость окружающей его среды. В то же время для реализации акторами своих возможностей и потребностей необходима постоянная трансформация этой среды с целью расширения её многообразия во всех сферах деятельности общества, что является фактором развития.

Впервые этот двойственный характер факторов развития и устойчивости был сформулирован экспертами в области экологии в конце прошлого века в виде термина sustainable development (SD).

С точки зрения экологии основной смысл SD означал, что стремительное увеличение потребления (фактор развития) требует огромных затрат невозполнимых источников энергии. Это в свою очередь приводит к парниковому эффекту и глобальному потеплению, а значит появлению угрозы глобального кризиса.

В российской научной литературе термин SD переводится как устойчивое развитие, что приближенно и не совсем корректно отражает его смысл. На самом деле SD означает, что необходимо позаботиться о том, чтобы стремительное развитие сегодня не привело к потере устойчивости завтра.

В последние десятилетия многие страны оказались перед лицом новых глобальных кризисов и не только в экологии. В связи с этим целевая функция SD становится все более актуальной в настоящее время. Например, мировая глобализация – это не только фактор технологического и экономического развития, но и множество проблем в сфере межнациональных отношений, а глобальная информатизация – это потенциальная возможность локальных и глобальных кризисов в случае потери устойчивости этими сверхсложными системами.

В последние годы возникла необходимость трансформации целевой функции SD. Это связано с переходом от информационного общества к его новой формации, получившей название Smart World (постинформационное общество). В данном случае трудно подобрать корректный перевод Smart

World (SW), хотя такие словосочетания как умный город, умный дом, умная квартира и т.д. очень часто используются как в научной, так и в популярной литературе.

Поэтому кратко остановимся на основных особенностях новой формации. Основная её черта состоит в том, что центром внимания становится не обезличенное общество людей, а каждая конкретная личность, её возможности и потребности в физическом, материальном, информационном и когнитивном доменах.

Технологическая основа SW – это интеллектуальные системы с адаптивной обратной связью, нацеленные на удовлетворение запросов каждой конкретной личности.

Технологии SW реализуются на основе достижений четвёртой промышленной революции, что позволяет до 70 % добавленной стоимости создавать в виртуальном пространстве. Это в свою очередь дает возможность быстро и без существенных затрат адаптироваться к новым потребностям каждой личности.

Основной тренд Smart World – это стремительное развитие всех сфер человеческого общества, что приводит и к новым проблемам в области устойчивости и развития его структур.

Теперь рассмотрим, в чем состоит особенность трансформации SD при переходе к Smart World, где основные бизнес-процессы и социальные структуры общества нацелены на потребности каждого человека. Это в свою очередь означает важную роль акторов не только в процессах развития общества, но и социальной ответственности за её устойчивость. Суть этой новой парадигмы состоит в том, что не только государства, но и каждый актор несёт ответственность за окружающий его мир. Этот подход получил название ESG (*environment social governance*).

Остановимся более подробно на основных понятиях ESG.

Первый термин (*environmental*) – это сохранение тренда на экологическое развитие. Здесь нужно выделить два основных направления. Во-первых, переход к возобновляемым источникам энергии, а во-вторых, сокращение уровня материального потребления (ты богат, когда у тебя нет ничего лишнего).

Второй термин (*social*) – это социальная зрелость общества, а значит, понимание двойственного характера SD и роли каждого актора в его развитии и устойчивости. Здесь можно выделить несколько основных направлений. Во-первых, создание различных сообществ, некоммерческих организаций, референтных групп и т. п., нацеленных на решение ряда задач:

- объединение людей с различными политическими, религиозными и социальными особенностями для формирования тренда толерантности;
- формирование сообществ, нацеленных на взаимное обогащение их участников в любых сферах деятельности общества, а также

– реализации своих возможностей и потребностей в творческой деятельности.

Третий термин (*governance*) – это корпоративное управление. Этот термин указывает на необходимость не только государства, но и различных компаний бизнеса и т. п. и их руководителей соответствовать требованиям SD. Для этого необходимо создание в компаниях среды, поддерживающей определённые экологические и морально-этические принципы и понимание ответственности за окружающий их мир.

Один из основных тезисов ESG – это формирование социума, где каждый актор будет являться и творцом, создающим новые ценности, и их потребителем. Это в свою очередь требует новых подходов к описанию этой среды.

Сегодня эта задача относится к области социологии, опирающейся на многочисленные опросы в социальной среде. Однако эти результаты во многом носят субъективный характер и не позволяют постоянно контролировать и трансформировать социальную среду в соответствии с заданной целевой функцией.

Остановимся на возможности использования системного подхода для решения подобной проблемы. Для этого необходимо рассмотреть следующие задачи:

- формирование целевой функции;
- математическое описание объекта исследования;
- формирование критерия оптимальности;
- методы трансформации среды в соответствии с целевой функцией.

Учитывая, что целевая функция остается неизменной, рассмотрим возможность математического описания среды социума.

Социум акторов образует неоднородное и неупорядоченное пространство, и для его описания невозможно использовать известные математические подходы. В этом случае единственной возможностью получить информацию о социуме можно, используя «следы», которые акторы оставляют в окружающей среде. Каждый след актора – это информация о виде его деятельности D_i и относительном времени T , в течение которого он реализует эту деятельность. Фактически T – это количественная характеристика активности актора, проявляемая в том или ином виде деятельности.

Таким образом, мы формируем дискретное пространство из отдельных видов деятельности D (микросостояний) и вводим их количественную характеристику T .

Теперь, переходя от дискретного пространства к линейному двоичному пространству, формируем цифровой след каждого актора.

Используя технологии Big Data, позволяющие хранить, обрабатывать и распознавать информацию, можно по известным цифровым следам создать цифровой портрет каждого актора. Пространство цифровых портретов акторов – это наиболее полная характеристика любой социальной среды.

Следующий важный шаг – это введение метрики сравнения различных цифровых портретов для формирования критерия оптимальности. В данном столь нетрадиционном и сложном случае одним из возможных решений является использование энтропийного подхода.

Сегодня энтропия – это один из самых распространённых и неоднозначно трактуемых терминов. Именно благодаря свойствам универсальности и масштабируемости энтропия используется в самых различных областях знаний, начиная от описания газодинамической среды и заканчивая вселенной.

Согласно Л. Больцману, математическое определение энтропии имеет вид:

$$H = k \cdot \log q,$$

где q – количество микросостояний среды при заданном её макросостоянии, k – постоянная Больцмана.

Эта формула носит концептуальный характер, так как нет формализованных требований к параметрам, а значит открывается возможность для описания другой среды, где эти параметры будут определены.

Физический смысл энтропии Больцмана состоит в том, что при увеличении микросостояний энтропия увеличивается и в пределе стремится к бесконечности, а значит, среда становится непредсказуемой и с точки зрения внешнего наблюдателя теряет свою устойчивость.

В свою очередь К. Шеннон предложил использовать энтропию для описания информационной среды, представляющей собой линейное двоичное пространство, в виде:

$$I = \sum_{i=1}^N P_i \log_2 \frac{1}{P_i},$$

где I – информационная энтропия источника сообщений, генерирующего линейное двоичное пространство, P_i – вероятность каждого i -го сообщения (микросостояния).

Минимальное значение I , равное 1, получило название бит. Таким образом, Шеннон ввёл количественную метрику двоичного линейного пространства. Размерность, а значит, и объем информации V этого пространства, измеряемый в битах, равен $V = 2^I$.

Сегодня, когда технологические возможности позволяют описывать все физические процессы в окружающем нас мире элементами двоичного линейного пространства, именно его размерность (объем) характеризует его

многообразии. Это в свою очередь является важнейшим фактором его развития.

В работе А. Колмогорова [1] сформулирован и доказан этот двойственный характер энтропии. Устойчивость и развитие есть две стороны одной и той же сущности, называемой энтропией.

Рассмотрим теперь возможность расширения понятия энтропии для формирования количественных показателей устойчивости и развития SW. Для этого необходимо ввести понятия макросостояния и микросостояния среды социума, где реализуются все возможные виды деятельности (активности) акторов. В качестве макросостояний будем рассматривать важнейшие сферы деятельности акторов (бизнес, образование, культура, политика и т. п.), а в качестве микросостояний – их конкретные виды деятельности (активности) в определенной сфере деятельности. Например, в сфере высшего образования макросостояние – это обучение в вузе по конкретной специальности, а микросостояние – это изучение конкретных предметов.

Количественной характеристикой каждого отдельного микросостояния является относительное время, уделяемое этому виду деятельности, то есть частота его появления, а при достаточной статистике – его вероятность.

Эта статистика формируется на основе цифровых следов акторов. Тогда по аналогии с формулой Шеннона можно ввести понятие информационной энтропии I акторов в определённой сфере деятельности D_j в виде:

$$I_a = \sum_{j=1}^N P(D_j) \log_2 \frac{1}{P(D_j)}, \quad (1)$$

где $P(D_j)$ – вероятность D_j вида деятельности.

Информационная энтропия является интегральным показателем активности акторов в каждой из сфер их деятельности. Располагая этой информацией, можно описать энтропию среды, которая формируется всеми акторами в различных сферах их деятельности [2].

Рассмотрим теперь возможность введения количественного показателя, являющегося единицей измерения активностей акторов в социуме в том случае, если активность актора реализуется только в двух видах деятельности D_1 и D_2 с равными вероятностями 0,5, то согласно формуле (1) его информационная энтропия I будет равна 1. Эта величина аналогично единице количества информации бит, введённой Шенноном, может рассматриваться как единица измерения активности акторов.

Для социальной среды условно назовём эту величину социальным битом (собит).

Таким образом, в соответствии с целевой функцией предложены математическое описание среды социума на основе цифровых портретов акторов в двоичном линейном пространстве и значение энтропии как числовой показатель оптимальности.

Предложенный подход позволяет сформировать оптимальную среду акторов в соответствии с заданной целевой функцией, осуществлять её постоянный контроль и трансформировать её для сохранения устойчивости и развития социума. Этот подход в ближайшие годы станет технологически реализуемым благодаря созданию интеллектуального клона человека на основе искусственного интеллекта.

Список использованных источников

1. Колмогоров А. Н. Три подхода к определению понятия «количество информации» // Проблемы передачи информации. 1965. Т. 1. Вып. 1. С. 3–11.
2. Арзуманян Ю. В. Энтропия социальной среды // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2022). XI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4 т. СПб. : СПбГУТ, 2022. Т. 3. С. 552–556.

УДК 37.02
ГРНТИ 14.15.07

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ СПБГУТ 2022 ГОДА

Ю. В. Арзуманян, М. Б. Вольфсон, А. А. Захаров, А. Д. Сотников

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

Описываются результаты сравнения ландшафтов бакалаврских образовательных программ СПбГУТ 2022 года, сформированных из ансамблей ключевых понятий учебных дисциплин. Сопоставление ландшафтов производится с использованием характеристик симметричной разности в академических часах множеств (ансамблей) ключевых понятий, а также по нормированной величине разностного вектора для случая проекций образовательных программ на трёхмерное векторное пространство. Приводятся статистические характеристики ландшафтов.

количественная характеристика ключевого понятия, ансамбль ключевых понятий дисциплины, ландшафт ключевых понятий образовательной программы, вектор отличий.

В 2022 году 6 факультетов СПбГУТ: факультет инфокоммуникационных сетей и систем (ИКСС), факультет информационных систем и технологий (ИСИТ), факультет радиотехнологий связи (РТС), факультет социальных цифровых технологий (СЦТ), факультет фундаментальной подготовки

(ФФП) и факультет цифровой экономики, управления и бизнес-информатики (ЦЭУБИ) обучали студентов по 27 перечисленным в таблице 1 бакалаврским образовательным программам (ОП).

ТАБЛИЦА 1. Бакалаврские ОП СПбГУТ в 2022 г.

Факультет	Направление (Бакалавр)	Профиль
ИКСС-1	09.03.01 Информатика и вычислительная техника	Распределенные системы управления в сетях связи пятого и последующих поколений
ИКСС-2	09.03.04 Программная инженерия	Разработка программного обеспечения и приложений искусственного интеллекта в киберфизических системах
ИКСС-3	10.03.01 Информационная безопасность	Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)
ИКСС-4	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Защищенные системы и сети связи
ИКСС-5	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Инфокоммуникационные системы и технологии
ИКСС-6	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Интернет и гетерогенные сети
ИКСС-7	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Оптические и проводные системы и сети связи
ИКСС-8	12.03.03 Фотоника и оптоинформатика	Оптические и квантовые технологии в инфокоммуникациях
ИСиТ-9	09.03.02 Информационные системы и технологии	Интеллектуальные информационные системы и технологии
ИСиТ-10	09.03.02 Информационные системы и технологии	Прикладные информационные системы и технологии
ИСиТ-11	09.03.02 Информационные системы и технологии	Дизайн графических и пользовательских интерфейсов информационных систем
ИСиТ-12	09.03.02 Информационные системы и технологии	Системное и прикладное программирование
ИСиТ-13	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	Программно-алгоритмическое обеспечение автоматизированных систем
ИСиТ-14	27.03.04 Управление в технических системах	Информационные технологии в технических системах
РТС-15	05.03.06 Экология и природопользование	Экологическая безопасность окружающей среды
РТС-16	11.03.01 Радиотехника	Радиотехнические системы
РТС-17	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Системы беспроводных коммуникаций
РТС-18	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Медиа технологии и телерадиовещание
РТС-19	11.03.03 Конструирование и технология электронных средств	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств
РТС-20	12.03.04 Биотехнические системы и технологии	Биотехнические и медицинские аппараты и системы
ФФП-21	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника	Промышленная электроника
СЦТ-22	41.03.01 Зарубежное регионоведение	Азиатские исследования
СЦТ-23	41.03.01 Зарубежное регионоведение	Межкультурная коммуникация в информационном обществе
СЦТ-24	42.03.01 Реклама и связи с общественностью	Реклама и связи с общественностью в коммерческой сфере
СЦТ-25	42.03.01 Реклама и связи с общественностью	Медиакоммуникации в цифровой сфере
ЦЭУБИ-26	38.03.02 Менеджмент	Менеджмент технологий и услуг в цифровой экономике
ЦЭУБИ-27	38.03.05 Бизнес-информатика	Управление бизнес-процессами предприятия в цифровой

Анализ ОП проводился на основе рассмотрения ансамблей ключевых понятий (КП), под которыми понималась совокупность самих ключевых понятий и соответствующих им временных характеристик в академических часах (а/ч). Для каждой ОП были сформированы их ландшафты как объединение ансамблей КП входящих в ОП дисциплин. Методики вычисления количественных характеристик ансамблей КП приведены в работах [1–4].

Сведения о КП были получены из рабочих программ дисциплин (РПД) на сайте университета <https://www.sut.ru/sveden/education>. Было рассмотрено 1625 ссылок, из которых 27 не содержали РПД и в 2-х ссылках РПД были искажены так, что в них отсутствовали необходимые для программной обработки фрагменты текста.

КП для каждой из рассматриваемых дисциплин извлекались из табл. 5 п. 5.1 «Содержание разделов дисциплины» РПД. Частное от деления общего времени изучения каждого раздела дисциплины на количество выделенных в разделе КП было использовано для оценки количественных характеристик. Все расчёты производились с помощью программ [5] на языке Python.

В таблице 2 приведены некоторые статистические характеристики ландшафтов анализируемых ОП. Объёмы в а/ч ландшафтов (колонка 2) вычислялись как суммы объёмов входящих в ОП дисциплин. Колонки 7 и 8 показывают количество и общий объём КП, повторяющихся в разных дисциплинах. Такие КП позволяют получить объективную картину междисциплинарных связей. Например, в ОП ИКСС-1 дисциплины «Дискретная математика» и «Дискретный анализ и основы математической статистики» имеют 10 совпадающих КП, изучение которых занимает 48 % и 31 % времени от общего объёма дисциплин соответственно.

ТАБЛИЦА 2. Характеристики ландшафтов ОП СПбГУТ в 2022 г.

Ландшафт	Объём ландшафта ОП (а/ч)	Количество КП	Макс время одного КП (а/ч)	Среднее время одного КП (а/ч)	Мин время одного КП (а/ч)	Количество одинаковых КП	Время одинаковых КП (а/ч)
ИКСС-1	9228	2580	27,33	3,71	0,25	215	1140,67
ИКСС-2	8904	2799	30,86	3,18	0,23	191	957,15
ИКСС-3	9156	2140	45,00	4,28	0,30	172	986,42
ИКСС-4	8544	2607	36,00	3,28	0,23	213	1439,47
ИКСС-5	8976	2586	45,00	3,47	0,23	208	1167,43
ИКСС-6	8904	2759	36,00	3,23	0,23	213	1052,86
ИКСС-7	8868	2819	28,00	3,15	0,23	179	907,31
ИКСС-8	8868	2459	28,00	3,61	0,23	181	890,08
ИСиТ-9	9084	2327	43,20	3,90	0,23	257	1165,62
ИСиТ-10	7596	1624	54,00	4,68	0,28	144	403,08
ИСиТ-11	8940	2217	43,20	4,03	0,23	247	1222,31
ИСиТ-12	9012	1891	54,00	4,77	0,23	237	1030,27
ИСиТ-13	8976	2020	54,00	4,44	0,23	221	1511,83
ИСиТ-14	8976	2142	72,00	4,19	0,23	194	1177,26
РТС-15	8400	2767	36,00	3,04	0,23	172	835,29
РТС-16	8796	2970	27,33	2,96	0,23	207	942,15
РТС-17	8940	2896	45,00	3,09	0,23	165	854,56
РТС-18	8904	3110	81,00	2,86	0,23	214	935,63
РТС-19	8868	2877	28,80	3,08	0,23	207	1008,08
РТС-20	8841	1899	54,00	4,66	0,23	199	1150,59

Ландшафт	Объём ландшафта ОП (а/ч)	Количество КП	Мак время одного КП (а/ч)	Среднее время одного КП (а/ч)	Мин время одного КП (а/ч)	Количество одинаковых КП	Время одинаковых КП (а/ч)
ФФП-21	9021	2979	36,00	3,03	0,225	430	1193,04
СЦТ-22	8832	2374	72,00	3,72	0,23	271	1312,04
СЦТ-23	8832	2372	72,00	3,72	0,23	286	1674,64
СЦТ-24	8544	2188	48,00	3,90	0,30	366	1716,23
СЦТ-25	8544	1775	48,00	4,81	0,30	224	1167,70
ЦЭУБИ-26	8868	2573	28,00	3,45	0,30	175	915,68
ЦЭУБИ-27	9012	2254	45,00	4,00	0,30	227	1071,09
Среднее:	8830,89	2444,59	45,10	3,71	0,24	222,78	1104,76
σ :	304,08	395,05	15,04	0,60	0,03	59,58	266,61
Итого:	238434	66004	Количество различных КП – 25454, общих – 0				

Итого по факультетам

ИКСС	71448	20749	Количество различных КП – 8874, общих – 9				
ИСиТ	52584	12221	Количество различных КП – 5322, общих – 6				
РТС	52749	16519	Количество различных КП – 8815, общих – 19				
ФФП	9021	2979	Количество различных КП – 2751				
ИКСС, ИСиТ, РТС, ФФП	185802	52468	Количество различных КП – 19687, общих – 0				

Для сравнения ландшафтов ОП различных факультетов использовались 4 параметра. Первый параметр (П1) – по количеству отличающихся КП. Второй (П2) – по времени в а/ч, отводимому на изучение этих КП. Третий (П3) – по общему времени в а/ч несовпадающих КП (характеристика симметричной разности множеств КП сравниваемых ОП). Наконец, четвёртый (П4) – по нормированной длине в процентах разностного вектора при проекции ландшафтов на трёхмерное векторное пространство. Методика вычисления последнего из указанных параметров изложена в [6] и позволяет учесть не только характеристики отличающихся КП, но и весь ландшафт в целом.

Наибольший интерес при сравнении представляют экстремальные случаи минимального и максимального отличия. Значения параметров П1 – П4 для этих случаев приведены в таблице 3. Стоит отметить, что экстремумы по этим параметрам не всегда достигаются для одной пары сопоставляемых ОП и в таблице 3 указывается больше одной пары ОП с максимальным или минимальным значением для разных параметров. Единственная ОП ФФП сравнивалась с ОП «технических» факультетов ИКСС, ИСиТ и РТС. Для иллюстрации на рис. 1 (см. ниже) приведён график экстремальных значений

П4 для различных факультетов, из которого следует, что ОП ФФП существенно отличается от ОП других технических факультетов. Факультеты ИКСС и СЦТ среди своих ОП имеют весьма близкие (< 30 % отличия).

ТАБЛИЦА 3. Результаты сравнения ландшафтов ОП по факультетам

Факультет		П1 (шт.)	П2 (а/ч)	П3 (а/ч)	П4 (%)	
ИКСС	min	ИКСС-5 ↔ ИКСС-6				
		388	2252,5	4683,1	27%	
	max	ИКСС-2 ↔ ИКСС-3				
		2405		14107,6	78%	
		ИКСС-1 ↔ ИКСС-3				
			7260,1			
ИСиТ	min	ИСиТ-9 ↔ ИСиТ-11				
				6184,3	34%	
			ИСиТ-10 ↔ ИСиТ-11			
	353	3099,1				
max	ИСиТ-10 ↔ ИСиТ-14					
	1432	7265,1	13097,9	83%		
РТС	min	РТС-17 ↔ РТС-18				
	744	3081,5	6203,4	35%		
max	РТС-15 ↔ РТС-17					
	2467	6964,3	13486,3	79%		
СЦТ	min	СЦТ-24 ↔ СЦТ-25				
		182				
			СЦТ-22 ↔ СЦТ-23			
		1948,1	3934,5	22%		
max	СЦТ-23 ↔ СЦТ-24					
	1379	6192,0	12014,7	68%		
ФФП	min	СЦТ-23 ↔ СЦТ-24				
		993				
			ФФП-25 ↔ РТС-20			
		4442,8	9119,2	51%		
max	ФФП-25 ↔ ИСиТ-10					
	1432	7265,1	13097,9	83%		
ЦЭУБИ	min	ЦЭУБИ-26 ↔ ЦЭУБИ-27				
	722	3010,5	6141,1	35%		
max	1050	5881,4				

Представляет интерес сравнение ОП факультета ЦЭУБИ с ОП «технических» факультетов и «гуманитарного» факультета СЦТ. В таблице 4 представлены результаты такого сравнения. Эти результаты подтверждают интуитивное ощущение о приблизительно одинаковой удалённости ОП ЦЭУБИ как от ОП «технических» факультетов, так и факультета СЦТ.

ДИАПАЗОН РАЗЛИЧИЙ факультетских ОП по параметру П4

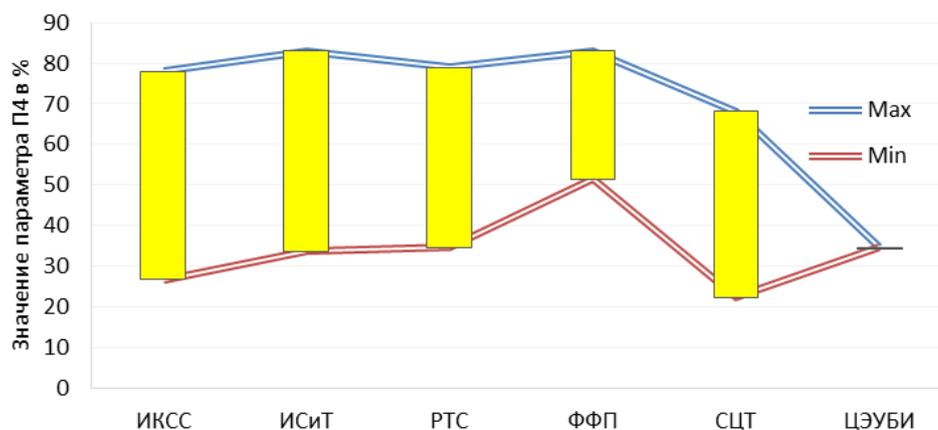


Рис. 1. Экстремальные отличия ОП факультетов по параметру П4

ТАБЛИЦА 4. Результаты сравнения ОП факультета ЦЭУБИ

"Технические" факультеты ИКСС, ИСиТ, РТС, ФФП	min	ЦЭУБИ-27 ↔ ИСиТ_10		
		1364		
		ЦЭУБИ-26 ↔ РТС_15		
	max	6554,6	13273,3	76%
		ЦЭУБИ-26 ↔ РТС_18		
		2777		
max	ЦЭУБИ-27 ↔ ИСиТ-10			
	8201,8	15098,4		
	ЦЭУБИ-26 ↔ ИСиТ-10			
"Гуманитарный" факультет СЦТ	min	ЦЭУБИ-26 ↔ СЦТ_25		
		1203	13694,1	78%
		ЦЭУБИ-26 ↔ РТС_15		
	max	ЦЭУБИ-26 ↔ СЦТ_24		
		2030		
		ЦЭУБИ-27 ↔ ЦТС_23		
	7142,4	14272,3	80%	

Анализ ОП на основе ландшафтного представления может быть полезным для трёх групп заинтересованных лиц. Студенты и абитуриенты получают объективную информацию для обоснованного выбора программы обучения и планирования своей индивидуальной образовательной траектории, кадровые службы предприятий и рекрутинговые организации, опираясь на перечень нужных им КП, могут сконцентрировать свои усилия по подбору сотрудников среди выпускников конкретных факультетов с «подходящими» ландшафтами ОП, а сотрудники ВУЗа на базе количественных

характеристик – модернизировать и оптимизировать существующие и создавать новые ОП. Кроме того, детальный анализ уникальных КП ландшафтов ОП может позволить находить выпускников, потенциально готовых к получению новых, актуальных компетенций.

Список используемых источников

1. Арзуманян Ю. В., Вольфсон М. Б., Катасонова Г. Р., Захаров А. А., Сотников А. Д. Особенности моделирования учебных программ при разработке образовательных траекторий обучения ИТ-специалистов // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации. XIX открытая Всероссийская конференция : сб. науч. трудов. М. : ООО «1С-Пабблишинг», 2021. С. 294–295.

2. Арзуманян Ю. В., Вольфсон М. Б., Захаров А. А., Катасонова Г. Р., Сотников А. Д. Модели учебных программ для задач оптимизации при конструировании индивидуальных образовательных траекторий // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. X Юбилейная международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2021. Т. 3. С. 330–335.

3. Арзуманян Ю. В., Вольфсон М. Б., Захаров А. А., Сотников А. Д. Использование количественных методов анализа образовательной программы // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IX Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4 т. СПб. : СПбГУТ, 2020. Т. 2. С. 601–605.

4. Катасонова Г. Р., Сотников А. Д., Стригина Е. В. Использование моделей информационного взаимодействия в обучении // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 2-х т. СПб. : СПбГУТ, 2015. Т.2. С. 1557–1561.

5. Сотников А. Д., Арзуманян Ю. В., Вольфсон М. Б., Захаров А. А. Программный комплекс для количественного анализа содержания образовательных программ высшего образования. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022685413 Российская Федерация / Сотников А. Д., Арзуманян Ю. В., Вольфсон М. Б., Захаров А.А. ; заявитель и правообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича». – № 2022685413 ; заявл. 23.12.2022 ; опубл 23.12.2022. – 1 с.

6. Арзуманян Ю. В., Вольфсон М. Б., Захаров А. А., Катасонова Г. Р., Сотников А. Д. Векторное представление образовательных программ // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. X Юбилейная международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4 т. СПб. : СПбГУТ, 2022. Т. 3. С. 557–561.

УДК 330.31
ГРНТИ 06.52.13

ЦИРКУЛЯРНАЯ ЭКОНОМИКА: ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИЕЙ

Т. А. Блатова¹, В. В. Макаров¹, А. В. Федоров²¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича²ФГБУ НИИР, Санкт-Петербургский филиал – «ЛОНИИР»

В последнее время переход к циркулярной экономике, основанной на возобновлении ресурсов, вызывает растущий интерес как возможный путь к более рациональным и устойчивым способам производства и потребления. Циклические бизнес-модели направлены на то, чтобы дольше использовать ресурсы, извлекать из них максимальную пользу, а также регенерировать продукцию или ее компоненты по истечении срока их службы. Переход от линейной модели экономики к циркулярной требует внедрения в производство инноваций, способных повысить продолжительность жизненного цикла товаров и ресурсов, снизить затраты на их восстановление, реконструкцию и переработку, а также обеспечить возможность совместного потребления продукции. Инновационные технологии, в частности, Интернет вещей, искусственный интеллект, блокчейн, открывают широкие возможности для построения экономики замкнутого цикла за счет мобилизации потенциала цифровых технологий для улучшения сбора, управления и обмена данными о продукции, связанными с устойчивостью.

циркулярная экономика, жизненный цикл продукции, экономика замкнутого цикла, инновационные технологии, устойчивое управление продукцией.

В последнее время необходимость перехода от традиционной (линейной) модели экономики (рис. 1), которую можно охарактеризовать словами – «добыть/произвести, использовать, выбросить», к так называемой экономике замкнутого цикла, стала особенно актуальной [1].

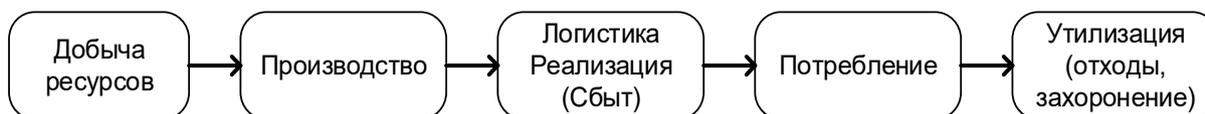


Рис. 1. Линейная модель экономики

Экономика замкнутого цикла или, как ее еще называют, циркулярная экономика, призвана изменить подход к производству, с целью максимально возможного использования продуктов и услуг, которые минимизируют отходы и другие виды загрязнений [2]. В основу циркулярной экономики положено рациональное использование возобновляемых ресурсов,

в том числе возобновляемых источников энергии, взамен ископаемым, глубокая переработка вторичного сырья, увеличение жизненного цикла продуктов (рис. 2).

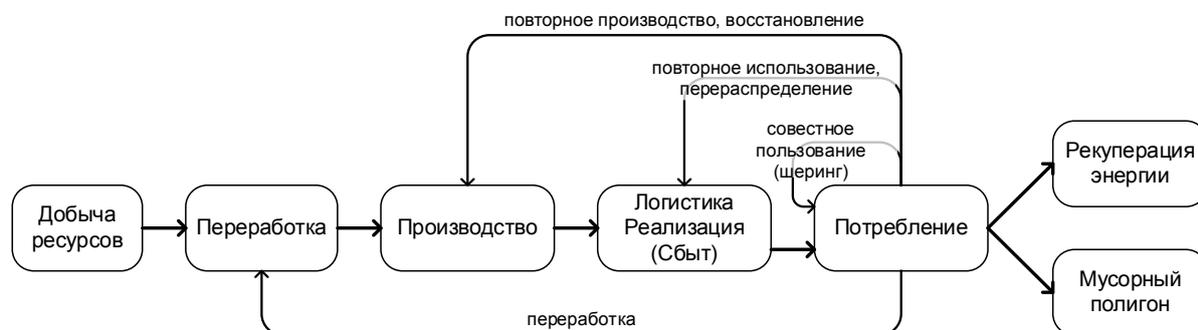


Рис. 2. Циклическая модель экономики

Циркулярная экономика является неотъемлемой частью развития «зеленой» экономики, к которой стремятся большинство стран мира. Экономическая политика «зеленого» роста официально принята Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), членами которой являются около 40 государств. Вопросами экономики замкнутого цикла активно занимаются различные международные организации, а также администрации стран. В частности, в Международной организации по стандартизации (ИСО) создан технический комитет «Циркулярная экономика» (ИСО/ТК 323), задачами которого является разработка основополагающих стандартов по реализации проектов циркулярной экономики.

Что касается России, то в 2022 году стартовал федеральный проект по переходу на экономику замкнутого цикла [3]. Также Росстандарт сформировал новый технический комитет по стандартизации «Экономика замкнутого цикла, совместное потребление и устойчивое финансирование» (ТК 483). Рассматриваемые в рамках ТК 483 вопросы, актуальны при внедрении инновационных технологий, цифровизации и реинжиниринге процессов. В частности, указанным комитетом был разработан ГОСТ Р 70089-2022 [4].

К одним из ключевых факторов, способствующих созданию более устойчивой и замкнутой экономики, справедливо относятся инновационные цифровые технологии, самыми известными и обсуждаемыми являются Искусственный интеллект, Интернет вещей/Машинное обучение, Большие данные, Блокчейн, а также сопутствующие им технологии, например, Облачные технологии, Технологии виртуализации [5].

Жизненный цикл продукции состоит из целого ряда этапов, которые в очень общем виде включают: научные исследования, проектирование, производство, эксплуатацию и утилизацию. От того, насколько эффектив-

ным будет управление жизненным циклом продукции, зависит длительность данного цикла, влияние продукции на окружающую среду и, в конечном счете, устойчивость экономики в целом.

Под управлением жизненным циклом продукции можно понимать бизнес-стратегию, направленную на оптимизацию потоков информации о каждом продукте и связанных с ним процессах на протяжении всего времени его существования. Конечной целью оптимизации является получение необходимой для принятия управленческих решений информации в нужном контексте и в нужное время.

Рассмотрим применение инновационных технологий в бизнес-процессах, которые позволяют повысить эффективность и устойчивость управления продукцией.

На рис. 3 приведена сводная информация по видам деятельности по устойчивому управлению продукцией (*Sustainable product management, SPM*), которые могут быть поддержаны с помощью цифровых технологий. Информация основана на анализе 123-х применений цифровых технологий в рамках SPM [6]. Из рис. 3 следует, что наибольшей популярностью пользуются такие технологии как Интернет вещей (более 47 %) и Большие данные (более 28 %), что в сумме составляет более трех четвертей примеров внедрения.

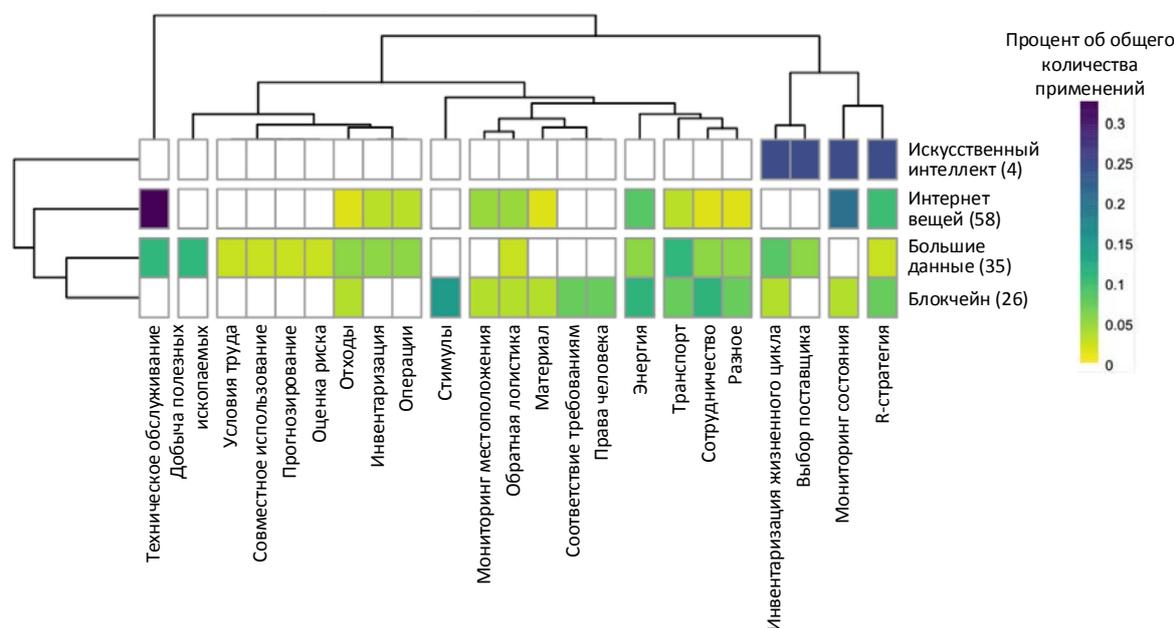


Рис. 3. Применение цифровых технологий в рамках SPM [6]

1 Интернет вещей (IoT)

Интеллектуальные датчики позволяют собирать разнообразные данные из окружающей среды, в которой они установлены [7]. Их соответствующее применение позволяет сократить потребление энергии на транспорте, при

отоплении и освещении домов, снизить количество воды, пестицидов и удобрений, используемых в сельском хозяйстве.

Интеллектуальные счетчики потребления ресурсов, встроенные в технологические процессы должным образом, позволяют в режиме реального времени оценивать потребление электроэнергии и оперативно обеспечивать потребности производства.

2 Искусственный интеллект и машинное обучение

Применение технологий Искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения могут оптимизировать доставку товаров, снабжение и эффективность сельского хозяйства. Как следствие, это приведет к снижению потребления воды и энергии.

Кроме того, ИИ может оптимизировать поставки сырья/товаров за счет прогнозирования спроса. Это особенно актуально для энергетических компаний, поскольку хранение излишней энергии в настоящее время неэффективно или недостижимо в некоторых условиях.

3 Облачные технологии

В настоящее время облачные технологии развились в полноценные продукты/услуги, которые широко применяются различными организациями для аутсорсинга своих ИТ-потребностей. Заплатив поставщику облачных услуг абонентскую плату, возможно получение доступа к современным технологиям (передовая аналитика, ИИ, хранение данных и многое другое) без необходимости развертывания у себя дорогой ИТ-инфраструктуры.

Таким образом, облачные технологии позволяют не только сократить расходы на оборудование для цифровой трансформации, но и обеспечивают совместное и рациональное расходование вычислительных ресурсов, что в свою очередь, позволяет сократить выбросы парниковых газов за счет экономии потребления энергии.

4 Дистанционная работа и виртуальные офисы

Появление удобных решений для видеоконференций, таких как Zoom, Google Meet и Microsoft Teams, позволило сократить необходимость личных встреч и, как следствие, необходимость поездок, которые являются значительными источниками выбросов парниковых газов. Пандемия Ковид-19 показала, что имеющаяся технологическая инфраструктура готова к переходу на удаленные или гибридные методы работы.

Использование виртуальной реальности, в том числе, дополненной, позволяет снизить затраты на обучение, а также повысить его эффективность, так как стажер/слушатель сможет получить не только теоретические знания, но и практический опыт.

Выводы

Инновационные цифровые технологии могут плодотворно применяться в качестве дополнительных инструментов для устойчивого управления продукцией. С их помощью возможно решение различных задач по оптимизации производства продукции, отслеживания и прогнозирования ее состояния в процессе эксплуатации [8]. Также немаловажно, что инновационные технологии позволяют создавать новые конкурентные преимущества для продуктов, приводить к увеличению выручки от их реализации, а также оценивать финансовые последствия решений до их принятия.

Тем не менее желаемый синергетический эффект можно получить только от их комплексного применения. Например, всевозможные датчики (Интернет вещей) создают значительный объем данных (Большие данные), обработка которых без использования интеллектуального анализа данных (Искусственного интеллекта) является не эффективной и не позволяет получить ожидаемого результата. В совокупности же перечисленные технологии способствуют получению заинтересованными сторонами необходимой информации для принятия правильных управленческих решений.

Подводя итоги, следует отметить, что инновационные технологии могут предоставить новые возможности для более динамичного управления продукцией, но они в настоящее время недостаточно интегрированы в такую деятельность. Их использование в основном касается постепенных улучшений. Уместно утверждать, что более целостное использование цифровых инноваций может способствовать более радикальным изменениям экономике и потенциально обеспечить ее цикличность.

Список используемых источников

1. Васильчиков А. В., Смирнова Е. А. Циркулярная экономика, как системный инновационный подход // Московский экономический журнал. 2021. № 10. С. 302–311.
2. Семянникова О. А. Циклическая экономика в России и странах зарубежья // Актуальные исследования. 2020. № 8 (11). С. 115–117.
3. Как должна работать Экономика замкнутого цикла в России? // Единая цифровая платформа экономики замкнутого цикла. URL: <https://geo.ru/ezc> (дата обращения 14.02.2023).
4. ГОСТ Р 70089-2022 Ресурсосбережение. Общие подходы к реализации принципов экономики замкнутого цикла на предприятиях. Официальное издание. М. : ФГБУ «РСТ», 2022.
5. Блатова Т. А., Макаров В. В., Шувал-Сергеева Н. С. Количественные и качественные аспекты измерения цифровой экономики // Радиопромышленность. 2019. № 4. С. 63–72.
6. Rusch M., Schöggel J. P., Baumgartner R. J. Application of digital technologies for sustainable product management in a circular economy: A review // Business Strategy and the Environment. 2022.

7. Блатова Т. А., Макаров В. В., Федоров А. В. Интеллектуальные приборы учета: проблемы защиты персональных данных // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2022. Т. 3. С. 561–567.

8. Шувал-Сергеева Н. С., Блатова Т. А., Макаров В. В. Внедрение информационно-коммуникационных технологий в организации: от оптимизации структуры до повышения конкурентоспособности // Радиопромышленность. 2017. № 2. С. 101–106.

УДК 338.984
ГРНТИ 06.54.31

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

К. Е. Большакова, М. А. Егорова

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

Автомобилестроение, являясь высокотехнологичной отраслью, активно использует информационные и цифровые решения. В работе исследованы мировые технологические тренды в автомобильном секторе и основные тенденции отечественного автомобильного рынка. Проанализированы текущие вызовы и проблемы российского автопрома и дан прогноз инновационного развития отрасли с внедрением цифровых технологий.

автомобилестроение, цифровая трансформация, инновации, тенденции развития.

Фундаментальное изменение бизнеса происходит под воздействием цифровой трансформации. Для каждой организации в зависимости от того, где она находится в своем цифровом путешествии, трансформация может выглядеть совершенно по-разному. Если у одних, это автоматизация процессов на производственных линиях, то для других это означает передачу файлообменников в облако. Автомобилестроение является высокотехнологичной отраслью, поэтому применение цифровых технологий становится одним из основных направлений ее развития.

Для современного автомобилестроения, как и для многих других отраслей промышленности, ключевые вызовы связаны с развитием и применением передовых технологий производства (*advanced manufacturing technology*), которые включают цифровые технологии и требования глобального рынка по сокращению сроков принятия решений, времени производ-

ства и выведения на рынок высокотехнологичных товаров. Автомобилестроение в сравнении с другими технологичными отраслями является лидером по сокращению времени производства, срок вывода новой продукции на рынок сократился с семи до полутора лет.

Цифровизация – общемировой тренд в автомобильной индустрии. В свою очередь, затраты на цифровую трансформацию в мировом масштабе вырос более чем в 2 раза за последние 5 лет, и составил \$82 млрд [1]. Согласно исследованиям Frost & Sullivan “Digital Transformation of the Automotive Industry”, объем цифровых технологий мирового рынка автомобильной промышленности к 2025 г. достигнет \$168,8 млрд при ежегодных темпах роста в 16,1 % (рис. 1).



Рис. 1. Расходы на цифровизацию в мировой автомобильной промышленности, 2015–2025 гг. Источник: Frost & Sullivan (Digital Transformation of the Automotive Industry)

Наибольшую долю в структуре указанных расходов занимают цифровые технологии «Промышленный интернет вещей» (30 % совокупных инвестиций), «Подключенные автомобили и интернет вещей» (10 %) и «Системы безопасности» (7 %) [2]. Самым перспективным и быстрорастущим сегментом считается разработка технологий обработки «больших данных» (*big data*): если сегодня на него приходится \$500 млн (2 % совокупных затрат), то к 2025 году ожидаются расходы на этот сегмент около \$10,5 млрд. В сегменте технологии интернета вещей ожидается развитие направления цифрового ритейла, что усилит конкуренцию между технологическими компаниями и дилерами. Эксперты прогнозируют, что к 2025 году число дилеров на рынке упадет до 30–50 %.

В качестве тренда, подчеркивающего цифровизацию отрасли, выступают изменения, происходящие в техническом оснащении автомобилей. Частичная синхронизация смартфонов и мультимедиа, видеоизмененные цифровые панели, камеры заднего вида с активным ассистентом парковки и бесконтактный доступ в багажник для массового сегмента, в свою очередь

на премиальный сегмент направлена разработка дополнительных функций: обзор с использованием смартфона ситуации вокруг транспортного средства, дистанционная парковка, беспроводная зарядка для смартфонов и др.

Еще одним направлением цифровой трансформации мирового автомобилестроения является бурное развитие рынка беспилотных (или автономных) автомобилей. Если в 2017 году произведено всего 330 тыс. единиц, то к 2035 году ожидается выпуск уже 30,4 млн штук беспилотных автомобилей, и по прогнозам их доля в структуре общемировых продаж увеличится с 2 % (2017 г.) до 50 % к 2035 году [3].

Еще одной ключевой тенденцией цифровой трансформации является разработка и внедрение информационных мультимедийных систем для автомобилей, создание «подключенного транспортного средства» (автомобиль, способный обмениваться информацией с другими сетями и сервисами). С начала 2020-х гг. крупнейших транснациональные корпорации в автомобилестроении уже включают в свои дорожные карты разработку цифровых сервисов – формирование бизнес-моделей типа «Автомобиль как сервис» (*car as service*), а на 2025 год намечен переход к модели под названием «Мобильность как сервис».

Среди других трендов цифровизации в автомобилестроении можно выделить развитие технологий искусственного интеллекта, дополненной реальности, облачные сервисы, а также решения в инновационные технологии в области кибербезопасности. Производители автомобилей стремятся разрабатывать интеллектуальные модели, позволяющие водителям во время движения управлять своим бизнесом и поддерживать социальную жизнь.

В настоящее время легковые автомобили производятся более чем в 50 странах, причем более половины мирового производства приходится на Китай (33,8 % мирового производства), США, страны Западной Европы и Японию [4]. По объемам инвестиций в цифровые технологии лидируют страны Северной Америки, Германии и Франции. Китай стремительно догоняет эти страны. Его успех и экспансия в мировом автомобилестроении объясняется не только крупными инвестициями в исследовательские и опытно-конструкторские разработки (*Research and Development*), но и изучением передовых технологий и наилучших практик производства. Для разработки конкурентоспособной продукции Китай широко использует привлечение лучших зарубежных специалистов в области компьютерного инжиниринга.

Инновационная деятельность автопроизводителей сопровождается регулярной аналитикой потребностей отдельных клиентов и точным пониманием новых технологий и тенденций их развития. Преимущества цифровизации в автомобилестроении можно реализовать, адаптируя компоненты и параметры продукции к меняющемуся качеству потребительского спроса, соблюдая растущие требования отдельных стран к безопасности, внедряя экологический маркетинг с целью сбережения окружающей среды [5].

К современным трендам также можно отнести консолидацию рынка автомобильной промышленности. Автопром занимает второе место в мире по объему обработки данных, поэтому производители заинтересованы во взаимодействии с компаниями разработчиками программного обеспечения. Крупные автоконцерны проводят сделки по слиянию и поглощению и создают партнерства с технологическими компаниями по разработке микроэлектроники, специализированного программного обеспечения, операционных систем в области интернета вещей и дополненной реальности. Например, концерны Toyota и Ford создали консорциум SmartDevice-Link (SDL) для разработки мультимедийных систем для автомобилей с решениями Apple и Android [6].

К сожалению, наша страна заметно отстает от технологических лидеров в автомобилестроении. Наметилась тенденция отхода отрасли от глобального рынка и все большая его локализация, что сдерживает цифровую трансформацию всей отрасли. В 2022 г. отечественный рынок автопромышленности пережил непростые времена – рост цен, уход мировых брендов, остановка 6 российских заводов.

Наложённые на Россию западные санкции и ограничения затронули российских автопроизводителей, приведя к негативным последствиям. Российские автопроизводители столкнулись с проблемами в логистике, нехваткой автокомпонентов, потерей прибыли, меняющимися требованиями к продукции. Российский автопром столкнулся с дилеммой: либо прекратить производство машин ввиду отсутствия необходимых комплектующих, либо приспособиться к непростым условиям рынка с помощью импортозамещения и конструктивных упрощений. Так, Постановлением Правительства № 855 от 12 мая 2022 года введены новые правила сертификации автомобилей, разрешающие заводам выпускать упрощенные автомобили, не отвечающие требованиям экологического стандарта «Евро-5» [7]. Разрешено отказаться от вспомогательной электроники в ущерб экологии и безопасности, снижены требования к уровню шума.

Тем не менее проводится модернизация производственных и бизнес-процессов в контексте цифровой трансформации. В частности, решения на базе очков дополненной реальности для рабочих HoloLens на заводе в Набережных Челнах (компания *ID-Russia*) [8], разработка автомобилей с применением технологий цифрового двойника, что позволяет определять эффективность эксплуатации изделий без изготовления прототипов (ИЦ «Центр компьютерного инжиниринга»); исследование и разработка систем помощи водителю, цифровых каналов взаимодействия клиента с автомобилем (ООО «Оранж Драйв Инжиниринг»); разработка двигательных установок на безуглеродной основе, интеллектуальных систем безопасности, биотехносферного интерфейса автомобиля и человека (СПбГЭТУ ЛЭТИ);

проекты сервисов для удаленного мониторинга производственных линий (ООО «Ракурс») [9].

Проект развития автопромышленности России на срок до 2035 года предусматривает развитие производства собственных автокомпонентов с целью повышения локализации до 80 %, в том числе повышения локализации электронных компонентов. Идет реализация проектов электрификации автотранспорта и уже разработано несколько отечественных электроавтомобилей помимо электромобилей Evolute с «Москвичом» по китайской лицензии [10].

К 2026 году планируется выйти на объем 1,6–1,7 млн отечественных автомобилей. Предполагается, что автомобили с двигателем внутреннего сгорания (ДВС) к 2031–2035 гг. будут занимать доминирующую долю рынка – 70–80 %, а на электромобили (включая гибриды) будет приходиться 15–25 % рынка. Уровень локализации в массовом сегменте автомобилей предположительно дойдет до 90 %. К 2035 году планируется достичь доли электромобилей с высоким уровнем локализации 20–30 %, в сегменте грузовых автомобилей с ДВС – 60–70 %, а высоколокализованных электрогрузовиков – 20–25 %.

Несмотря на текущие трудности перед российской автомобильной промышленностью до 2035 года поставлены амбициозные задачи – достижение технологического суверенитета по сложным узлам и системам автомобиля: автоматическим коробкам передач, компонентам двигателей, системам безопасности и компонентам электромобилей и разработка перспективных машин – электрических, гибридных, на водородных топливных элементах. Следование мировым автомобильным тенденциям цифровой трансформации отрасли с применением принципиально новых цифровых продуктов или цифровых сервисов мобильности с целью формирования новых рынков способно вывести отечественное автомобилестроение на достойный уровень.

Список используемых источников

1. 10 главных тенденций и инноваций в автомобильной промышленности: 2020 и последующие годы // Хабр: сайт. URL: <https://habr.com/ru/company/itelma/blog/507284/> (дата обращения 15.03.2023).
2. Верева Т. В. Трансформация рынка автомобилестроения на основе цифровых инноваций // Вопросы инновационной экономики. 2020. Т. 10. № 1. С. 173–188.
3. Технологии в автомобилестроении // Tadviser: сайт. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Технологии_в_автомобилестроении (дата обращения 15.03.2023).
4. OICA.net : сайт. URL: <https://www.oica.net/> (дата обращения 15.03.2023).
5. DP.ru : сайт. URL: <https://www.dp.ru/> (дата обращения 12.03.2023).
6. Цифровая трансформация в автопроме: тенденции и перспективы // itweek.ru: сайт. Пресс-релиз 24.09.2018. URL: <https://www.itweek.ru/digitalization/news-company/detail.php?ID=203485> (дата обращения 12.03.2023).

7. Постановление Правительства РФ от 12.05.2022 N 855 «Об утверждении Правил применения обязательных требований в отношении отдельных колесных транспортных средств и проведения оценки их соответствия» (с изменениями и дополнениями) // ГАРАНТ: сайт. URL: <https://base.garant.ru/404603783/> (дата обращения 12.03.2023).

8. Дополненная автореальность в Набережных Челнах // Microsoft: сайт. Информация для прессы. URL: <https://news.microsoft.com/ru-ru/features/dopolnennaya-avtorealnost/> (дата обращения 12.03.2023).

9. Итоги круглого стола «Цифровая трансформация в автомобильной отрасли» // nwasz.ru: сайт. URL: <https://nwasz.ru/deyatelnost/novosti/196-itogi-kruglogo-stola-tsifrovaya-transformatsiya-v-avtomobilnoj-otrasli.html> (дата обращения 19.03.2023).

10. Технологии LADA: сайт. URL: <https://www.lada.ru/lada-technologies?ysclid=ld91ugrj55706876> (дата обращения 14.03.2023).

УДК 621.391
ГРНТИ 49.01.75

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КРУПНЕЙШИХ ОПЕРАТОРОВ СВЯЗИ РОССИИ ДО ВВЕДЕНИЯ ПАКЕТОВ САНКЦИЙ В 2022 ГОДУ

А. А. Бречко, И. Ю. Смирнов, Ю. И. Стародубцев

Военная орденов Жукова и Ленина Краснознаменная академия связи
имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

В данной работе проведено исследование экономических показателей крупнейших операторов связи Единой сети электросвязи России Федерации в период, предшествующий введению пакетов экономических санкций в 2022 году, выявлены проблемы, усугубляющие период адаптации сектора информационно-коммуникационных технологий к новым условиям.

оператор связи, экономические показатели, киберпространство, сеть связи, санкции.

Введенные в 2022 году в отношении России экономические санкции значительно повлияли на развитие сектора информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Эффект введенных санкций обусловлен, в том числе, состоянием сектора в предшествующий период. Экономическое состояние сектора ИКТ складывается из экономического состояния его субъектов. Одними из основных субъектов сектора ИКТ являются операторы связи.

Оператор связи – специализированное предприятие (юридическое лицо или индивидуальный предприниматель), создающее телекоммуникационную сеть для оказания общедоступных услуг связи, владеющее этой сетью и поддерживающее ее работу на основании соответствующей лицензии [1, 2].

Цель работы оператора связи – получение прибыли за счет предоставления телекоммуникационных услуг. Деятельность операторов может включать участие в обеспечении государственных и муниципальных нужд. Участие заключается в предоставлении телекоммуникационных услуг по государственным контрактам.

Качество предоставляемых услуг зависит от технического состояния его инфраструктуры, определяет конкурентные преимущества и влияет на прибыль. Развитие инфраструктуры, особенно в условиях стремительного развития телекоммуникационной отрасли, требует значительных финансовых затрат, которые могут быть покрыты за счет эффективной работы, характеризующейся финансовыми показателями.

По этой причине экономическая эффективность российских операторов связи (по крайней мере, крупнейших) влияет на функционирование государственных и муниципальных образований, других секторов экономики, а также на эффективность вводимых санкций.

Экономический анализ деятельности операторов связи произведен на основе информации, содержащейся в официальных базах данных Федеральной налоговой службы России и региональных интернет-регистраторов, агрегированных в сети Интернет [3, 4]. Данные актуальны на начало 2022 года (момент резкого повышения экономического давления).

Крупнейшие операторы связи были определены исходя из количества выданных региональным интернет-регистратором IP-адресов, что косвенно определяет масштабы инфраструктуры оператора связи. Адекватность выборки в дальнейшем подтверждается величиной финансовых показателей относительно других операторов связи.

Ниже представлена выборка из 6 крупнейших операторов связи.

- ПАО «Ростелеком» – 10 млн IP-адресов (далее – Ростелеком);
- ПАО «ВымпелКом» – 3,5 млн IP-адресов (далее – ВымпелКом);
- ПАО «МТС» – 1,2 млн IP-адресов (далее – МТС);
- ООО «Нет бай нет холдинг» – 1,2 млн IP-адресов (далее – НетБайНет);
- ПАО «Мегафон» – 0,78 млн IP-адресов (далее – Мегафон);
- АО «Компания ТрансТелеКом» – 0,65 млн IP-адресов (далее – ТрансТелеКом).

Ростелеком, наиболее крупный оператор связи России, вместе с ТрансТелеКом – основные поставщики телекоммуникационных услуг для государственных субъектов. Так, за свою историю существования Ростелеком

стал поставщиком в 865 тысячах государственных контрактов на сумму 831 млрд руб., из которых 250 млрд руб. пришлось на Минцифры России. При этом, основными поставщиками для Ростелеком были крупнейшие банки России, предоставившие свои услуги на сумму 463 млрд руб., а всего Ростелеком выступил заказчиком в государственных контрактах на сумму более 2 трлн руб.

Остальные операторы связи – также крупные поставщики в государственных контрактах. Так, Мегафон являлся поставщиком в более чем 21 тыс. контрактов на общую сумму более 78 млрд руб., МТС – в более чем 22 тыс. контрактов на сумму более 36 млрд руб., ВымпелКом – в более чем 14 тыс. контрактов на общую сумму более 22 млрд руб., НетБайНет – в 2,9 тыс. контрактов на сумму более 2 млрд руб. В числе крупнейших заказчиков – «государственные» операторы связи и крупнейшие банки России.

Среди анализируемых операторов связи Ростелеком является самым дорогим – его стоимость составляет 278 млрд руб. В свою очередь, Мегафон оценен в 155 млрд руб., МТС – 107 млрд руб., ВымпелКом – 66 млрд руб., а ТрансТелеКом – 4,6 млрд руб.

Однако за 2021 год при соизмеримой выручке, в среднем в 320 млрд руб. (за исключением НетБайНет и ТрансТелеКом – у этих операторов выручка значительно ниже), Ростелеком не получил прибыли, получив убытки 9,3 млрд руб.

Наибольшую прибыль в 2021 году получил МТС – 57 млрд руб., ВымпелКом и Мегафон – 21 и 4,1 млрд рублей соответственно.

Наиболее финансово эффективными операторами связи оказались МТС, получив около 16 % прибыли относительно выручки, и ВымпелКом, получив 7,6 % прибыли. Остальные операторы получили прибыль менее 2 %.

Основные «государственные» телекоммуникационные компании с точки зрения экономической эффективности представляют собой убыточные предприятия. Так, при постоянно возрастающей выручке прибыль Ростелекома монотонно падает: с 35 млрд руб. в 2013 году до 9 млрд руб. убытков к началу 2022 года.

Несмотря на растущую выручку, деятельность остальных крупнейших операторов связи также характеризуется снижением прибыли, что косвенно может свидетельствовать о стагнации сектора ИКТ. Полнота экономического анализа крупнейших российских операторов связи достигается их сравнением с мировыми операторами связи. Ниже представлено такое сравнение.

Существует неофициальная, но достаточно показательная градация операторов связи по уровням, в зависимости от того, кто из них и кому платит за передачу транзитного трафика.

Операторы связи первого уровня – это, как правило, операторы связи интернационального и национального масштаба, которые могут достичь любой части киберпространства без платы за транзитный трафик – у них у всех имеются некоммерческие пиринговые соглашения друг с другом.

Операторы связи второго уровня относятся к смешанному типу – с одними операторами у них имеются некоммерческие пиринговые соглашения, с другими – договоры о плате за транзит своего трафика.

Операторы связи третьего уровня не имеют бесплатных пиринговых соглашений и платят другим операторам за транзит своего трафика.

Крупнейшие российские операторы связи в масштабе киберпространства являются операторами второго уровня. При этом важным показателем является количество восходящих, нисходящих и равных соединений.

Нисходящие соединения означают предоставление телекоммуникационных услуг нижестоящим операторам и владельцам автономных систем. В таком ключе наиболее крупными поставщиками услуг являются Ростелеком с 1022 нисходящих подключений, ВымпелКом с 763 нисходящими подключениями, ТрансТелеКом с 652 подключениями и Мегафон с 352 подключениями.

Восходящие соединения означают получение телекоммуникационных услуг у более крупных операторов. Каждый крупнейший оператор связи России пользуется услугами в среднем 9 вышестоящих интернациональных операторов связи. Равные соединения означают взаимный пропуск трафика между сетями операторов связи. Как правило, пиринговые отношения заключаются между равными операторами связи. В среднем у крупнейших операторов связи России по 150 пиринговых соединений.

В таблице 1 (см. ниже) представлен перечень операторов связи первого уровня [5]. Почти каждый из них предоставляет услуги крупнейшим российским операторам. Такая связь, с одной стороны, повышает доступность киберпространства для российских пользователей, с другой – ставит российский сегмент киберпространства в зависимое положение. Но зависимость порождает не сам факт связи с операторами первого уровня, а экономическое и технологическое отставание телекоммуникационной отрасли России. Поэтому «покупка доступа» к остальной части киберпространства – шаг вынужденный.

Как видно, техническое превосходство операторов первого уровня над крупнейшими операторами связи России значительное. Такое превосходство формирует и в то же время поддерживается превосходством финансовым. Например, капитализация (стоимость) компании AT&T составляет более 157 миллиардов долларов США, что в 42 раза больше стоимости Ростелекома – по состоянию на начало 2022 года самого крупного и дорогого оператора связи России.

ТАБЛИЦА 1 Операторы связи первого уровня

Оператор связи	Автономная система	Капитализация, млрд \$	Млн. IPv4 адресов	Страна
AT&T Services, Inc.	7018	157	101	США
Deutsche Telekom AG	3320	81	34	Германия
GTT Communications, Inc.	3257	0,145	3,5	США
Level 3 Parent, LLC	3349, 3356	н.д.	55	США
NTT America, Inc.	2914	27	6,8	Япония
Orange S.A.	5511	33	0,5	Франция
PCCW Global, Inc.	3491	4,1	1	Гонконг
Tata Communications, Inc.	6453	4,7	0,7	Индия
Telecom Italia Sparkle S.p.A.	6762	8,2	0,12	Италия
Telia Company AB	1299	37,7	0,25	Швеция
Telefonica Global Solutions SL	12956	22,8	0,18	Испания
Verizon Business	701	219	41	США
Zayo Bandwidth	6461	н.д.	1,5	США

Таким образом, вводимые экономические санкции в отношении России, затрагивающие сектор ИКТ, оказывают негативное влияние, в том числе, по причине относительной слабости и зависимости российского сектора ИКТ от мирового. Развитие ИКТ в условиях экономических и технологических ограничений требует обоснованных и решительных действий, заключенных в стратегии развития сектора, включающей планы развития наукоемких технологий, информационно-телекоммуникационных систем, подготовки кадров и т. д.

Список используемых источников

1. Федеральный закон «О связи» от 07.07.2003 № 126-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_43224 (дата обращения 01.02.2023).
2. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. СПб. : Питер, 2020. 1008 с.
3. Сервис проверки и анализа контрагентов Rusprofile [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rusprofile.ru> (дата обращения 01.03.2022).
4. Официальный сайт проекта «Макроскопические исследования Интернет-инфраструктуры» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ididb.ru> (дата обращения 01.12.2022).
5. Официальный сайт лаборатории Qrator Labs [Электронный ресурс]. URL: <https://radar.qrator.net> (дата обращения 01.12.2022).

УДК 65.291 / 658.011.55
ГРНТИ 06.81

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ РЫНОЧНОЙ ОРИЕНТАЦИИ КОМПАНИИ

И. А. Брусакова, А. И. Васильев

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

Данная статья посвящена описанию важности концепции рыночной ориентации компании и роли инфокоммуникационных технологий в реализации данной концепции. Инфокоммуникации – один из драйверов инновационной трансформации российской промышленности. В статье рассматриваются подходы к определению рыночной ориентации компании, дается оценка значимости данной концепции. Сегодня особенно важной становится роль клиента в деятельности предприятия, а коммуникация с клиентом невозможна без качественной работы и должного уровня развития инфокоммуникационных технологий. Статья также рассматривает значение маркетинговых исследований и требования к ним с точки зрения инфокоммуникационных технологий. Отдельно в статье приводится связь между управлением производственной информацией и инфокоммуникациями.

инфокоммуникации, маркетинг, рыночная ориентация компании, маркетинговые исследования, бизнес-процесс.

В текущих внешних и внутренних рыночных обстоятельствах вопрос изменения концепции работы отечественного бизнеса в сторону повышения инновационной составляющей деятельности – это один из критических элементов развития промышленности России в целом. Цифровизация бизнес-процессов компании – залог повышения ее операционной и стратегической эффективности.

Инфокоммуникации – это отрасль, в которой информационные технологии и телекоммуникации совместно работают для увеличения сетей связи и разработку на базе этих сетей информационных сервисов глобального масштаба. Инфокоммуникации – это важнейшая часть информационной инфраструктуры промышленности, значимая составляющая многих бизнес-процессов во всех сферах предпринимательской деятельности.

Роль инфокоммуникаций очень хорошо показана в [1] По мнению авторов цифровая трансформация экономики предусматривает как применение новых технологий в работе компаний, так и увеличение роли цифровых методов работы. Обе эти задачи повышают значимость инфокоммуникаций,

которая объединяет процессы обмена информацией, информатизации и оказания информационных услуг. Таким образом, мы видим, что инфокоммуникации – важнейшая сфера для экономики, которая может и должна являться флагманом цифровизации бизнес-процессов предприятия.

В современном бизнесе одной из значимых сторон деятельности компании является маркетинг. Важнейшая задача маркетинга – увеличивать конкурентоспособность предприятия. Важную роль здесь играет рыночная ориентация компании. Рассмотрим рыночную ориентацию организации – как критерий увеличения эффективности деятельности предприятия.

Важнейшим термином в вопросе трансформации предприятия является термин «рыночная ориентация компании». Проведем анализ теоретических материалов относительно данного термина.

Более интересный подход, что «ориентация на рынок призвана восстановить необходимый для достижения рыночного успеха баланс между маркетингом и инновациями в компании, преодолеть заикленность на текущих операциях и осуществить прорыв на стадию внутрифирменного предпринимательства (интрапренерства)» приведен в статье [2]. Важность рыночной ориентации компании заключается в возможности использовать инструментарий и подходы стратегического маркетинга, что позволяет перейти от тактических и реактивных действий к стратегии и проактивности.

Также не стоит забывать, что рыночная ориентация – это прежде всего разработка продукта, ориентированного на клиента и удовлетворение его потребностей [3]. В рамках данного подхода создают продукты со свойствами, которые хотят потребители, что значительно отличается от классического маркетингового подхода.

Приведенные изменения однозначно показывают, что внедрение рыночной ориентации компании в значительной степени увеличивает роль клиента в бизнесе. А также изменяет сам инструментарий работы с ним. Однако именно возрастающая (фактически, ключевая) роль клиента отличает маркетинговую ориентацию компании от других возможных.

Приведенный выше анализ изменений в рамках рыночной ориентации компании однозначно показывает, что самым ключевым изменением является рост роли клиента, инструментов работы с ним. Меняется сама парадигма. В текущих рыночных условиях (в том числе, в условия санкционного давления) для компании крайне важно не просто слушать, но и слышать своего клиента. Фактически концепция «сотворчества» становится крайне актуальной. Но для обеспечения данного процесса очень важно обеспечить соответствующие коммуникационные каналы между организацией и ее клиентами. Для организаций сферы инфокоммуникаций данная модель является крайне значимой, так как инфокоммуникационные компании находятся «на переднем краю», во многом являясь флагманами цифровизации и увеличения инновационной составляющей деятельности. В этой связи можно

сделать вывод о том, что современные инфокоммуникационные компании не могут осуществлять свою деятельность без применения концепции рыночной ориентации компании.

А каналами этими являются маркетинговые исследования. Таким образом, можно сделать вывод о том, что в концепции рыночной ориентации компании на первый план выходят маркетинговые исследования и повышение их эффективности.

Специфика инфокоммуникационной деятельности заключается не только в продуктах и услугах, разрабатываемых для клиента, но и в организации работы, создающей данные услуги. Специфика инфокоммуникационных услуг заключается в их несохранности, сложности, отсутствии физического аналога, невозможности передачи в собственность. Но, одной из важнейших специфик на рынке инфокоммуникации является зависимость от нужд и потребностей клиента. Дело в том, что продукция инфокоммуникаций носит зачастую не универсальный, а уникальный характер, то есть, разрабатывается непосредственно под конкретного клиента, его запросы и нужды. В этой связи, для данного рыночного сегмента очень важным является определение своего целевого рынка и формирование маркетингового инструментария для эффективной работы ним.

Статья [1] подчеркивает роль инфокоммуникаций в вопросах цифровизации экономики и переходе ее на инновационные рельсы. Так как именно инфокоммуникации являются сложной системой, обеспечивающей возможность обмена большим объемом неструктурированных данных и максимальный охват услугами связи. А сами инфокоммуникационные технологии представляют собой фактический показатель эффективности страны в глобальном информационном обществе.

Мы можем говорить о том, что ИКТ сегодня – один из важнейших каналов связи между организацией и рынком как в прямом, так и в переносном смысле. Ведь именно технологии инфокоммуникаций и их развитие позволяют обеспечить устойчивую передачу данных между всеми участниками различных бизнес-процессов. А без устойчивой передачи больших объемов данных невозможна организация рыночной ориентации компании, которая требует максимальной оперативности в принятии решений и обработки больших информационных объемов.

Рассмотрим только один пример рыночной ориентации компании и взаимодействия с ИКТ. Именно развитие ИКТ позволяет активно развиваться социальным сетям в нашей стране. В свою очередь социальные сети – это ключевой канал коммуникации между организациями и общественностью. Именно качественная работа в СС позволяет компаниям реализовывать концепцию рыночной ориентации в виде коммуникации с потребителями.

Значительную роль в реализации концепции рыночной ориентации играют маркетинговые исследования. И если сам инструмент маркетинговых исследований не является новым и активно использовался на протяжении всей истории маркетинговой деятельности, то в концепции рыночной ориентации его роль значительно возрастает и из маркетингового инструмента он превращается в важнейший канал связи между организацией и рынком. Фактически, реализация концепции рыночной ориентации не возможна без использования маркетинговых исследований.

С точки зрения инфокоммуникаций маркетинговые исследования должны обладать следующими значимыми характеристиками:

1. Непрерывность – исследовательская деятельность должна быть постоянной, она не может проводиться «от случая к случаю»

2. Объективность – от результатов исследовательской деятельности зависит качество продукта, а, значит, и репутация компании-вендора, что накладывает дополнительные требования на процесс маркетинговых исследований

3. Целевая направленность – каждое исследование должно иметь свою конкретную цель, в каждом исследовании на выходе должны быть не только выводы, но и рекомендательная часть

4. Процессность – маркетинговые исследования должны рассматриваться как бизнес-процесс, что позволит максимально выделить этот вид деятельности среди всех активностей инфокоммуникационной компании

Использование процессного подхода к маркетинговому исследованию в инфокоммуникационных компаниях позволит максимально отладить столь важную для успеха предприятия деятельность. Для этого необходимо уделить внимание описанию бизнес-процесса «как есть» и перейти к формированию бизнес-процесса «как надо». В случае с инфокоммуникационными компаниями наибольшее внимание рекомендуется уделить именно вопросам правильной формулировки входов для данного бизнес-процесса.

Маркетинговые исследования и рыночная ориентация компании в целом напрямую связаны с ЕИМ технологиями. Так как Управление информацией предприятия занимается обработкой, оптимизацией и хранением данных предприятия. ЕИМ технологии позволяют получить эффективное управление данными (информационным активом предприятия) и делают их доступными для различных бизнес-процессов [4].

Управление корпоративной информацией работает на повышение эффективности, результативности и, что очень важно, безопасности использования информации. А в вопросах эффективности отдельную роль играет скорость передачи данных и отсутствие потерь при такой передаче. ЕИМ интегрируют данные, создавая общее представление, развивая сотрудничество в рамках компании в целом, что, в итоге, позволяет организации реагировать

на потребности рынка. А, значит, реализовывать концепцию рыночной ориентации компании.

Таким образом, можно составить логическую цепочку, в рамках которой развитие ИКТ позволяет более эффективно работать с получением данных (МИ) и позволяет формировать систему ЕИМ, которая свою очередь позволяет реализовывать концепцию рыночной ориентации компании.

Вывод

Данная статья была посвящена вопросам рыночной ориентации бизнеса и важности ИКТ для качественной реализации этой концепции. В статье были даны подходы к определению рыночной ориентации компании, показана значимость концепции, а также сформулированы препятствия для активного внедрения концепции в деятельность предприятий.

Статья показывает, что важнейшим инструментом реализации рыночной ориентации компании являются маркетинговые исследования. В статье приводятся требования к маркетинговым исследованиям с точки зрения инфокоммуникаций. Отдельно в статье рассматривается роль ЕИМ технологий в реализации концепции рыночной ориентации. И делается вывод о невозможности качественной работы с информацией без должного развития ИКТ.

Список используемых источников

1. Стародубов Д. О., Макаров В. В., Блатова Т. А. Роль инфокоммуникаций в переходе к цифровой экономике // International Journal of Humanities and Natural Sciences. Vol. 3–2. (42).
2. Скорцова Н. А., Лебедева О. А. Рыночная ориентация компаний: постановка проблемы, исследование и перспективы // Теоретическая и прикладная экономика. 2017. № 1. С. 62–74.
3. Сайт «Института корпоративных финансов» (ЕС). URL: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/management/market-orientation/> (дата обращения 17.01.2022).
4. Интернет СМИ NESrakonk.ru. URL: <https://nesrakonk.ru/enterprise-information-management-eim/> (дата обращения 17.01.2022).
5. Напалкова А. А., Лобода А. А. Клиентоориентированный подход к управлению предприятием в условиях цифровой трансформации бизнеса // Вестник АГТУ. Серия: Экономика. 2022. № 3. С. 36–45.
6. Алешина И. В. Глобализация как фактор эволюции концепций маркетинга // Управление. 2022. Т. 10. № 1. С. 85–100.
7. Герцик В. А. Трансформация роли потребителя в эволюции маркетинга // ВЕСТНИК кемеровского государственного университета. 2022. № 1. С. 70–74.
8. Сахарова Т. С. Барьеры на пути реализации рыночной ориентации предприятий // Московский экономический журнал. 2021. № 5. С. 301–315.
9. Малкова Т. Б. Механизм управления экономической безопасностью предприятий ОПК // Индустриальная экономика. 2022. Т. 8. № 3. С. 718–725.

УДК 658.56
ГРНТИ 81.81.05

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ НА ПРИМЕРЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

О. В. Волчик, В. В. Макаров

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

Введение ограничительных мер против российских компаний привело к необходимости пересмотра методов управления качеством бизнеса. Нефтегазовые компании одни из первых столкнулись с санкциями. В статье рассмотрены задачи и проблемы управления качеством в современных условиях на примере нефтегазовой отрасли, а также возможные пути их решения. Представлены тенденции развития управления качеством с учетом неопределенности сегодняшней ситуации.

проблемы управления качеством, нефтегазовая отрасль, стандартизация, сертификация, импортозамещение, переориентация рынков, тенденции управления качеством.

Российские компании уже несколько лет вынуждены работать в условиях санкций. Масштабность ограничительных мер в 2022 году, заставляет предприятия пересматривать подходы к управлению качеством. Идет перестройка взаимодействия с международными организациями. Бизнесу все сложнее просчитывать риски, изменять налаженные связи с поставщиками и потребителями [1]. Нефтегазовые компании одни из первых столкнулись с ограничениями. Изменяя технологии управления качеством, отрасль должна быстро адаптироваться к новым условиям и обеспечить перспективы роста. Ниже рассмотрены возникающие при этом проблемы, и возможные пути их решения в этот непростой период.

1. Одной из главных задач отрасли является поиск новых рынков сбыта после объявленного Западом эмбарго и постепенная переориентация газовых потоков в Азию [2]. Проблемой стали введенные органами, аккредитованными в IAF, ограничения сертификации российских предприятий по ISO 9001. Для ее решения необходимо налаживать работу с органами и схемами сертификации дружественных стран с целью развития новых направлений экспорта. В ведущих компаниях отрасли уже ведется работа по обращению в китайские, индийские или белорусские органы аккредитации.

Примером является совместная работа ПАО «Газпром» и китайской CNPC¹ в области стандартизации и сертификации объектов ТЭК [3]. Компании определили формы, механизмы взаимного признания стандартов и принцип исключения повторных сертификационных испытаний, что позволило:

- обеспечить совместимость и взаимозаменяемость требований к объектам ПАО «Газпром» и CNPC;
- улучшить экономические показатели и повысить безопасность объектов ПАО «Газпром» и CNPC, а также защитить интересы потребителей в вопросах качества, безопасности и охраны окружающей среды.

Формой взаимного признания стали межкорпоративные совместные стандарты (МКС), установленные для совместного, равного и многократного использования характеристик продукции, правил осуществления и характеристик процессов ПАО «Газпром» и CNPC.

Механизм МКС предусматривает:

- использование в качестве основы ISO, IEC, ITU и стандартов региональных организаций;
- содействие сторон к получению разрешения на применение стандартов международных организаций (API, ASTM, ASME и др.);
- учет сторонами климатических, географических, технических, технологических особенностей применения требований.

Интеграция системы добровольной сертификации ПАО «Газпром» ИНТЕРГАЗСЕРТ (созданной для защиты от поставок недоброкачественной продукции и осуществления некачественных работ) в совместную деятельность компаний служит основой для развития взаимного доверия к результатам испытаний. Взаимодействие между ПАО «Газпром» и CNPC является долгосрочным и предусматривает формирование новых МКС в областях, представляющих взаимный интерес.

2. Рост внутреннего потребления газа и переориентация экспорта нефтегазовых компаний приводит к проблеме перехода с международной сертификации ISO на ГОСТ Р [4]. Для ее решения предприятиям предстоит проводить анализ необходимости получения международного сертификата. Если услуги оказываются на территории РФ, то достаточно получения отечественного сертификата. Идет активное развитие российских национальных стандартов и схем подтверждения соответствия. Например, стандарты и схема оценки соответствия АНО «ИНТИ» для нефтегазовой отрасли (взамен схем API). Российские заказчики, ранее требовавшие у поставщиков соответствия международным стандартам, переходят на локальные стандарты. В 2023 году эта тенденция сохранится и усилится. Факторами для достижения успеха будут время и усилия предприятий, органов власти, чтобы эти стандарты были признаны странами-партнерами и теми рынками,

¹ Китайская национальная нефтегазовая корпорация.

на которые ориентируют экспорт компании. Для повышения конкурентоспособности российских систем оценки качества необходимо упростить порядок получения аккредитации для национальных органов по сертификации [5], обращать внимание на скорость работы, отклики потребителей сертификационной услуги и т. д.

3. Проблема импортозамещения в нефтегазовой отрасли связана с зависимостью от поставок высокотехнологичного оборудования.

После ухода из РФ ряда зарубежных компаний, а также из-за изменений в логистике эта зависимость затормозила производственные процессы на многих предприятиях. Проблема решается путем налаживания собственного производства. Начинать импортозамещение нужно с унификации и стандартизации заказов, создания единой базы технических регламентов, отраслевых стандартов, требований к оборудованию [6]. Например, в системе управления качеством магистральных газопроводов, из-за отсутствия понятия отраслевого стандарта, появились документы, применяемые бессистемно и содержащие взаимоисключающие требования [7]. Это привело к большому количеству ошибок при проектировании. После чего специалисты в сфере технического регулирования пришли к выводу о необходимости:

- согласования национальных стандартов газовой отрасли с международными (DNV, ASME) и создания системы отраслевых нормативных документов с учетом российского и зарубежного опыта;
- пересмотра СНиП для выявления в них актуальных и устаревших требований с целью включения в национальные стандарты;
- разработки методик оценки качества проектной документации и процесса проектирования, позволяющих отследить динамику повышения (понижения) качества проектной продукции.

4. Снижение расходов и повышение эффективности является одной из главных проблем предприятий нефтегазовой отрасли. В условиях «турбулентности» правильно выстроенная СМК здесь будет крайне важна. Применение процессного подхода, бережливых технологий, электронного документооборота и других методов улучшения качества становится условием выживания. Компании, получавшие сертификаты по формальному признаку, столкнутся с проблемами. Те же, кто занимаются улучшением качества и развивают системы устойчивого развития будут иметь преимущество на рынке.

В качестве устойчивой модели управления качеством специалистами газовой отрасли рассматривается применение системы сбалансированных показателей (ССП), обеспечивающей системное развитие предприятий [8].

Внедрение СПП подразумевает:

- создание показателей, прогнозирующих объемы потребления газа, затраты по газификации, расходы по строительству газопроводов и т. д.;

– организацию системы регулярного планирования и изменение показателей с учетом целей предприятия;

– внедрение порядка формирования нормативных показателей и создание системы контроля по достижению наиболее важных показателей эффективности предприятия.

ССП позволяет получить следующие преимущества для отрасли:

– согласованность разноуровневых задач управления развитием, их удобное представление в виде количественных индикаторов и обязательное доведение до работников;

– повышение эффективности путем назначения ответственных лиц за достижение конкретных показателей и их финансовой мотивации за результат.

Нефтегазовая отрасль является перспективной отраслью российской экономики, но требует эффективного управления и ряда реформ. Применение методов управления качеством позволяет оперативно решать проблемы, связанные с негативными факторами. Нестабильность обстановки не должна повлиять на прекращение поддержания систем менеджмента и остановить инвестиции в их развитие. Тенденциями управления качеством в РФ в условиях неопределенности будут:

1. Допуск иностранной продукции на российский рынок после ее сертификации в отечественных сертификационных органах на соответствие ГОСТ Р [5].

Иностранные органы (IAF, ILAC) ограничивают доступ к сертификации российских предприятий. При этом они продолжают ввозить в нашу страну продукцию, соответствующую международным стандартам, а не российским. В ответ РФ может не признавать международную систему сертификации. Тогда предприятия, желающие работать в России, должны будут сертифицировать свою продукцию в отечественных органах по сертификации на соответствие ГОСТ Р. Отдельные дружественные страны, желающие аккредитовать в РФ свои лаборатории и тем самым добиться минимизации собственных рисков, уже осуществляют такие попытки.

2. Разработка в России собственных версий стандартов на базе ISO 9000.

Несмотря на отсутствие запрета на использование в РФ международных стандартов ISO, крупные компании формируют требования в рамках интересов своей отрасли и создают собственные стандарты на базе серии ISO 9000.

3. Разработка универсальных показателей эффективности предприятий.

Для обеспечения конкурентного преимущества нужны новые модели стандартов, устанавливающие универсальные показатели эффективности [9]. Сегодняшние версии ISO 9001, 9004 не дают этой возможности.

Такие показатели, как процент или доля изделий, доля или уровень несоответствий, не являются универсальными. Необходимо разрабатывать показатели эффективности, отражающие экономику и рыночную силу предприятий.

4. Развитие цифровизации СМК.

Развитие цифровых инструментов привело к необходимости реального внедрения процессного подхода в систему управления и налаживания взаимодействия нескольких ИТ-систем. За время пандемии также резко выросла востребованность удаленного аудита с использованием различных цифровых платформ [10].

5. Переход на гибкие системы управления.

Внедрение современных методов управления подразумевает оперативное управление изменениями.

Список используемых источников

1. Бабичева С. СМК в период турбулентности [Электронный ресурс] // ПРО КАЧЕСТВО: Сетевое издание. Экспертный портал. 2018. URL: <https://kachestvo.pro/kachestvo-upravleniya/sistemy-menedzhmenta/smk-v-period-turbulentnosti/> (дата обращения 05.01.2023).

2. Халбашкеев А. Влияние санкций на нефтегазовую отрасль: ищем пути выхода // Нефтегазовая Промышленность. 2022. № 2. С. 10–17.

3. Межкорпоративные стандарты как инструмент экономического взаимодействия // Газовая промышленность. 2018. Приложение к № 8. С. 22–25.

4. Кочетов Д. Где это написано в стандарте ИСО 9001? [Электронный ресурс] // ПРО КАЧЕСТВО: Сетевое издание. Экспертный портал. 2018. URL: <https://kachestvo.pro/kachestvo-upravleniya/sistemy-menedzhmenta/gde-eto-napisano-v-standarte-iso-9001/?ysclid=lcozcfzu55305440995> (дата обращения 05.01.2023).

5. Кочетов Д., Тонкости сертификации в новых условиях [Электронный ресурс] // ПРО КАЧЕСТВО: Сетевое издание. Экспертный портал. 2018. URL: <https://kachestvo.pro/kachestvo-produktsii/sertifikatsiya-i-deklarirovanie/tonkosti-sertifikatsii-v-novykh-usloviyakh/?ysclid=lcoztsiw5y758006561> (дата обращения: 06.01.2023).

6. Макаров В. В., Наружный В. Е. Основные аспекты методологического подхода к импортозамещению средств связи // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. X Юбилейная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2021. С. 411–417.

7. Прахова Т. Н., Сатаева Д. М. Управление качеством на этапах жизненного цикла объектов газоснабжения : монография. Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. 147 с.

8. Важенина Л. В. Формирование механизмов развития энергосбережения и энергоэффективности в газовой промышленности : монография. Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. 186 с. ISBN 978-5-9961-1406-1. Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/83743.html> (дата обращения 10.01.2023).

9. Алексеев А. Л., Блатова Т. А., Макаров В. В., Шувал-Сергеева Н. С. Качество и инновации: интеграция управления // Вопросы радиоэлектроники. 2017. № 1. С. 85–89.

10. Макаров В. В., Блатова Т. А., Ворошилова Е. Ю. Ускоренное развитие информационных технологий в период пандемии // Экономика и качество систем связи. 2021. № 2 (20). С. 12–19.

УДК 339.138
ГРНТИ 06.81.55

МАРКЕТИНГОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ И ИХ РОЛЬ В УПРАВЛЕНИИ КЛИЕНТСКИМИ ДАННЫМИ

М. Б. Вольфсон

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

Цифровая трансформация бизнеса привела к появлению нового сегмента рынка, представленного компаниями, предлагающими высокотехнологичные инновационные решения в сфере маркетинга и рекламы.

В статье рассматриваются основные классы инновационных программных решений, относящихся к сегментам MarTech и AdTech. Дается характеристика клиентских данных, и проводится сравнительный анализ информационных платформ, направленных на управление клиентскими данными.

MarTech, AdTech, клиентские данные, CRM, CDP, DMP

В настоящее время цифровизация стала неотъемлемой частью глобальной экономики. Процессы цифровой трансформации бизнеса бросили вызов и рынку высоких технологий. Появляются новые компании, чья деятельность связана с конвергенцией различных отраслей, стремящиеся использовать новые возможности, открываемые последними технологическими достижениями, для завоевания традиционных рынков, формируя при этом новые сегменты экономической деятельности.

Большинство этих новых сегментов были названы с использованием акронимов, путем добавления суффикса «-tech» к префиксу, который обычно относится к традиционной сфере деятельности. Таким образом, появились новые термины-неологизмы, которые приобрели огромную популярность в сегодняшнюю цифровую эпоху. Среди таких терминов можно выделить: FinTech (*Finance + Technology*), EdTech (*Education + Technology*) и другие.

Маркетинговая деятельность также оказалась подвержена цифровой трансформации, происходящей под влиянием повсеместной цифровизации

бизнеса, роста объемов и видов генерируемой информации, появления новых каналов коммуникации и изменений пользовательского поведения.

На рынке появились такие сегменты как MarTech (*Marketing Technology*) и AdTech (*Advertising Technology*).

К сегменту MarTech относятся технологии, используемые для реализации стратегии цифрового маркетинга.

К ним обычно относят:

- системы управления контентом,
- программное обеспечение для email маркетинга,
- SEO платформы,
- платформы автоматизации маркетинга,
- платформы управления эффективностью маркетинга (*Marketing Performance Management*),
- инструменты веб-аналитики,
- программное обеспечение для управления социальными медиа,
- платформы клиентских данных (*Customer Data Platform*),
- платформы мониторинга цифрового опыта (*Digital Experience Platforms*),
- системы аналитики пути клиента (*Customer Journey Analytics*) и др.

В 2022 году мировой рынок MarTech оценивался в 509,8 млрд долларов и насчитывал около 10 000 маркетинговых решений от более чем 8 000 поставщиков². Только за одно десятилетие в отрасли наблюдался невероятный рост на 5 233 %.

Adtech в первую очередь фокусируется на использовании программ и инструментов, которые можно использовать для анализа поведения покупателей, оценки эффективности рекламных кампаний и их улучшения. К AdTech относятся технологии, способствующие созданию и демонстрации более качественной цифровой рекламы целевой аудитории за счет автоматизации все сопутствующих бизнес-процессов (*programmatic advertising*).

Инструменты Adtech включают в себя:

- RTB (*Real Time Bidding*) сервисы,
- DSP платформы (*Demand-Side Platform*),
- SSP платформы (*Supply-Side Platform*),
- DMP платформы (*Data Management Platform*),
- системы управления тегами (*Tag Management Systems*),
- рекламные биржи и сети.

Таким образом, AdTech можно рассматривать как подкатегорию MarTech. Лучше всего использовать эти технологии совместно. Например,

² Отчет State of Martech 2022/23, подготовленный LXA (<https://www.lxahub.com/state-of-martech-marketing-tech-martech>).

использовать систему управления тегами (*AdTech*), чтобы размещать пиксели отслеживания на своем сайте для ретаргетинговой кампании. Затем можно объединить эти знания с данными, собранными из аналитики блога, email-рассылок кампаний и социальных сетей (*MarTech*) в целях кастомизации рекламы, сочетая понимание поведения клиентов с богатыми атрибутивными данными для формирования эффективной стратегии.

По мнению Forrester «объединение этих двух технологических миров является частью зарождающегося более широкого изменения маркетингового мышления, которое фокусируется на качестве, а не на масштабе» [1].

В 2022 году из 9 932 MarTech приложений на работу с клиентскими данными было ориентировано 1 346 [2]. Это объясняется клиенториентированностью компаний, т. е. созданием продуктов с учетом потребностей аудитории и создание ценности на основе анализа клиентского опыта. Для этого необходимо обладать всей полнотой информации о клиенте и его потребностях, точках контакта с компанией и получать от него обратную связь. Компании, которые могут эффективно собирать данные о своих клиентах и управлять ими, имеют преимущество перед конкурентами, поскольку могут обеспечить персонализированный многоканальный подход. Таким образом, одним из условий клиенториентированности (клиентоцентричности) является использование data driven-подхода (т. е. подхода к управлению, основанному на собираемых данных).

Существует три основных типа клиентских данных:

- поведенческие: посещение сайтов, загрузка приложений и пр.
- демографические: социально-экономические сведения (возраст, пол, группа населения, доход, образование, интересы и занятость).
- транзакционные: документирование обмена, соглашений или передачи между организациями и частными лицами (покупки, возвраты, платежи, регистрации, бронирования, подписки).

Также клиентские данные можно классифицировать по типам источников:

– *First-party data* (первичные данные) – собственные данные компании, которые могут включать имена, адреса, номера телефонов клиентов, сведения о транзакциях и приобретенной продукции. Эти данные считаются наиболее ценными и актуальными, благодаря своей специфичности и качеству [3], в тоже время они имеют ряд ограничений по охвату (масштабу и объему данных).

– *Second-party data* (вторичные данные) – данные, полученные у другой компании с целью расширения охвата. Они могут быть приобретены у другой компании или получены на условиях обмена. Основным недостатком таких данных является отсутствие контроля качества.

– *Third-party data* (сторонние данные) – данные, полученные от агрегаторов Big Data (обычно через DMP), основанные на прошлом поведении

потребителей (можно узнать об интересах и предпочтениях клиентов). Основные преимущества таких данных – это большой объем. В качестве ограничения можно отметить, что эти данные не эксклюзивны (их может приобрести любой желающий).

Рассмотрим какие классы систем в сегменте MarTech ориентированы на работу с клиентскими данными.

1) Системы управления взаимоотношениями с клиентами (*Customer Relationship Management, CRM*).

CRM-система – это инструмент, помогающий предприятиям собирать, систематизировать и анализировать данные о потенциальных и существующих клиентах для выстраивания системы персонализации. Отслеживание информации происходит по каждой точке контакта на пути клиента в процессе его взаимодействия с сотрудниками компании. CRM-системы хранят только первичные данные зарегистрированных клиентов.

2) Платформы клиентских данных (*Customer Data Platform, CDP*).

CDP объединяет данные о клиентах из нескольких источников в единую базу данных. Эта централизованная база данных содержит информацию о каждой точке контакта с клиентом и о каждом взаимодействии клиента с продуктом или услугой. Данные формируют уникальный профиль клиента, чтобы получить полное представление о его поведении. В отличие от CRM данные о поведении клиентов собираются, когда они взаимодействуют с продуктом или услугой, а не с сотрудниками.

3) Платформы управления данными (*Data Management Platform, DMP*).

DMP – это система, которая хранит, систематизирует и интерпретирует данные о клиентских сегментах и рекламных кампаниях из различных источников. DMP не хранит собственные данные, большая часть используемых им данных – это сторонние поведенческие данные, хранящиеся в виде идентификаторов файлов cookie. Использование DMP обеспечивают сегментацию клиентов, таргетинг рекламы за счет объединения первичных и сторонних данных.

Сравнение возможностей платформ по работе с клиентскими данными приведено в таблице 1 (см. ниже).

Таким образом, необходимо понимать, что выбор между CRM, CDP и DMP – это не выбор «или/или». Все эти решения созданы для разных нужд, и каждый продукт выполняет свою роль в технологическом стеке компании.

Однако прогресс не стоит на месте. Проблемы с конфиденциальностью, связанные с использованием файлов cookie заставили Safari и Mozilla полностью отказаться от сторонних (*third-party*) cookies, а с 2023 к ним планирует присоединиться Google. Скорее всего это приведет к уходу с рынка DMP систем в том виде, в каком они существуют сегодня.

В тоже время на смену cookies Google анонсировали новые технологии (сначала FLoC (*Federated Learning of Cohorts*), затем Topics API), а Apple – инструмент SKAdNetwork. Как они повлияет на рекламный рынок – покажет время.

ТАБЛИЦА 1. Сравнение CRM, CDP и DMP

Характеристика	CRM	CDP	DMP
Цель	Стимулирование продаж за счет повышения лояльности клиентов	Оптимизация и прогнозирование маркетинговых кампаний, персонализация работы с клиентом	Персонализация рекламных кампаний, поддержка ретаргетинга
Пользователи	Отдел продаж, маркетологи	Маркетологи, менеджеры, продуктовые дизайнеры, служба поддержки	Маркетологи, рекламные агентства
Ориентация на клиентов	Конвертирует новых клиентов и поддерживает отношения с уже существующими	Собирает данные только из существующих отношений с клиентами	Получение данных о потенциальных клиентах, целевой аудитории
Данные	Персонализированные first-party данные (контактная информация, заказы, заявки и пр.)	Персонализированные first-party и third-party клиентские данные, формирующие профиль клиента	Анонимные поведенческие second-party и third-party данные клиентов (IP-адреса, идентификаторы устройств, данные поиска, файлы cookie и др.)
Онлайн/офлайн	Онлайн данные (офлайн данные необходимо вводить вручную)	Онлайн и офлайн данные	Онлайн данные
Срок хранения	Постоянное хранение	Долгосрочное хранение для осуществления аналитики на протяжении всего жизненного цикла клиента	Ограниченное время (обычно 90 дней)

Список использованных источников

1. Pilecki M., Parrish M. Why The Convergence Of Adtech And Martech Matters [Электронный ресурс] // Forrester. 14.09.2017. URL: <https://www.forrester.com/blogs/why-the-convergence-of-adtech-and-martech-matters/> (дата обращения 06.01.2023).

2. Brinker S. Marketing Technology Landscape 2022: search 9,932 solutions on mar-techmap.com [Электронный ресурс] // Chiefmartec. URL: <https://chiefmartec.com/2022/05/marketing-technology-landscape-2022-search-9932-solutions-on-mar-techmap-com/> (дата обращения 06.01.2023).

3. Simpson J. What are first-, second- and third-party data? [Электронный ресурс] // Econsultancy. 23.03.2016. URL: <https://econsultancy.com/what-are-first-second-and-third-party-data/> (дата обращения 08.01.2023).

УДК 330.34
ГРНТИ 06.52.13

ОБЗОР КОРПОРАТИВНОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ

А. С. Ганичева, В. В. Макаров, С. А. Сеница

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

Проводится обзор хозяйственной деятельности телекоммуникационного предприятия на примере ПАО «Ростелеком». Общая оценка эффективности предприятия может быть проведена посредством оценки эффективности отдельных направлений его деятельности. Показано, что применяемые компанией принципы работы дают возможность эффективно функционировать на рынке и выдерживать высокий уровень конкуренции. Инструменты реализации стратегии развития ПАО «Ростелеком», позволяют улучшить экономические показатели производственной деятельности предприятия, в частности повысить прибыль организации.

финансово-хозяйственная деятельность, эффективность, принципы работы, конкурентоспособность, инструменты стратегии, прибыль.

Публичное акционерное общество «Ростелеком» (ПАО «Ростелеком») является одним из крупнейших провайдеров цифровых услуг и решений, присутствующих во всех сегментах рынка с большим количеством клиентов, в число которых входят не только физические лица, но и государственные и частные компании [1].

Основным видом деятельности исследуемой организации выступает предоставление телекоммуникационных услуг на базе инновационных технологий. Также компания осуществляет деятельность по дополнительным услугам более, чем по тридцати направлениям.

Миссия компании звучит следующим образом: «Больше возможностей для всех».

Основными задачами деятельности ПАО «Ростелеком» являются:

- предоставление полного комплекса телекоммуникационных услуг;
- реализация функций надежного партнера, который предоставляет услуги связи высокого качества, доступные для всех сегментов пользователей;
- совершенствование способов обслуживания и взаимосвязи с клиентами;
- комплексное развитие услуг на базе информационной интеграции технологий в СМК как средства повышения конкурентоспособности;
- создание условий, при которых возможна наиболее полная реализация способностей каждого сотрудника для блага всей компании;
- рост доходов компании и выходы на высокий уровень инвестирования.

Основные принципы организации работы ПАО «Ростелеком» представлены на рис. 1.



Рис. 1. Основные принципы работы ПАО «Ростелеком»

Данные рис. 1 дают возможность утверждать, что основные принципы работы ПАО «Ростелеком» направлены на повышение эффективности деятельности организации. Такой подход позволяет компании эффективно функционировать на рынке и выдерживать высокий уровень конкуренции. Стратегия повышения конкурентоспособности компании направлена на совершенствование ряда направлений коммерческой деятельности [2, 3]:

- постоянное инновационное развитие с оценкой динамики инновационного потенциала компании;
- предоставление клиентам всё более качественных услуг, оцениваемых с использованием интегральных оценок качества обслуживания потребителей;
- формирование прочных связей с компаньонами;
- развитие инвестиционной деятельности.

На рис. 2 представлены основные конкуренты и доля рынка ПАО «Ростелеком».

На основании рис. 2 можно сделать следующие выводы: компания занимает одну из лидирующих позиций на рынке. Доля ПАО «Ростелеком» среди конкурентов на рынке цифровых услуг составляет 36 %. В связи с этим можно утверждать, что принятая конкурентная политика ПАО «Ростелеком» является эффективной.

Сегментирование потребителей ПАО «Ростелеком» отражено на рис. 3.

Доля рынка

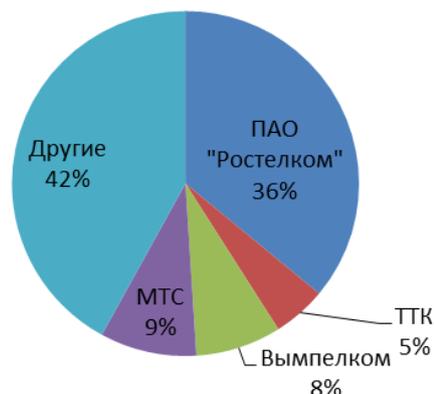


Рис. 2. Доля рынка ПАО «Ростелеком» среди конкурентов

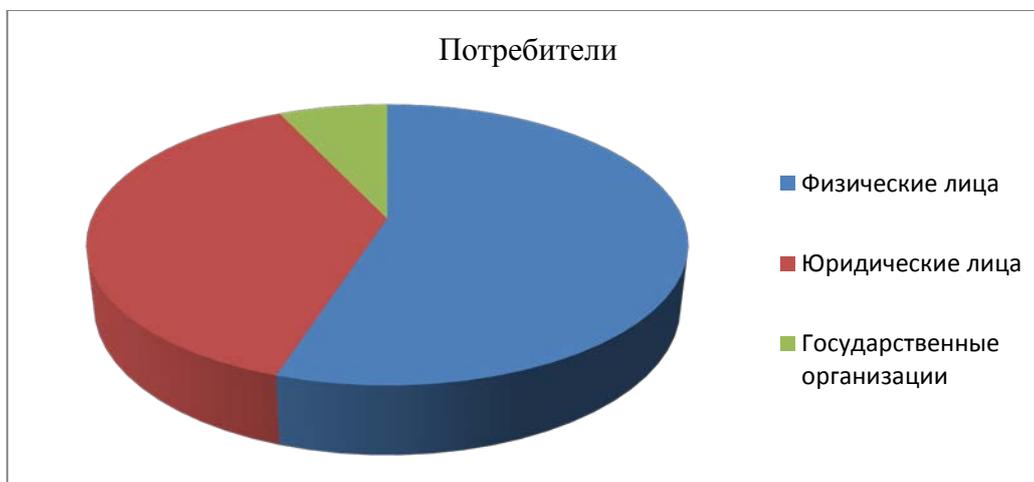


Рис. 3. Сегментирование клиентов ПАО «Ростелеком»

Данные рисунка свидетельствуют, что основная часть потребителей – физические лица. Компания предоставляет услуги по доступу сети Интернет и телевидения. Также нельзя не отметить, что среди клиентов ПАО «Ростелеком» присутствуют и компании с государственным участием, что позволяет выделить степень доверия к организации со стороны государственных структур.

Для реализации своей стратегии компания пользуется разными инструментами, основные из которых представлены на рис. 4.

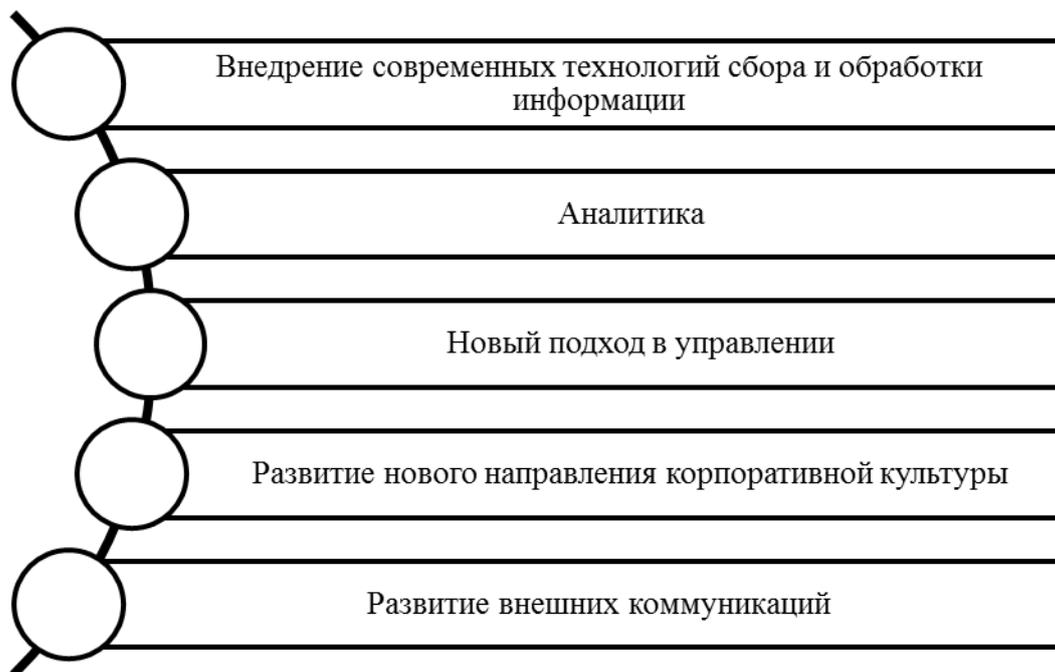


Рис. 4. Инструменты реализации стратегии развития ПАО «Ростелеком»

Применение различных стратегий позволяет организации в короткие сроки принимать быстрые решения для повышения конкурентоспособности и удовлетворения потребностей клиентов ПАО «Ростелеком».

Для полноценного анализа деятельности предприятия проведен анализ финансовых результатов ПАО «Ростелеком». На рис. 5 представлена динамика чистой прибыли организации.

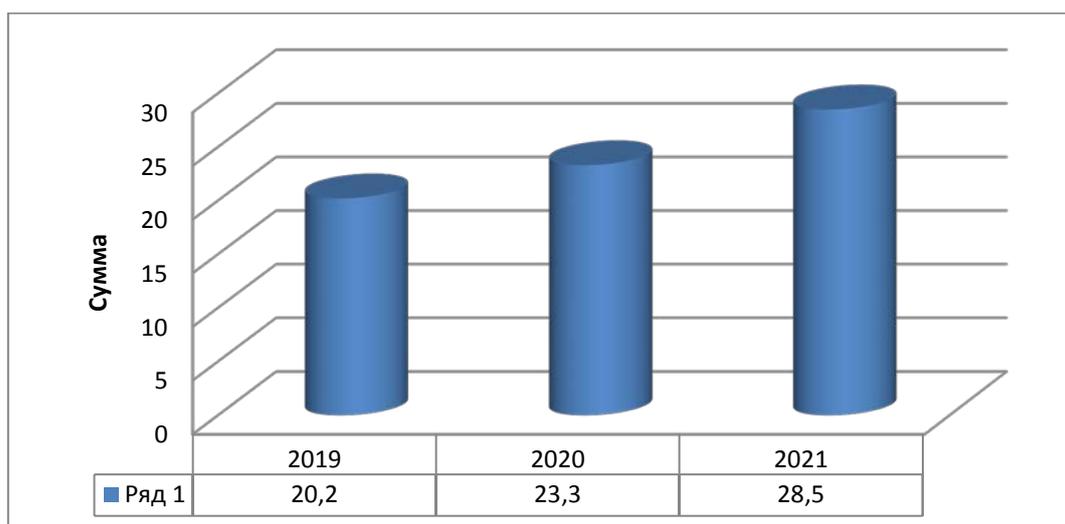


Рис. 5. Динамика чистой прибыли ПАО «Ростелеком» за 2019–2021 гг., млрд руб.

Данные рис. 5 демонстрируют ежегодное увеличение чистой прибыли предприятия. Динамика прироста в 2020 году по сравнению с 2019 годом

составила 15,3 %. В 2021 году динамика увеличения чистой прибыли по сравнению с 2020 годом составила 22,3 % [4].

Выводы

ПАО «Ростелеком» осуществляет производственную деятельность на рынке цифровых технологий и услуг. В рамках совершенствования своей деятельности компания осуществляет постоянную работу по развитию конкурентных преимуществ, задействовав при этом все имеющиеся стратегии, инструменты и ресурсы.

Оценка экономических показателей ПАО «Ростелеком» свидетельствует, что в организации прослеживается ежегодная динамика увеличения чистой прибыли.

Список используемых источников

1. Горбашко Е. А. Анализ тенденций развития электронных услуг в Российской Федерации // Экономика и бизнес. 2020. №3. С.64–73.

2. Макаров В. В., Иванова Н. О. Классификация инфокоммуникационных предприятий на основе их инновационного потенциала // Проблемы современной экономики. 2016. № 1 (57). С. 76–79.

3. Макаров В. В., Галков И. М. Интегральная оценка качества продаж услуг мобильной связи // Вестник российской академии естественных наук (Санкт-Петербург). 2013. № 2. С. 83–84.

4. Аудиторское заключение независимого аудитора о консолидированной финансовой отчетности Публичного акционерного общества «Ростелеком» и его дочерних организаций за 2021 год. URL <https://www.rt.ru> (дата обращения 21.02.2023).

УДК 658.8
ГРНТИ 06.815

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ С ПОМОЩЬЮ AI-CRM

С. Грин, О. В. Калимуллина

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

Информационные системы, которые позволяют проектировать, управлять, оптимизировать и автоматизировать бизнес-процессы, имеют решающее значение для успеха предприятий и организаций. Бизнес-процесс состоит из скоординированных задач, которые выполняются внутри организации для достижения конкретной бизнес-

цели, его эффективность часто зависит от качества данных и возможностей их интеллектуальной обработки. В исследовании рассматриваются возможности, проблемы и перспективы изменения бизнес-процессов компании с внедрением AI-CRM.

AI-CRM, интеллектуальная обработка данных, бизнес-процессы.

Бизнес все чаще преобразует свою традиционную бизнес-модель в цифровую модель с поддержкой технологий для обеспечения устойчивости на конкурентном рынке. Фирмы уже ощутили необходимость встать на путь цифровой трансформации. В результате цифровой трансформации появились новые компании, деятельность которых полностью или частично зависит от технологий.

Современные компании стремятся укрепить связь со своими клиентами, а это возможно только благодаря новым цифровым решениям, которые позволяют осуществлять сопровождение клиента на всем его потребительском пути: от предвидения будущих потребностей, мониторинга условий клиентов, поддержания связи с клиентами до предоставления индивидуальных предложений. Эти решения работают на основе обработки большого количества клиентских данных и, следовательно, беспрецедентные потребности в данных, накопление, обработка и хранение неструктурированной разноформатной информации стало новым вызовом для бизнеса. Однако путь цифровой трансформации неизбежен для любого бизнеса, который планирует расти и развиваться.

В настоящем исследовании рассматривается, как AI-CRM (система CRM с блоком искусственного интеллекта) поддерживает бизнес, каковы перспективы ее использования, преимущества и недостатки.

Компании, занимающиеся информационными технологиями, как правило, используют термин CRM для описания программных приложений, которые автоматизируют функции маркетинга, продаж и обслуживания предприятий. Это приравнивает CRM к технологии [1]. В недавнем отчете Fortune Business Insights прогнозируется, что к 2028 году мировой рынок CRM будет стоить 128,97 млрд долларов по сравнению с 58,04 млрд долларов в 2021 году. По данным Grand View Research, более 91 % компаний, в которых работает более 10 человек, используют инструмент CRM [2].

Истории продаж, история контактов со службой поддержки клиентов, цифровое взаимодействие с брендом, а также социальные сети, истории посещения страниц, – все это умножило объем доступных данных до такой степени, что получение в этом массиве практических идей стало сложной задачей для предприятия. С большими данными специалисты в одиночку больше не могут взаимодействовать, необходимо найти другое решение для быстрой обработки, организации и перекрестной проверки всех этих данных. Здесь необходим искусственный интеллект (ИИ).

В настоящее время ИИ не привел к экстраординарным изменениям для большинства организаций. Изменения на основе ИИ были деликатными, поскольку все больше потенциальных алгоритмов обучались на больших наборах данных и делали выводы на основе реальной практики. Тем не менее, по мере роста внедрения приложений ИИ, Accenture прогнозирует, что ИИ сможет повысить уровень прибыльности для многих организаций в среднем на 38 % до 2035 года [3].

AI-CRM-система анализирует ценную информацию о клиентах для улучшения операций и уровня предоставления услуг. Облачное хранилище данных обеспечивает легкий доступ для основных заинтересованных сторон; ключевые показатели тщательно изучаются для принятия обоснованных бизнес-решений. Полезные данные доступны круглосуточно для быстрого решения проблем и обслуживания клиентов в режиме реального времени. Внедрение AI-CRM имеет решающее значение для многих предприятий, позволяя повысить качество обслуживания, увеличить продажи, оптимизировать процессы и устранить узкие места с помощью нового программного обеспечения CRM. CRM помогает упростить и оптимизировать процессы компании. Однако он может вызвать хаос, если он неправильно выбран или плохо адаптирован.

Таким образом, эффективная цифровая трансформация требует навыков лидерства и управления, чтобы обеспечить внедрение и устойчивость необходимых изменений с течением времени. Это означает постановку четких целей и задач, а также разработку комплексного плана того, как организация будет использовать цифровые технологии для достижения этих целей. Кроме того, цифровая трансформация часто связана со значительными изменениями во внутренних процессах и структурах организации, что может быть разрушительным и трудным для сотрудников. Приложения CRM пытаются улучшить отношения компании с клиентами, объединяя все эти представления о взаимодействии с клиентами в одну картину. Основная цель CRM – улучшить долгосрочный рост за счет лучшего понимания потребностей и поведения клиентов. Этот стратегический подход подчеркивает весь путь, от приобретения клиента до превращения его/ее в лояльного и прибыльного адвоката бренда [1].

ИИ и машинное обучение все еще не очень распространены в CRM-системах. Однако в ближайшие несколько лет бизнес сможет обеспечить более предсказуемый и персонализированный опыт работы с клиентами в сфере продаж, обслуживания, маркетинга и коммерции, что приведет к ускорению цикла продаж, улучшению генерации/квалификации лидов.

Список используемых источников

1. Buttle, F., & Maklan, S. Customer relationship management: Concepts and technologies: Fourth edition. Customer relationship management: Concepts and technologies: Fourth edition (pp. 1–444), 2019. doi:10.4324/9781351016551.

2. Fortune Business Insights. Regional forecast 2022–2029. URL: <https://www.fortune-businessinsights.com/software-as-a-service-saas-market-102222> (дата обращения 19.02.2023).

3. Accenture. The art of AI maturity: Advancing from practice to performance. URL: <https://www.accenture.com/us-en/insights/artificial-intelligence-summary-index> (дата обращения 19.02.2023).

УДК 338.2:004
ГРНТИ 06.39.27

ОБЛАЧНЫЕ, ТУМАННЫЕ И КРАЕВЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Б. П. Гуаман Вела, В. И. Шилков

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

В статье обсуждаются вопросы применения облачных, туманных и краевых вычислений в цифровой экономике. Приведены примеры и обосновывается необходимость применения облачных технологий и туманных вычислений в логистике, бизнесе, медицине, в системах видеонаблюдения, финансово-банковской сфере и функциональных подсистемах умных городов. Названы основные функциональные направления применения облачных и туманных вычислений в умных городах.

цифровая экономика, облачные вычисления, туманные вычисления, интернет вещей, краевые вычисления, умный город.

Цифровая трансформация многих сфер экономики привела к необходимости широкого внедрения облачных технологий, целесообразность применения которых часто связывают с экономией затрат на программное обеспечение и оборудование; с серверной актуализацией программного обеспечения, а также с возможностью организации удаленной проектной работы сотрудников в виртуальном офисе. Внедрение новых технологий распределенного облака на предприятиях позволяет размыть границы между традиционными и облачными сервисами, распределив общедоступные облачные сервисы по различным физическим местоположениям. Ожидается, что при гарантиях ответственности поставщика за эксплуатацию, управление и обновление общедоступных облачных сервисов, доли расходов предприятий на информационные технологии вырастут почти до 1,8 трлн USD к 2025 году [1]. Необходимость увеличения объемов передаваемых данных, при одновременном обеспечении: гибкости, пропускной

способности и эффективности вычислительной сети; локальности обработки данных и снижении нагрузки на инструментальные средства облачных вычислений привела к появлению архитектур, элементами которых являются так называемые туманные (*fog*) и граничные или краевые (*edge, mist*) вычисления, обеспечивающие обработку информации в непосредственной близости к оконечным устройствам.

Важным фактором совершенствования архитектурных решений систем обработки данных и применения краевых вычислений стало, в том числе и появление большого количества датчиков и исполнительных механизмов, необходимых для реализации концепций «умных» домов и городов. Так, например, к 2025 году объем данных, собираемых подключенными устройствами, в том числе и входящими в состав интернета вещей (IoT), превысит 79 зеттабайт [2], а согласно сведениям, приведенным в [3], количество подключенных к WAN (*Wide Area Network*) устройств IoT возрастет к 2025 году более чем в 2 раза по отношению к 2020 году. Основные принципы организации краевых (*mist*) вычислений и тенденции их развития изложены в работе [4], а в [5] приведены сведения о подходах к классификациям платформ, применяемых для туманных вычислений. Так, например, к платформам, реализующим туманные вычисления относятся частные, публичные и платформы с открытым исходным кодом.

К частным туманным платформам, развернутым непосредственно на ресурсах вычислительной инфраструктуры заказчика, относятся, например, туманные платформы: Cisco IOx, ClearBlade, Smartiply Fog, LoopEdge, PTC ThingWorx и платформа Nebbiolo Technologies, поддерживающая концепцию Industry 4.0 и ориентированная на корпоративный промышленный рынок. К публичным туманным платформам относятся платформы Google, Yandex, Mail.ru, Azure IoT и Amazon AWS IoT Greengrass с помощью которых могут быть обработаны данные получаемые от IoT-систем. Вместе с тем, следует учитывать особенности применения этих платформ. Так, например, AWS Greengrass в базовом варианте обеспечивает хранение локальных данных без доступа к публичному облаку, а для работы Azure IoT в частных сетях, необходимо наличие специального шлюза, подключаемого к центральному узлу управления сбором данных. К туманным платформам с открытым исходным кодом относятся платформы: FogFrame2.0; FogBus и FogFlow, обеспечивающая простой и гибкий способ оркестрации туманных сервисов.

Облачные, туманные и краевые вычисления уже нашли и еще найдут применение во многих сферах цифровой экономики. Так, например, авторы [6] предполагают, что в результате цифровой трансформации отрасли телекоммуникаций на смену традиционным формам вещательного телевидения, проводной и беспроводной телефонии придут различные комплексные виды интернет-сервисов, реализуемые на основе облачных и туманных

вычислений. Применение облачных технологий, например, в бизнесе позволяет существенно сократить расходы на обеспечение бизнес-процессов, к которым относятся расходы на аренду офисных помещений, приобретение аппаратных средств и лицензионного программного обеспечения, а также позволяет организовывать работу коллектива вне зависимости от местонахождения каждого из сотрудников.

Внедрение облачных сервисов в сферу логистики, например, Simple Yard, Simple WMS, позволяет планировать маршруты движения транспорта с учетом количества заказов и приоритетности доставки, а также отслеживать маршруты передвижения грузов и решать проблемы, связанные с их задержкой. Решения на основе туманных вычислений могут применяться для оптимизации структур логистических систем, для координации беспилотного транспорта, для мониторинга роботизированных комплексов [7].

Благодаря надежной облачной платформе от компании КРОК (поставщика IaaS в России) стала возможной реализация медицинского приложения TelemedHelp, с помощью которого появилась возможность, в случае необходимости уточнений и повышения достоверности при постановке диагноза или при возникновении проблем в процессе лечения, проводить консилиумы и консультации с одновременным участием ведущих врачей разных специальностей [8].

К перспективным сферам применения облачных технологий следует отнести видеонаблюдение за различными объектами и процессами. На мировом рынке отмечается устойчивый рост продаж систем Video Surveillance as a Service, реализующих облачное видеонаблюдение как услугу (VSaaS). Системы видеонаблюдения, использующие облачные технологии, находят применение, например, в промышленной сфере для контроля работой оборудования, качеством труда работников и для визуального наблюдения за ходом технологических процессов. Облачные технологии для целей видеонаблюдения могут применяться и в системах контроля за широким кругом охраняемых объектов, например, для мониторинга хода строительства, в торговле, в складской и транспортной логистике, а также для охраны личной собственности граждан. Так, например, как отмечено в [9], в Москве в рамках реализации проекта «Информационный город» установлено более 128 000 камер видеонаблюдения, доступ к трансляции с которых предоставлен пользователям портала государственных услуг.

В банковской сфере облачные технологии позволили автоматизировать финансовые процессы, повысить эффективность управления финансовыми рисками и учетно-операционной деятельностью. Широкое применение в банковской сфере нашли облачные сервисы, предлагаемые крупными компаниями, такими как Amazon, Google и Microsoft. Вместе с тем, в [10] приведены примеры создания банковских IT-систем, изначально ориентированных на специальные облачные решения, которые были созданы для

DBS Bank (Сингапур), Atom Bank (Великобритания), OakNorth Bank (Великобритания), мобильный банк Monzo (Великобритания).

Так, например, использование Atom Bank облачной интеграционной платформы (*Integration Platform as a Service, IPaaS*) от поставщика MuleSoft (США) позволило реализовать полностью сквозную цифровую обработку (*Straight-Through Processing*) заявок на ипотеку. OakNorth Bank, используя в облаке формата PaaS автоматизированную банковскую систему (АБС) компании Mambu (Германия), которая дает возможность быстро адаптироваться к изменению требований клиентов, предоставляет в режиме онлайн кредитные и депозитные продукты малому и среднему бизнесу.

Одной из сфер применения облачных технологий стали, так называемые умные города (*Smart City*), в связи с тем, что необходимость постоянного обновления парка вычислительных мощностей, линий связи, программных комплексов приводит к значительным экономическим затратам. Существует большое количество определений термина умный город, но согласно определению, приведенному в [11], умный город представляет собой концептуальную модель, ориентированную на решение задач городского строительства, планирования, управления, сервиса и опирающуюся на технологии интернета вещей, облачных вычислений, больших данных, относящихся к ключевым технологиям умного города.

К типовым направлениям, реализуемым в рамках концепции *Smart City* и, быстрое развитие которых стало возможно благодаря внедрению инфокоммуникационных технологических инноваций, могут быть отнесены, например:

- регулирование дорожного движения;
- управление энергопотреблением;
- управление системами наблюдения;
- управление отходами;
- контроль окружающей среды.

Возможности применения интернета вещей, облачных и туманных вычислений, модели GRID, беспроводной сенсорной сети ZigBee, системы SCADA для создания эффективных систем мониторинга и прогнозирования опасных природных явлений обсуждаются в [12], а в работе [13] предлагается при построении систем экологического мониторинга на основе сетей IoT наряду с облачными и туманными технологиями применять также краевые вычисления и технологии распределенного реестра.

Модель облачной системы обработки данных экологического мониторинга, разработанная с целью повышения эффективности процессов обработки за счет применения альтернативных стратегий, исследуется в рамках реализации региональной программы «Умный город» [14]. В связи с тем, что управление умным городом предполагает оперативный сбор, обработку

и анализ огромного и постоянно растущего количества информации, в совершенствовании нуждаются технологии и инструментальные средства, обеспечивающие подготовку управленческих решений. В умном городе, например, для регулирования дорожного движения, могут одновременно использоваться не только различные виды облаков таких как SaaS, DaaS, PaaS, и IaaS, но и различные информационные технологии.

Востребованность облачных вычислений в умных городах в значительной степени обусловлена необходимостью удаленного управления большим количеством встроенных датчиков, являющихся неотъемлемой частью интернета вещей, применяемого для решения многих задач управления. Однако в связи с тем, что проблема перегрузки вычислительных мощностей не всегда может быть решена только с помощью облачных технологий, следует считать целесообразным применение архитектур с краевыми и туманными вычислениями.

Список используемых источников

1. Gartner Says More Than Half of Enterprise IT Spending in Key Market Segments Will Shift to the Cloud by 2025 // Press Release. Newsroom. Stamford, Conn., February 9, 2022. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-02-09-gartner-says-more-than-half-of-enterprise-it-spending>.
2. Khvoynitskaya S. Fog computing: shaping the future of smart cities // Itransition Group Limited. April 6, 2020. URL: <https://www.itransition.com/blog/fog-computing-in-smart-cities>
3. Смагина З. А., Портнов К. В. Технология интернет вещей и её влияние на современную экономику // Теоретические и прикладные вопросы экономики, управления и образования : сборник статей II Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Пенза, 2021. С. 182–186.
4. Manas Kumar Yogi, K. Chandrasekhar, G. Vijay Kumar. Mist Computing: Principles, Trends and Future Direction // SSRG International Journal of Computer Science and Engineering (SSRG-IJCSE) Volume 4. Issue 7. July 2017. URL: https://www.researchgate.net/publication/319953598_Mist_Computing_Principles_Trends_and_Future_Direction
5. Кирсанова А. А., Радченко Г. И., Черных А. Н. Обзор технологий организации туманных вычислений // Вестник ЮУрГУ. Серия: Вычислительная математика и информатика. 2020. Т. 9, № 3. С. 35–63.
6. Ходасевич О. Р., Рябычина О. П., Пацей Н. Е. Анализ направлений цифровой трансформации отрасли телекоммуникаций // Проблемы инфокоммуникаций. 2022. № 2 (16). С. 59–64.
7. Царева Е. С., Яковлева Н. В. Перспективы применения туманных технологий в логистике // Логистика: форсайт-исследования, профессия, практика : материалы I Национальной научно-образовательной конференции. 2020. С. 290–295.
8. Кашаева В. А., Агафонова В. В. Характерные черты использования облачных технологий в различных сферах применения // Известия Института систем управления СГЭУ. 2021. № 1 (23). С. 130–133.
9. Семёнова Е. К., Кумратова А. М. Применение технологий облачного видеонаблюдения: преимущества и недостатки // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития : сборник материалов X международного студенческого форума. 2018. С. 324–326.

10. Облачные технологии на финансовом рынке: практика и перспективы // Банк России. URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/59559/Consultation_Paper_181218.pdf

11. Пахомов Е. В. Цифровые технологии умного города // Инженерный вестник Дона. 2017. № 3 (46). С. 73.

12. Мельник Э. В., Иванов Д. Я., Орда-Жигулина М. В., Орда-Жигулина Д. В., Родина А. А. Применение технологий туманных вычислений в системе мониторинга и прогнозирования опасных природных явлений // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2019. № 2. С. 300–311.

13. Родина А. А. Применение туманных вычислений и распределенного реестра в системах экологического мониторинга на основе ИОТ // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2021. № 2. С. 56–61.

14. Скатков А. В., Шевченко В. И., Машенко Е. Н., Ченгарь О. В. Моделирование процессов обработки данных экологического мониторинга в облачной инфраструктуре // Системы контроля окружающей среды. 2021. № 3 (45). С. 79–88.

УДК 658.8
ГРНТИ 06.81.55

ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МАРКЕТИНГЕ: АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ

М. А. Егорова, О. В. Калимуллина

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

Интеллектуальные системы обладают особым потенциалом в области поддержки принятия решений, особенно важна подобная поддержка для стратегического планирования. В настоящем исследовании был проведен анализ литературы по системам на основе искусственного интеллекта, применяемым в маркетинге, рассмотрены области применения данного типа систем, проанализированы преимущества, а также проблемы и перспективы применения систем.

интеллектуальный анализ данных, маркетинг, большие данные, искусственный интеллект.

Ускоренные цифровые трансформации последних лет значительно изменили поведение клиентов, которые начали отдавать предпочтение цифровым платежам, онлайн-покупкам и пр. Компании по всему миру переосмыслили ценность современных технологий с огромным потенциалом для создания уникальных персонализированных предложений в удобное для клиента время и место. Путь цифровой трансформации неизбежен для любого бизнеса, который планирует рост и развитие, поскольку внедрение ин-

новаций в традиционную бизнес-модель обеспечивает устойчивость на конкурентном рынке. Применение искусственного интеллекта, блокчейн технологий, цифровых двойников и других технологий приводят к кардинальным изменениям в бизнес-процессах.

Цифровая трансформация подразумевает изменение традиционной бизнес-модели, иногда даже рассматривается как новый способ ведения бизнеса. Управленцы, использующие высококачественные интеллектуальные системы, основанные на данных, принимают более эффективные решения, чем менеджеры, которые менее находчивы и полагаются в основном на более старые инструменты [1]. За последнее десятилетие объем генерируемых данных увеличился с чуть более 1 трлн гигабайт до 59 трлн гигабайт [2]. Доступ к данным является важным стратегическим преимуществом, и, хотя 83 % компаний признают важность превращения данных в идеи, только 22 % считают, что они делают это эффективно [3]. Таким образом, вопрос эффективной интеллектуальной обработки данных выходит на первый план.

Ядро искусственного интеллекта (ИИ) сосредоточено на разработке ценных автоматизированных решений (т. е. интеллектуальных систем) для проблем, которые потребовали бы вмешательства интеллекта, если бы их выполняли люди [4]. В бизнес-контексте проблемы зачастую требуют человеческого суждения и анализа. Разработка и применение специальных интеллектуальных систем, благодаря технологии обработки данных и предоставления информации, может осуществлять эффективную поддержку принятия решений.

Растущее количество исследований интеллектуальных систем/искусственного интеллекта в маркетинге показало, что ИИ способен имитировать людей и выполнять действия «интеллектуальным» образом [5]. Интерес маркетологов и практиков к ИИ неуклонно растет, поскольку при принятии бизнес-решений все чаще требуется, чтобы информационные технологии и функции маркетинга работали вместе. В этой связи интересно исследование, в котором изучается, как знания в области маркетинга и ИТ-бизнеса на руководящем уровне влияют на принятие решений. Результаты показывают, что знание ИТ-бизнеса оказывает прямое положительное влияние на принятие решений на основе данных [1].

Области применения в рамках промышленного/делового маркетинга многочисленны [5]. Приведем основные:

- Сегментирование и таргетирование бизнес-рынков.
- Управление взаимоотношениями с клиентами.
- Отношения с маркетинговыми каналами коммуникации.
- Организационные процессы управления закупками и цепочками поставок.
- Бизнес-аналитика и управление знаниями.

- Управление личными продажами.
- Коммуникационные решения B2B.
- Стратегии ценообразования B2B.
- Разработка продукта, инновации и творчество.
- Управление услугами на коммерческих рынках.
- Приложения для веб-аналитики и электронной коммерции B2B.

Технологии ИИ очень эффективны при мониторинге социальных сетей для анализа настроений, для персонализации контента (анализ аудитории). Они основываются на технологии анализа изображений, распознавая логотипы брендов и компаний. Инструменты искусственного интеллекта обеспечивают эффективную поддержку маркетологам [6]. В этой связи интересно исследование [7], в котором доказывается, что аналитика больших данных способна произвести революцию в традиционных способах ведения бизнеса. Используя данные опросов 259 менеджеров крупных европейских организаций, авторы обнаружили, что организационные возможности аналитики больших данных влияют на гибкость фирмы, которые, в свою очередь, влияют на ее производительность.

Однако на пути цифровой трансформации в маркетинге есть препятствия, в частности необходимы конкретные цифровые навыки и понимание новой цифровой парадигмы на уровне сотрудников, психологическая готовность к изменениям с их стороны. Также есть проблемы технического характера, ИИ системы помогают бизнесу обрабатывать огромные массивы данных о клиентах, искать и анализировать их цифровой след, даже конструировать цифровой двойник клиента на основе разных имеющихся цифровых теней. Но эти огромные массивы данных в разных форматах ежедневно множатся на серверах компаний, далеко не все их можно структурировать и принять решение на основе полученных результатов анализа информации. В связи с этим появляются и множатся цифровые озера, продолжая быть проблемой для бизнеса, информация скапливается в неструктурированном и необработанном виде.

Кроме того, стремительное развитие технологий в маркетинге выявляет потребность в найме дополнительного персонала, в обучении существующего, в работе с талантами, определением навыков и склонностей персонала для минимизации рисков цифровой трансформации, также нужно работать с разнообразными технологическими вызовами цифровой трансформации.

Дальнейший анализ проблем и преимуществ цифровой трансформации организации с использованием ИИ представляется актуальным, своевременным, интересным как для теоретиков, так и для практиков.

Список используемых источников

1. Sleep, S., Gala, P., & Harrison, D. E. (2023). Removing silos to enable data-driven decisions: The importance of marketing and IT knowledge, cooperation, and information quality // Journal of Business Research, 156. URL: <https://doi:10.1016/j.jbusres.2022.113471>
2. Press, G. (2020). 54 predictions about the state of data in 2021 // Forbes, Retrieved July 22, 2022 from <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2021/12/30/54-predictionsabout-the-state-of-data-in-2021/?sh=5b46be7397d3>
3. Klahr, J. (2019). Overcoming barriers to data impact: New tools and a new data mind-set can bring about real-time decision making. Harvard Business Review, 1–9.
4. Negnevitsky, M. (2004). Artificial intelligence: A guide to intelligent systems (2nd ed.). Addison-Wesley.
5. Vlačić, B., Corbo, L., Costa e Silva, S., & Dabić, M. (2021). The evolving role of artificial intelligence in marketing: A review and research agenda // Journal of Business Research, 128, 187–203. URL: <https://doi:10.1016/j.jbusres.2021.01.055>
6. Capatina, A., Kachour, M., Lichy, J., Micu, A., Micu, A., & Codignola, F. (2020). Matching the future capabilities of an artificial intelligence-based software for social media marketing with potential users' expectations // Technological Forecasting and Social Change, 151. URL: <https://doi:10.1016/j.techfore.2019.119794>
7. Rialti, R., Zollo, L., Ferraris, A., & Alon, I. (2019). Big data analytics capabilities and performance: Evidence from a moderated multi-mediation model // Technological Forecasting and Social Change, 149. URL: <https://doi:10.1016/j.techfore.2019.119781>.

УДК 35.082
ГРНТИ 82.01

ПОДХОД К РАСПРЕДЕЛЕНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ДОЛЖНОСТЯМ ВО ВНОВЬ ФОРМИРУЕМЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ

П. В. Закалкин¹, А. А. Кузьмич²

¹Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации

²Военная орденов Жукова и Ленина Краснознаменная академия связи
имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

Формирование вновь создаваемых подразделений является достаточно сложной задачей, обуславливаемой как сложностью оптимального распределения специалистов по должностям, так и необходимостью оценки и учета их морально-деловых качеств и психологической устойчивости. В статье рассматривается подход, позволяющий осуществить рациональное распределение специалистов по должностям внутри структурного подразделения за счет решения задачи комбинаторики и определения наиболее близких по своим характеристикам пар «специалист-должность» так, чтобы разница между коэффициентом сходства подразделения в идеальном случае и коэффициентом сходства, рассчитанным при назначении, принимала минимальное значение.

формирование подразделений, компетенция, организационная система, отбор специалистов.

Сложная военно-политическая обстановка в мире предопределила необходимость переформатирования существующих и созданию новых производств в РФ. В совокупности с наложением большого количества санкций в отношении РФ это привело к необходимости изменения логистических цепочек как в рамках страны, так и в мировых масштабах. Такие глобальные изменения в мировых процессах привели к появлению новых структурных подразделений (в рамках производств, обеспечения безопасности, телекоммуникаций и т. д.) [1–4].

Для вновь формируемых подразделений в первую очередь необходимо обеспечить оптимальное распределение претендентов по должностям с целью обеспечения эффективного функционирования подразделения. Традиционно, решение задачи распределения претендентов по должностям осуществляется индивидуально для каждой пары «специалист-должность». Берется должность и специалисты, претендующие на нее. Последовательно сопоставляя компетенции каждого специалиста с функциональными обязанностями должностного лица, выбирается специалист, компетенции которого характеризуются максимальным сходством с должностью. После чего должность считается занятой и рассматривается очередная пара «специалист-должность» [5–6].

Однако, этот подход не обеспечивает оптимального распределения специалистов по должностям. В первую очередь это связано с тем, что компетенции специалиста не сопоставляются со всеми имеющимися должностями. Это не позволяет утверждать, что должность, назначенная специалисту, является рациональной, т. к. другим должностям этот специалист может соответствовать в большей мере.

Рассматривая этот подход применительно к эффективности структурного подразделения, получается, что пары «специалист-должность» будут распределены не рационально, что, в целом, скажется на способности структурного подразделения выполнять поставленные задачи.

Как правило, при приеме на работу в качестве ориентиров для оценки кандидатов используются ключевые компетенции. Ключевые компетенции являются результатом образования и представляют собой освоенные способы деятельности по решению общих для всех профессиональных областей задач, связанных с умениями человека взаимодействовать с другими, сотрудничать, работать с информацией и т. д. [7].

Сравнивая компетенции, предъявляемые к должности и компетенции претендента, возможно оценить степень его соответствия конкретной должности. Соответственно, для эффективного распределения претендентов по должностям в первую очередь необходимо оценить набор компетенций,

которыми обладает претендент, затем набор компетенций, предъявляемых к должности

Подходы к оценке набора компетенций, предъявляемых к должности различны, но в обобщенном виде блок-схему порядка оценки набора компетенций, предъявляемых к должности, можно представить следующим образом (рис. 1).

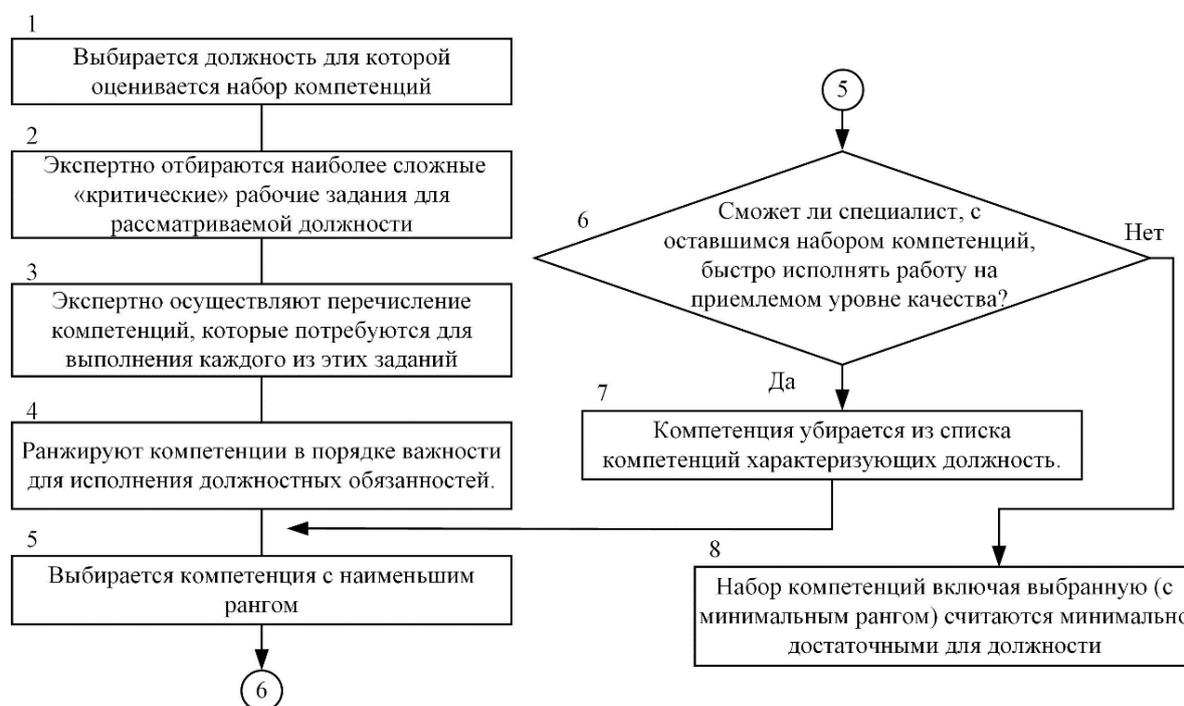


Рис. 1. Обобщенный порядок оценки набора компетенций, предъявляемых к должности

Порядок оценки компетенций претендентов на должность в подразделении прежде всего должен использовать валидные критерии и методы оценки. В целом, это известные процедуры [8–11], которые не ограничиваются только оценкой исполнения работы, а осуществляются в несколько этапов с заполнением опросников и анкет, психометрических тестов при приеме и собеседования и т. д.

Таким образом, представленный подход (рис. 1) к оценке набора компетенций, позволяет для каждой должности структурного подразделения определить характеризующий ее набор компетенций.

Представление задачи распределения кадров по должностям в формализованном виде

В формализованном виде задачу распределения кадров по должностям в структурном подразделении можно представить следующим образом:

– множество специалистов $S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$, где n – количество специалистов, предполагаемых к назначению на соответствующую должность;

– множество должностей в структурном подразделении $D = \{D_1, D_2, \dots, D_l\}$, где l – количество должностей, предполагаемых к замещению;

– множество компетенций, характеризующих специалиста (претендента на должность) $K_{S_n} = \{s_1, s_2, \dots, s_j\}$, где s – компетенция, характеризующая специалиста S_n ; j – количество компетенций, характеризующих специалиста;

– множество компетенций, характеризующих должность $K_{D_l} = \{d_1, d_2, \dots, d_i\}$, где d – компетенция, характеризующая K_{D_l} должность; i – количество компетенций, характеризующих должность.

Идеальным случаем для решения данной задачи является ситуация, когда каждой должности соответствует специалист, компетенции которого полностью соответствуют этой должности. Другими словами, коэффициент сходства пары «должность–специалист» равен единице $K_{сх}^{D_k S_n} = 1$. Однако, на практике такая ситуация на начальном этапе решения кадровой задачи маловероятна.

Используемый коэффициент сходства справедлив для определения сходства в паре «специалист–должность». Множество должностей в рамках одного структурного подразделения и множество специалистов, назначаемых на эти должности, предопределяет необходимость введения коэффициента, позволяющего оценить структурное подразделение в целом с учетом коэффициентов сходства пар «специалист–должность».

В качестве такого коэффициента предлагается ввести коэффициент соответствия ($K_{со}$). С математической точки зрения коэффициент соответствия будет представлять из себя сумму коэффициентов отражающих соответствие компетенций, которыми обладают специалисты, компетенциям, которые предъявляются требования к должностям:

$$K_{со} = K_{сх}^{D_1 S_1} + \dots + K_{сх}^{D_k S_n}.$$

Требуется

Определить наиболее близкие по своим характеристикам пары «специалист–должность» таким образом, чтобы разница между коэффициентом соответствия подразделения в идеальном случае ($K_{со}^{ид}$) и коэффициентом соответствия подразделения после назначения на должности ($K_{со}^{реал}$) стремилась к минимуму:

$$\left. \begin{array}{l} S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\} \\ D = \{D_1, D_2, \dots, D_k\} \\ K_{S_n} = \{s_1, s_2, \dots, s_j\} \\ K_{D_k} = \{d_1, d_2, \dots, d_i\} \end{array} \right\} \Rightarrow K_{со}^{ид} - K_{со}^{реал} \longrightarrow \min.$$

Данную задачу предлагается решать исходя из того, что общая сумма невязки на подразделении будет минимальна. Графическое отображение последовательности реализации предлагаемого подхода представлена на рис. 2.

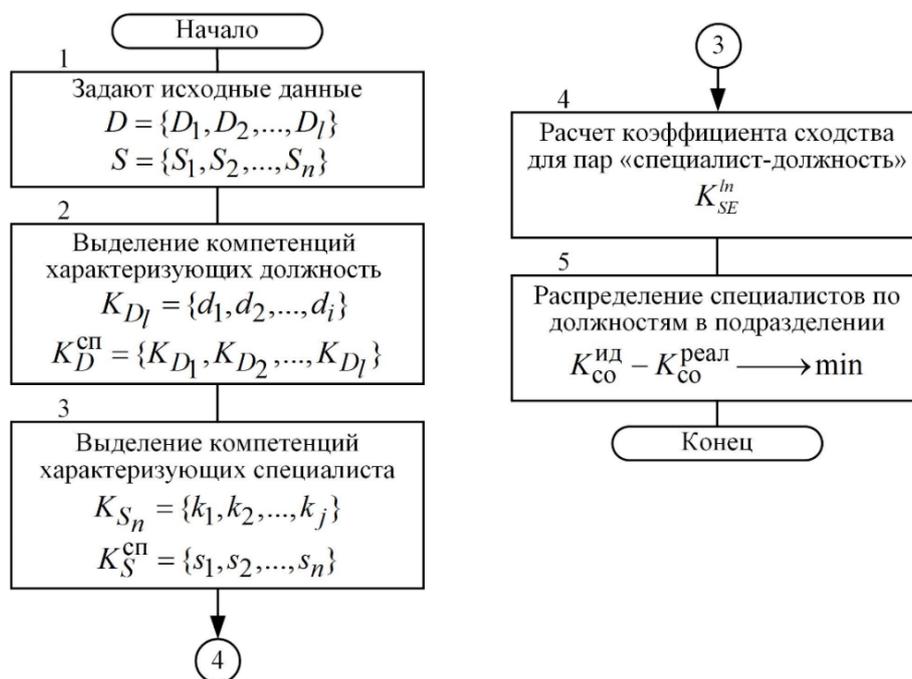


Рис. 2. Графическое отображение последовательности предлагаемого подхода

Просчет подхода на различных исходных данных показал, что диапазон выигрыша по сравнению с существующими подходами варьируется от 0,74 до 10,7 %.

Таким образом, данный подход позволяет обеспечить рациональное распределение специалистов по должностям внутри структурного подразделения. При этом обеспечивается рациональное комплектование подразделения в целом и учитывается так называемый «человеческий фактор», т. е. умение человека взаимодействовать с другими людьми, работать в коллективе, сотрудничать, работать с информацией и т. д.

Список используемых источников

1. Стародубцев Ю. И., Закалкин П. В., Иванов С. А. Структурно-функциональная модель киберпространства // Вопросы кибербезопасности. 2021. № 4 (44). С. 16–24.

2. Закалкин П. В. Динамика изменения форм и возможностей центров силы в условиях глобализации // Известия тульского государственного университета. Технические науки. 2021. № 9. С. 75–78. DOI: 10.24412/2071-6168-2021-9-75-79.
3. Зарудницкий В. Б. Характер и содержание военных конфликтов в современных условиях и обозримой перспективе // Военная мысль. 2021. № 01. С. 34–44.
4. Стародубцев Ю. И., Закалкин П. В., Иванов С. А. Многовекторный конфликт в киберпространстве как предпосылка формирования нового вида вооруженных сил // Военная мысль. 2021. № 12. С. 126–135.
5. Митрофанов М. В., Стародубцев Ю. И. Информационная модель образовательного процесса: проблемы и решения // Электросвязь 2020. № 8. С. 8–13.
6. Ишимов С. Л., Митрофанов М. В., Лауга О. С., Кузнецов С. И. Реализовать себя – значит подход к развитию творческих способностей обучающихся // Вестник военного образования. 2020. № 3 (24). С. 36–42.
7. Канукова Д. А. Ключевые компетенции в образовании // Издательство «Проблемы науки» [Электронный ресурс]. URL: <https://scienceproblems.ru/kljuchevyekompetentsii-v-obrazovanii/2.html> (дата обращения 14.02.2023).
8. Руководство по компетенциям // HR-Portal Сообщество HR-Менеджеров [Электронный ресурс]. URL: [Использование компетенций при отборе <https://hr-portal.ru/pages/hrm/comp03.php> (дата обращения 10.02.2023)].
9. Формируем мозговой центр компании – методы оценки компетенции сотрудников // Mirapolis. Умные решения для цифровизации HR [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mirapolis.ru/blog/metodi-ocenki-kompetencii/> (дата обращения 14.02.2023).
10. Редакция сайта GeekBrains Оценка компетенций сотрудника: методы, примеры и этапы // Портал IT-образования GeekBrains [Электронный ресурс]. URL: <https://gb.ru/blog/otsenka-kompetentsij-sotrudnika/> (дата обращения 14.02.2023).
11. Стародубцев Ю. И., Митрофанов М. В., Анисимов В. В. Профессиональные качества современного военного инженера // Военная мысль. 2020. № 8. С. 8–13.

УДК 338.46
ГРНТИ 06.75.02

ЭТАПЫ ИНТЕГРАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В СФЕРУ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

А. В. Исаков, Е. В. Павлова

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

Обеспечение процессов повышения качества оказания медицинских услуг невозможно без внедрения цифровых технологий на всех уровнях сферы здравоохранения: федеральном, региональном и уровне медицинских организаций. Создание децентрализованных медицинских информационных систем у каждого субъекта здравоохранения на каждом уровне не позволяет применить единые требования к качеству оказываемых медицинских услуг и осуществить должный контроль за надлежащим исполнением дан-

ных услуг. В этой связи для интеграции разрозненных информационных систем субъектов данных трех уровней между собой требуется создание контура единой информационной системы в здравоохранении. Взаимодействие элементов контура единой информационной системы в здравоохранении на примере города Санкт-Петербург рассмотрено в данной статье.

информационная система, медицинская организация, цифровая экономика, федеральный проект, региональная программа, интеграция, качество, здравоохранение.

В соответствии с нормативно правовыми актами, принятыми в 2018 г., в системе здравоохранения Российской Федерации срок с 1 января 2019 г. по 31 декабря 2024 г. проводится реализация проекта по внедрению общегосударственной медицинской системы. Данный проект является федеральным, но так как затрагивает деятельность медицинских учреждений здравоохранения на каждом уровне управления, то в свою очередь он подразделяется на региональные проекты каждого субъекта Российской Федерации [1].

Различия программного обеспечения, установленного в учреждениях, оказывающих медицинскую помощь, органах управления на муниципальном и региональном уровнях, а также в организациях, осуществляющих реализацию лекарственных препаратов, препятствуют свободному и быстрому обмену информацией между вышеуказанными объектами. Для устранения подобных расхождений в рамках данного проекта на федеральном уровне проводится работа по унификации всех имеющихся информационных систем в сфере здравоохранения или созданию новых, изначально соответствующих заданным проектом критериям.

Таким образом, при реализации федерального проекта будет произведена унификация информационных систем учреждений сферы здравоохранения на трех уровнях:

- 1) государственном;
- 2) региональном;
- 3) локальном или уровне медицинских и фармацевтических организаций.

В течение всего срока реализации проекта за 5 лет денежное обеспечение проекта составит 177 млрд руб., при чем шестьдесят процентов будет финансироваться за счет федерального уровня, а оставшаяся часть за счет регионального уровня [2].

На общегосударственном уровне информационная система в здравоохранении носит сокращенное название ЕГИСЗ и расшифровывается как единая государственная информационная система в сфере здравоохранения.

В Санкт-Петербурге региональная система в здравоохранении называется ГИС РЕГИЗ или государственная информационная система «Региональный фрагмент единой государственной информационной системы

в сфере здравоохранения», оператором которой выступает Комитет по здравоохранению Санкт-Петербурга [3].

В рамках ГИС РЕГИЗ планируется создание следующих подсистем:

- 1) электронная медицинская карта;
- 2) электронный обмен лабораторными исследованиями;
- 3) электронное управление очередями;
- 4) электронная запись на прием к врачу;
- 5) система управления доступом;
- 6) электронный обмен инструментальными исследованиями;
- 7) модуль «Реабилитация» (РЕГИЗ.Реабилитация);
- 8) модуль «Льготное лекарственное обеспечение» (РЕГИЗ.ЛЛО);
- 9) хранение и подбор клинических рекомендаций;
- 10) модуль «Телемедицина» (РЕГИЗ.Телемедицина).

Основным требованием, предъявляемым к информационным системам медицинских и фармацевтических организаций, является свободная выгрузка данных в информационную систему здравоохранения субъекта РФ.

Для того, чтобы вышеуказанное требование осуществлялось конфигурации информационных систем разных уровней должны совпадать по составляющим их элементам или модулям.

С целью выполнения задач по унификации информационных систем технические задания на модернизацию имеющихся систем и вновь создаваемых проходили процедуру согласования с медицинским информационно-аналитическим центром Санкт-Петербурга. При отсутствии какого-либо компонента или наличия модуля, не соответствующего заявленным критериям, технические задания на подобные информационные медицинские системы не размещались для дальнейшей процедуры тендерной реализации.

Внедрение унифицированных информационных систем в сфере здравоохранения позволит упростить и ускорить процесс обмена медицинской информацией между различными организациями, работающими в сфере здравоохранения, сократит время на получение и передачу данных как у медицинской организации, так и у пациента [4].

Кроме того, внедрение данных систем позволит решить следующие задачи:

- а) снизить затраты на ведение медицинской документами путем перевода ее из бумажного в электронный формат;
- б) сократить трудоемкость и соответственно уменьшить расходы на запись пациентов к специалистам по телефону, заменив ее электронной записью;
- в) отказаться от ведения бумажных медицинских карт в пользу электронной медицинской карты пациента;

г) оперативно осуществлять электронный обмен данными с фондами обязательного медицинского и социального страхования, бюро медико-социальной экспертизы и другими.

Список использованных источников

1. Жолобова А. И., Макаров В. В., Павлова Е. В. Информационные технологии в цифровой экономике // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. № 7 (77). С. 59–62.
2. Куганов В. Г., Павлова Е. В., Лобанов М. А. Повышение качества жизни посредством внедрения цифровых технологий // Качество жизни населения промышленных территорий в стратегии «Общество 5.0» : сборник материалов конференции. Набережночелнинский институт Казанского Федерального университета. Казань, 2022. С. 51–53.
3. Павлова Е. В., Свистунов Л. О. Управление качеством и стандартизация цифровых услуг в сфере здравоохранения // Национальные концепции качества: техническое регулирование и стандартизация в развитии цифровой экономики : сборник материалов и докладов Национальной научно-практической конференции с международным участием. 4–5 октября 2021 г. / под ред. академика РАН, д-ра экон. наук, проф. В. В. Окрепилова, д-ра экон. наук, проф. Е. А. Горбашко. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2021. С. 192–200.
4. Павлова Е. В. стандартизация услуг в сфере здравоохранения посредством интеграции информационных систем медицинских и фармацевтических организаций в единую государственную информационную систему здравоохранения (ЕГИСЗ) // Власть, бизнес и общество в цифровой экономике: глобальный и национальный контексты : сборник материалов I Международной научно-практической конференции. Ставрополь, 2022. С. 45–46.

УДК 338.46
ГРНТИ 06.75.02

ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СФЕРЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

А. В. Исаков, Е. В. Павлова

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

Электронные технологии проникают во все сферы деятельности человека, в том числе непрямые, и оперативно улучшают качество процессов, протекающих в данных сферах, а также открывают возможности для сокращения временных и трудовых затрат на получение, обработку и передачу информации. С целью унификации каналов передачи и минимизации потерь времени на обмен информацией между учреждениями сферы здравоохранения в Российской Федерации как на федеральном, так и на региональном, и местном уровнях создается система интеграции информационных систем медицинских организаций между собой в единый контур.

здравоохранение, цифровые услуги, медицинская информационная система, цифровая экономика, национальный проект, качество.

Национальные программы и проекты, реализуемые в Российской Федерации, охватывают практически все социальные сферы деятельности граждан: «Демография», «Образование», «Наука и университеты», «Культура», «Здравоохранение», «Безопасные качественные дороги» и другие.

Осуществление данных проектов невозможно без внедрения на каждом этапе их реализации цифровых услуг в вышеуказанных сферах. Развитие и внедрение цифровых услуг проводится в рамках реализации национального проекта «Цифровая экономика», который кросс-функционально затрагивает все сферы деятельности человека [1].

В рамках реализации национального проекта «Здравоохранение» предполагается создание трехуровневого единого цифрового информационного контура. На первом уровне предполагается внедрение в каждой организации, функционирующей в системе здравоохранения, информационной системы, которая состоит из заданного перечня подсистем или модулей с определенным уровнем требований к отображению, обработке, хранению, приему и передаче медицинской информации [2].

Если в учреждениях здравоохранения уже имеются и функционируют информационные системы, то в рамках федерального проекта предполагается их доработка в части создания новых недостающих модулей или модернизации существующих для доведения до критериев и требований, предъявляемых к информационным системам единого цифрового контура здравоохранения.

На следующем втором уровне предполагается, что аналогичные информационные системы с заданным набором модулей и требуемым функционалом будут созданы на региональном уровне в сфере здравоохранения в рамках каждого субъекта Российской Федерации. При этом идентичный набор подсистем и функциональных характеристик информационных систем учреждений здравоохранения местного уровня и регионального позволят осуществлять свободный и беспрепятственный обмен информационными данными между субъектами медицинской деятельности разных уровней.

Последний уровень предполагает создание единой информационной системы на государственном уровне, поддерживающей аналогичный функционал, что и информационные системы более низких уровней. Единые требования, предъявляемые к информационным системам всех трех уровней здравоохранения, обеспечивают взаимную интеграцию медицинской информации каждого имеющегося уровня [3].

Ключевыми параметрами успешной реализации федерального проекта по годам внедрения единого контура в здравоохранении являются следующие:

1. Количество человек, использующих сервисы кабинета «Мое здоровье» портала единых государственных услуг должно составить:

в 2021 году – не менее 12 % от численности населения РФ,

в 2022 году – не менее 16 % от численности населения РФ,

в 2023 году – не менее 21 % от численности населения РФ,

в 2024 году – не менее 25 % от численности населения РФ.

2. Удельный вес лечебных учреждений, в которых внедрены новые или модернизированы существующие информационные системы в соответствии с едиными требованиями по интеграции в единый контур здравоохранения, в общей структуре учреждений сферы здравоохранения должен равняться: в 2021 году – не менее 94 %, с 2022 года по 2024 год включительно данный показатель должен ежегодно составлять не менее – 100 %.

3. Удельный вес лечебных учреждений, в которых обеспечивается интеграция медицинских информационных систем с сервисами кабинета «Мое здоровье» портала единых государственных услуг, а также которые имеют возможность в выгрузке медицинских данных пациентов в личный кабинет пациента на данном портале должна составлять:

в 2021 году – не менее 36 %,

в 2022 году – не менее 58 %,

в 2023 году – не менее 84 %,

в 2024 году – 100 %.

За период с 2021 по 2024 год предусматривается реализация следующих этапов федерального проекта по годам [4].

В 2021 году предполагается автоматизировать не менее восьмисот тысяч рабочих мест в лечебно-профилактических учреждениях страны.

В 2022 году необходимо в соответствии с целями, установленными федеральным проектом, выполнение не менее чем восьмидесяти процентами медицинских учреждений страны требований по ведению электронного документооборота. А также в этот же период достичь не менее девяноста процентов удельного веса от общей совокупности медицинских учреждений, осуществляющих электронное взаимодействие между собой, а также другими ведомствами и государственными фондами.

На 2023 год выделяются следующие задачи:

1. Все медицинские учреждения Российской Федерации должны быть оснащены информационными системами, интегрированными в единый цифровой контур здравоохранения.

2. Не менее семидесяти процентов учреждений должны внедрить систему электронного рецепта и автоматизированного управления льготным лекарственным обеспечением

До конца 2024 года предполагается завершение всех предыдущих задач, указанных за период с 2021 по 2023 года на сто процентов или в полном объеме.

Можно выделить следующие перспективы развития единого контура информационных систем в сфере здравоохранения:

1. Внедрение технологий искусственного интеллекта для поддержки врачебных решений при диагностике заболеваний.

2. Формирование системы баз данных как основы банка медицинских данных.

3. Использование нейросетей для агрегирования и селекции медицинской информации из баз данных.

4. Применение телемедицины для проведения дистанционных консультаций пациентов.

5. Создание систем удаленного наблюдения за изменениями жизненно важных параметров состояния пациентов с использованием персонализированных медицинских приборов.

6. Формирование систем постоянного наблюдения за состоянием здоровья граждан.

Список использованных источников

1. Жолобова А. И., Макаров В. В., Павлова Е. В. Информационные технологии в цифровой экономике // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. № 7 (77). С. 59–62.

2. Куганов В. Г., Павлова Е. В., Лобанов М. А. Повышение качества жизни посредством внедрения цифровых технологий // Качество жизни населения промышленных территорий в стратегии «Общество 5.0»: сборник материалов конференции. Набережночелнинский институт Казанского Федерального университета. Казань, 2022. С. 51–53.

3. Павлова Е. В., Свистунов Л. О. Управление качеством и стандартизация цифровых услуг в сфере здравоохранения // Национальные концепции качества: техническое регулирование и стандартизация в развитии цифровой экономики: сборник материалов и докладов Национальной научно-практической конференции с международным участием. 4–5 октября 2021 г. / под ред. академика РАН, д-ра экон. наук, проф. В. В. Окрепилова, д-ра экон. наук, проф. Е. А. Горбашко. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2021. С. 192–200.

4. Павлова Е. В. Стандартизация услуг в сфере здравоохранения посредством интеграции информационных систем медицинских и фармацевтических организаций в единую государственную информационную систему здравоохранения (ЕГИСЗ) // Власть, бизнес и общество в цифровой экономике: глобальный и национальный контексты: сборник материалов I Международной научно-практической конференции. Ставрополь, 2022. С. 45–46.

УДК.658.8
ГРНТИ 06.815

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МАРКЕТИНГЕ

О. В. Калимуллина, Р. Мохамеди

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

Искусственный интеллект, технология почти такая же старая, как и сама компьютерная индустрия, она стала широко известна с появлением персональных помощников и ботов, распознавания изображений, персональных рекомендаций и многого другого. Появление этих инноваций было вызвано многократным увеличением вычислительной мощности, более дешевым оборудованием, а также взрывным созданием и доступностью данных. В исследовании анализируются возможные точки применения искусственного интеллекта в маркетинге, обсуждается вопрос изменения клиентского пути с применением технологий ИИ.

клиентский путь, искусственный интеллект, большие данные.

Технологии являются важным элементом нашей жизни. Однако они также стали размывать границы приватности: можно видеть автоматически распознанное и отмеченное лицо в социальных сетях, вся наша информация, фотографии, интересы, список друзей трансформируются в корпус данных для дальнейшего анализа.

Искусственный интеллект (ИИ) присутствует во многих сферах бизнеса, одной из которых является маркетинг. В этом смысле ИИ становится актуальным для компаний, помогая получать более качественные данные о потребителях и выделяться на фоне конкурентов, предлагая персонализированный, богатый и уникальный потребительский опыт. Системы искусственного интеллекта быстро развиваются, и иногда может показаться, что они близки к волшебству [1]. Так, большинство продавцов по-прежнему полагаются на телефонный звонок (или его эквивалент) как на важнейшую часть процесса продаж. Но уже в ближайшем будущем продавцам будет помогать агент с искусственным интеллектом, который отслеживает переговоры в режиме реального времени. Например, используя расширенные возможности анализа голоса, агент ИИ может сделать вывод по тону клиента, что неупомянутая проблема остается проблемой, и предоставить обратную связь в режиме реального времени. В этом смысле ИИ может расширить возможности продавцов, но он также может вызвать непреднамеренные негативные последствия, особенно если клиенты чувствуют себя неком-

фортно из-за того, что ИИ отслеживает разговоры. Кроме того, фирмы активно используют ботов с искусственным интеллектом, которые в некоторых случаях функционируют так же, как и продавцы-люди, для первоначального контакта с потенциальными клиентами [2].

Бизнес-модель, используемая в настоящее время интернет-магазинами, требует, чтобы клиенты размещали заказы, после чего интернет-магазин отправлял товары. Предлагается бизнес-модель, согласно которой продавец отправляет потенциальному покупателю товар еще до заказа. То есть речь идет о предикативной аналитике, об предугадывании желаний потребителя. Согласно данной бизнес-модели, потребитель сможет бесплатно вернуть не понравившийся товар. Однако для того, чтобы эта модель работала эффективно, нужно научиться предугадывать желания потребителя с минимальной погрешностью.

Таким образом, можно выделить основные точки приложения ИИ в маркетинге:

1. **Глубокий поиск:** с быстрым развитием технологий клиенты могут найти все, что они ищут, в любое время с помощью быстрых поисковых систем. Искусственный интеллект помогает маркетологам анализировать модели поиска клиентов и определять ключевые области, на которых они должны сосредоточить свои усилия.

2. **Гениальная реклама:** при наличии большого количества данных маркетологи могут создавать более эффективную онлайн-рекламу. Решения на основе искусственного интеллекта могут глубоко оценивать поиск клиентов (по ключевым словам, их социальные профили), а также помогать в создании персонализированной рекламы.

3. **Отфильтрованный контент:** аналитика аудитории может помочь маркетологам понять клиентов на индивидуальной основе. ИИ можно использовать для фильтрации потенциальных покупателей и создания индивидуального контента, который был бы идеальным и актуальным для групп потенциальных клиентов.

4. **Боты с искусственным интеллектом:** удержание клиентов так же важно, как и привлечение новых клиентов. ИИ служит основным фактором удержания клиентов. Боты с искусственным интеллектом используются для запуска функций чата и прямого взаимодействия с потребителем. Благодаря этому маркетолог может сократить свои дополнительные расходы и сэкономить время.

5. **Прогрессивное обучение:** ИИ может не только использовать доступ к скрытой информации, но также может быть обучен интегрировать ранее скрытую информацию. Со временем эти решения на основе искусственного интеллекта станут еще умнее и эффективнее в плане удаления ненужных данных и содействия принятию решений в режиме реального времени.

Однако есть ряд ограничений. Во-первых, технологические возможности остаются недостаточными [3]. Так, предиктивная аналитика должна быть существенно улучшена, прежде чем розничные продавцы смогут внедрить практику доставки, а затем покупки, которая позволит избежать значительных возвратов товаров и связанных с этим негативных последствий. Собрав все это воедино, получается, что менеджерам по маркетингу и исследователям необходимо понимать не только конечные перспективы ИИ, но также пути и сроки, по которым ИИ, вероятно, будет развиваться.

Список используемых источников

1. Fuller, R., Stocchi, L., Gruber, T., & Romaniuk, J. Advancing the understanding of the pre-purchase stage of the customer journey for service brands // European Journal of Marketing, 57(2), 2023, 360–386. doi:10.1108/EJM-10-2021-0792.
2. Torrens, P. M. Agent models of customer journeys on retail high streets. Journal of Economic Interaction and Coordination, 18(1), 2023, 87–128. doi:10.1007/s11403-022-00350-z.
3. Rialti, R., Zollo, L., Ferraris, A., & Alon, I. Big data analytics capabilities and performance: Evidence from a moderated multi-mediation model. Technological Forecasting and Social Change, 2019, 149. URL: <https://doi:10.1016/j.techfore.2019.119781>.

УДК 654.07
ГРНТИ 49.01.75

АКТУАЛЬНОСТЬ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ ВХОДЯЩИХ ВЫЗОВОВ В КОНТАКТ-ЦЕНТРЕ

Ф. Ю. Касаткин

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

Организации, поставляющие массовым потребителям свои товары, работы, услуги, всегда организуют обратную связь со своими потребителями – в том числе по телефону. Принципы построения и локальные показатели качества работы контакт-центров хорошо изучены и широко раскрыты в известной литературе. Однако эти локальные показатели не позволяют сделать однозначный вывод о качестве обслуживания входящих вызовов в контакт-центре. В данном материале освещается актуальность введения интегрального показателя качества обслуживания входящих вызовов в контакт-центре и демонстрируется пример его расчета для частного случая.

контакт-центр, колл-центр, входящие вызовы, обслуживание телефонных обращений, интегральный показатель качества обслуживания, рациональный критерий/

Вопрос организации обслуживания потока входящих телефонных вызовов появился одновременно с широким распространением телефонии для коммерческих нужд в конце XIX века. Уже более 100 лет назад в работах [1, 2] была определена взаимосвязь между параметрами потока входящих вызовов, количеством разговорных трактов, количеством операторов, принимающих вызовы, и результатами работы по приему вызовов с указанными параметрами. Данные работы положили начало теории массового обслуживания и не утратили ни научной, ни практической значимости до сих пор.

Однако за прошедшие десятилетия технический прогресс предоставил новые возможности для технологии и принципов построения контакт-центров: переход на IP-телефонию, подробно раскрытый, в частности, в работе [3]. Гибкое управление техническими средствами приема вызовов – организация очереди вызовов с возможностью изменения глубины очереди по заданным алгоритмам, средства автоматической обработки вызовов (IVR – *Interactive Voice Response* – интерактивное голосовое меню), возможность разделения операторов контакт-центра по группам с управлением в режиме реального времени и многие другие – дали возможность эффективно управлять процессом приема входящих вызовов.

Технологии автоматического распознавания речи и интерактивные голосовые помощники на базе искусственного интеллекта стали причиной повышения качества приема входящих вызовов. Методы автоматического распознавания речи описаны, например, в работе [4], а интерактивные голосовые помощники – в [5]. Замена операторов на интерактивного голосового помощника позволяет значительно улучшить ряд локальных показателей качества приема входящих вызовов без увеличения количества операторов.

Ввиду того, что в общем случае статистические параметры потока вызовов неизвестны и, следовательно, могут отличаться от классического пуассоновского потока, описанного в [1, 2], решать задачу определения качества приема входящих вызовов на практике приходится в условиях априорной неопределенности статистических параметров потока вызовов.

Этот вопрос подробно раскрыт с практической точки зрения в работе [6]. В частности, в данной работе указана главная проблема, препятствующая максимизации любого из локальных показателей качества приема входящих вызовов либо их определенной совокупности: невозможность управления количеством операторов контакт-центра в реальном времени. Несмотря на существование достаточно широко раскрытых в литературе робастных алгоритмов обработки потоков случайных событий в условиях априорной неопределенности – см., например, [7], их практическое применение для организации приема входящих вызовов в контакт-центре крайне затрудняется следующим обстоятельством. Поток входящих вызовов нестационарный, его основные вероятностные характеристики, определенные

методами математической статистики, меняются во времени со значительной вариацией. Разница между локальными максимумом и минимумом среднесуточного количества входящих вызовов может достигать до полутора порядков и более. Также следует принимать во внимание разовые или циклические изменения среднесуточной интенсивности потока вызовов [6].

Для примера на рис. 1 указан типичный график распределения среднесуточного количества входящих вызовов в контакт-центр за месяц для одного из поставщиков энергетических ресурсов, (время работы контакт-центра с 8 до 20 ч.). Из гистограммы видно, что отношение минимального и максимального суточного количества поступивших входящих вызовов составляет $1980/38 = 52$. Также очевиден резкий рост количества входящих вызовов с 9 по 25 ноября – «окно» приема показаний приборов учета.

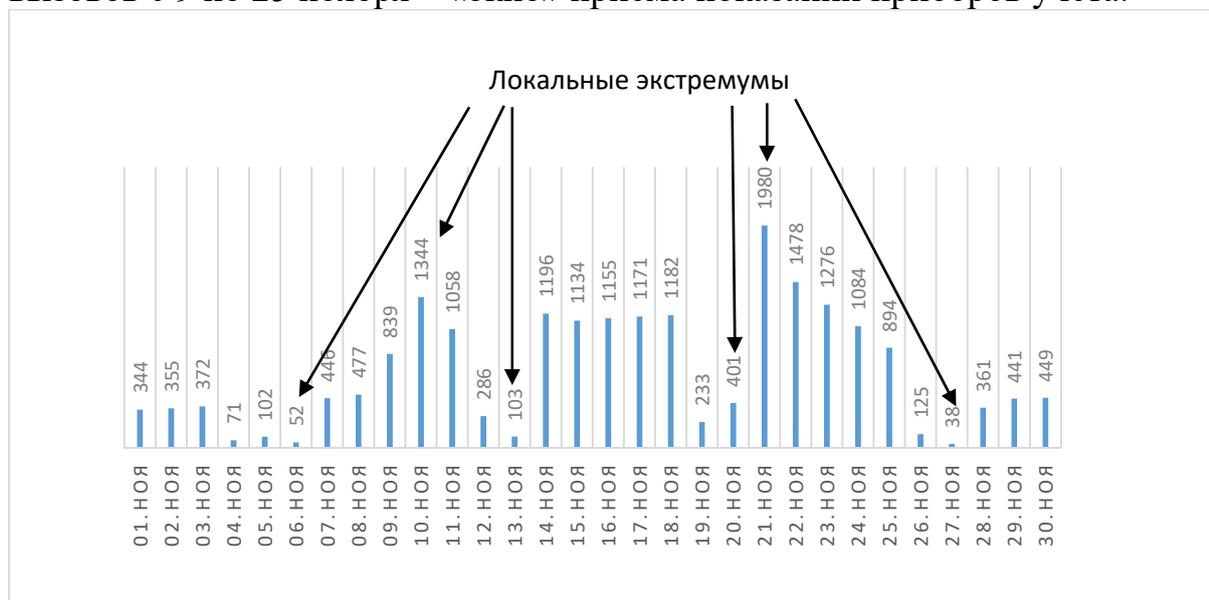


Рис. 1. Распределение количества входящих вызовов по дням месяца

Еще более серьезным проблемным вопросом является существенная разница среднечасового потока входящих вызовов внутри одних суток. Например, в указанный на рис. 1 день 21 ноября из общего количества 1980 вызовов 1327 поступили с 9 до 11 ч., а за остальные 10 рабочих часов контакт-центра – только 653 вызова.

При этом реальные контакт-центры осуществляют прием входящих вызовов силами операторов – физических лиц, работа которых как правило предполагает смены продолжительностью 12 ч. Это исключает возможность управления количеством занятых на приеме входящих вызовов операторов в режиме реального времени и сводит дискретность управления количеством операторов к продолжительности смены.

Таким образом, единственный метод, который, как указано в [3] и [6], теоретически позволяет одновременно улучшить все локальные показатели

качества приема входящих вызовов – гибкое изменение количества операторов контакт-центра в соответствии с изменением среднечасовой интенсивности потока входящих вызовов – на практике фактически оказывается неприменим.

При анализе работы контакт-центров основными локальными показателями качества приема входящих вызовов в известной литературе обычно считаются показатели, которые характеризуют возможность ответа контакт-центра на входящий вызов – процент принятых вызовов, среднее и максимальное время ожидания до ответа контакт-центра и т. д. [6, 8]. Применение указанных выше мер автоматизации обработки вызовов (интерактивное голосовое меню, интерактивный голосовой помощник), позволяет значительно улучшить данные показатели. Типовая структура контакт-центра с автоматизацией обработки вызовов (на примере ресурсоснабжающей организации) приведена на рис. 2.

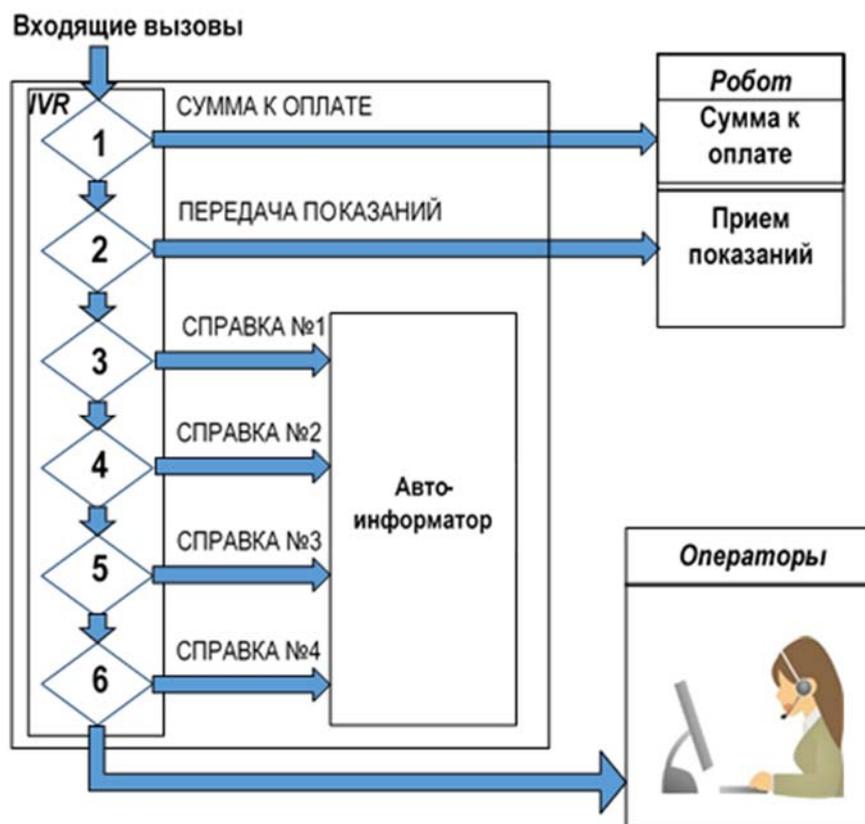


Рис. 2. Структура контакт-центра с автоматизацией обработки вызовов

Однако в общем случае введение автоматизированной обработки вызовов само по себе не обеспечивает качественного решения основной задачи контакт-центра – решения проблемы обратившегося в контакт-центр потребителя товаров (работ, услуг) организации. В [3] указано, что увеличение количества пунктов интерактивного голосового меню сверх определенного значения ухудшает качество обслуживания. Причина заключается в том, что

для значительной доли потребителей, звонящих в контакт-центр, принципиальна потребность разговора именно с оператором, а не с автоматизированным сервисом. Для этих потребителей введение интерактивного голосового меню повысит доступность контакт-центра, но лишает их возможности решить свою проблему.

Так же, внедрение робота приема показаний приборов учета с одной стороны значительно снижает время ожидания до обработки вызова, но одновременно с этим существенно понижает (по статистическим данным – на 20...25 %) отношение учтенных в биллинговой системе показаний к общему количеству показаний, принятых по телефону).

Таким образом, на данный момент остается открытым вопрос интегральной оценки качества обработки входящих вызовов в контакт-центре, учитывающей не только доступность контакт-центра для вызовов, но и качество обработки вызовов с точки зрения конечного результата, требуемого организацией – поставщиком товаров (работ, услуг). Для решения данной задачи автор предлагает введение в практику интегрального показателя качества обработки входящих вызовов в контакт-центре. Данный интегральный показатель должен обладать следующими основными свойствами:

- аргументами функции интегрального показателя должны являться локальные показатели с минимальным непосредственным взаимным влиянием;

- показатель должен быть нормирован к значениям, имеющим интуитивно понятное значение – например, от 0 до 1, где 0 – полный отказ в обслуживании, 1 – максимальное теоретически возможное качество (каждый потребитель получает ответ контакт-центра без ожидания в очереди; проблема каждого потребителя решается положительно);

- для практической применимости интегрального показателя качества целесообразно определить два пороговых значения для него: минимально требуемое и целевое.

Пример указанного интегрального показателя, введенного на основе статистической обработки локальных показателей качества контакт-центра ресурсоснабжающей организации за календарный год, следующий. В качестве базиса выбраны 5 локальных показателей качества, отражающих различные стадии обработки вызовов, либо относящихся к различным структурным частям контакт-центра. Данный выбор обеспечивает минимальное непосредственное взаимное влияние выбранных локальных показателей. Интегральный показатель образован путем линейной комбинации данных локальных показателей с соответствующими удельными весами (в первом приближении выбраны равновесными) и нормируется от 0 до 1.

$$AI = 0,2 \times (A1 + A2 + A3 + A4 + A5).$$

Правила расчета локальных показателей $A1 \dots A5$:

1. $A1 = I8/I$; $I8$ – количество вызовов, принятых на бесплатный федеральный номер 8-800; I – общее количество вызовов, поступивших на все номера контакт-центра. При отсутствии у контакт-центра бесплатного федерального номера 8-800 $A1 \equiv 0$.

2. $A2 = S/I - 0,75$; S – это количество обслуженных контакт-центром вызовов;

3. $A3 = AS \times 0,8/I$; Если $AS/I > 0,8$ то $A3 = 1$. AS – количество вызовов, обслуженных средствами автоматизированной обработки;

4. $A4 = 0$ ($IVR = 0$; 1; 8 и более); $A4 = 0,25$ ($IVR = 2$; 3; 6; 7); $A4 = 0,5$ ($IVR = 4$; 5). IVR – количество пунктов в интерактивном голосовом меню с DTMF-выбором. При наличии интерактивного голосового меню на базе искусственного интеллекта $A4 = 1$.

5. $A5 = AM/TM$. AM – количество показаний приборов учета, переданных потребителями через роботизированный сервис и принятых к учету в биллинговой системе; TM – общее количество показаний, переданных потребителями через роботизированный сервис.

Пример расчета AI за месяц:

$$A1 = 6\ 033/105\ 442 = 0,0572;$$

$$A2 = 28\ 785/38\ 443 - 0,75 = -0,0012;$$

$$A3 = 62\ 253/105\ 442 = 0,5904;$$

$$A4 = 0,25 \text{ (IVR = 7)};$$

$$A5 = 33\ 253/43\ 804 = 0,7591.$$

$$AI = 0,2 \times (0,0572 - 0,012 + 0,5904 + 0,2500 + 0,7591) = 33.$$

Обоснование выбора локальных показателей и методики формирования AI для выбранного контакт-центра, а также методики формирования AI для общего случая выходит за рамки настоящей статьи. Вместе с тем, для выбранного конкретного контакт-центра была произведена практическая апробация AI на протяжении 9-ти месяцев с принятием соответствующих корректирующих мер в организации работы контакт-центра (в среднем раз в 3 месяца).

- март: $AI = 20 \times (0 - 0,16 + 0,30 + 0 + 0,90) = 21$;
- август: $AI = 20 \times (0 + 0,04 + 0,56 + 0,25 + 0,80) = 33$;
- декабрь: $AI = 20 \times (0,19 + 0,1 + 0,70 + 0,25 + 0,68) = 38$;
- прогноз на январь следующего года: не менее 48;
- нижняя граница для AI на следующий год: 50;
- целевой уровень для AI на июль–декабрь следующего года: 60.

Результатом явилась устойчивая положительная динамика AI за указанный период, что прямо и явно подтверждает практическую значимость данной методики.

Список используемых источников

1. Erlang, A. K. (1909) The Theory of Probabilities and Telephone Conversations // *Nyt Tidsskrift for Matematik B*, 20, 33.
2. Erlang, A. K. (1917) Solution of Some Problems in the Theory of Probabilities of Significance in Automatic Telephone Exchanges // *Post Office Electrical Engineer's Journal*, 10, 189–197.
3. Гольдштейн Б. С., Фрейнкман В. А. *Call-Центры и компьютерная телефония* СПб. : БХВ – Санкт-Петербург, 2002. 372с.
4. Поляков Е. В., Мажанов М. С., Качалова М. В., Поляков С. В. Разработка интеллектуального голосового ассистента и исследование обучающей способности алгоритмов распознавания естественного языка // *Системный администратор*. 2017. № 12. URL: <http://samag.ru/archive/article/3570>.
6. Самолюбова А. Б. *Call-Center на 100: Практическое руководство по организации Центра обслуживания вызовов*, 2-е изд., перераб. и доп. М. : Альпина Паблишер, 2010. ISBN 978-5-9614-2413-3.
7. Шуленин В. П. *Робастные методы математической статистики*. Томск : Изд-во НТЛ, 2016. 260 с. ISBN 978-5-89503-575-7.
8. <https://www.mango-office.ru/products/contact-center/vozmozhnosti/kpi/>.

Статья представлена проректором по научной работе СПбГУТ, доктором технических наук, доцентом С. И. Макаренко.

УДК 334.7, 336.7

ГРНТИ 06.81.25, 06.73.65

РАЗВИТИЕ КРАУДЛЕНДИНГА КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИНСТРУМЕНТА ИНВЕСТИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Н. В. Кваша, Д. В. Юмшанов

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

Традиционные механизмы финансирования – банковские кредиты, инструменты фондового рынка – как правило, являются не доступными для привлечения капитала в высокорисковые проекты реализации инноваций. В результате инвестирование инновационных проектов осуществляется через альтернативные механизмы финансирования, к которым относятся такие формы как прямые инвестиции, мезонинное финансирование, краудфандинг. Краудлендинг является составляющей инструмента краудфандинга и представляет собой механизм инвестирования, при котором широкий круг инвесторов предоставляет небольшие краткосрочные займы проектам, находящиеся на ранних стадиях развития, с использованием информационных технологий. В исследовании анализируется развитие и современное состояние краудлендинга в России.

краудлендинг, инновационные проекты, механизмы финансирования, инвестиционные платформы.

В настоящее время основным фактором экономического развития является активизация инновационной деятельности на всех уровнях экономических систем. На микроэкономическом уровне научно-производственной среды национальной инновационной системы реализация инноваций носит форму бизнес-проектов, одним из условий успешной реализации которых является доступность каналов привлечения капитала.

Традиционные механизмы финансирования бизнес-проектов включают как внутренние, так и внешние источники привлечения капитала с точки зрения отношения к реализующей проект микроэкономической системе. К внутренним источникам относятся накопленная прибыль и сформированный амортизационный фонд, внешние источники подразделяются на долевое и долговое направление [1, 2]. Долевое финансирование включает как выпуск долей и акций по закрытой подписке, так и привлечение собственного капитала посредством фондового рынка. Долговое финансирование включает привлечение заемного капитала как от финансовых посредников (банковские кредиты), так и на финансовом рынке посредством выпуска облигаций. Основными требованиями, предъявляемыми традиционными формами предоставления капитала к объектам инвестирования являются:

- относительно невысокий риск;
- ликвидность;
- относительно короткий горизонт инвестирования.

В то же время основной особенностью инновационных проектов, в особенности ранних стадий реализации, является повышенный уровень риска, который обуславливается дополнительной неопределенностью вследствие долгосрочного характера, специфичности или уникальности формируемых результатов и/или затрачиваемых ресурсов, неоднозначности в структуре проекта [3, 4]. Таким образом, для проектов реализации инноваций не выполняется ни одно из требований, предъявляемых основными источниками капитала к объектам финансирования, что делает затруднительным их инвестирование на основе традиционных форм. Решением проблемы является задействование альтернативных механизмов финансирования инновационных проектов, основные внешние направления, которых представлены на рис. 1.

Указанные на рис. 1 инструменты финансирования, определяемые как венчурные (венчурный капитал), характеризуются высоким риском и, как следствие, требуют более высокой отдачи от вложений. На наш взгляд, одним из наиболее динамично развивающихся венчурных инструментов финансирования инновационных проектов является краудфандинг, представляющий собой коллективное инвестирование небольших сумм в проекты

или компании, находящиеся на ранних стадиях развития, преимущественно через Интернет или социальные сети. Согласно данным Банка России, темп роста рынка краудфандинга в 2021 г. в объемах привлеченных средств составил 97 % [5].

Разновидности краудфандинга включают:

✓ Краудревординг – предоставление через инвестиционную платформу коллективными инвесторами финансирования проектам в обмен на продукты или услуги, получаемые при реализации проекта.

✓ Краудинвестинг – предоставление через инвестиционную платформу коллективными инвесторами финансирования проектам в обмен на долю участия в проекте.

✓ Краудлендинг – предоставление через инвестиционную платформу коллективными инвесторами краткосрочных займов юридическим и физическим лицам.

В России с 2020 г. действует Федеральный закон, регулирующий привлечение инвестиций с использованием инвестиционных платформ. В соответствии с указанным законом все операторы инвестиционных платформ (ОИН), обеспечивающих привлечение средств посредством краудинвестинга, краудлендинга и приобретения утилитарных цифровых прав, должны быть включены в реестр Банка России (на март 2023 г. в реестре ЦБ РФ зарегистрировано 70 ОИП).

В настоящий момент, краудлендинг является основной формой коллективного инвестирования проектов через интернет-платформы. По данным Банка России более 93 % сделок по привлечению финансирования посредством инвестиционных платформ приходится на краудлендинг [5]. Популярность краудлендинга объясняется его преимуществами как для заемщиков, так и для инвесторов, которых привлекают низкий порог входа в инвестиции (от 100 рублей), возможность диссипации риска между большим количеством инвесторов, а также широкий выбор заемщиков. Заемщики в свою очередь получают доступ к дополнительному инструменту финансирования, не обремененному, требованиями обязательного резервирования. Кроме того, процесс получения финансирования на платформах краудлендинга обычно более быстрый и менее формализованный, чем у традиционных банков. Скорость и гибкость в современных условиях быст-

Долевое финансирование

- ✓ FFF
- ✓ бизнес-ангелы
- ✓ венчурные фонды
- ✓ фонды прямых инвестиций (Private Equity Funds, PE)
- ✓ опционный пул
- ✓ краудинвестинг
- ✓ стратегические инвесторы (корпорации)

Источники из общественных фондов:

- ✓ гранты и субсидии
- ✓ госгарантии
- ✓ льготный лизинг

Заемные источники:

- ✓ краудлендинг
- ✓ мезонинное финансирование

Рис. 1. Альтернативные инструменты финансирования инновационных проектов

рых изменений обладают повышенной ценностью, что с запасом компенсирует достаточно высокую стоимость привлечения ресурсов через краудлендинг-платформы. Кроме того, краудлендинг позволяет проектам получить не только финансирование, но и обратную связь от пользователей и потенциальных клиентов. Это может быть ценным для стартапов и малых компаний, которые хотят узнать мнение пользователей о своих продуктах и услугах, а также получить поддержку сообщества.

На рис. 2 представлена динамика объема краудлендинговых сделок в России.

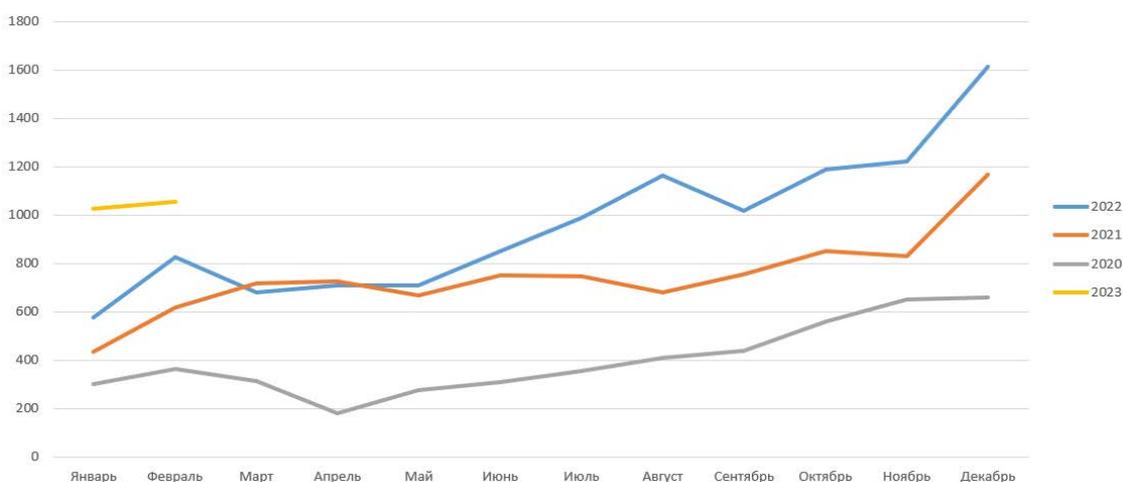


Рис. 2. Динамика объема краудлендинговых сделок в России (млрд руб.)

Анализ показывает, что российский рынок краудлендинга имеет ярко выраженные черты олигополии, на три платформы (Поток, Jetlend, Вдело) приходится более 65 % всех привлеченных средств (рис. 3).

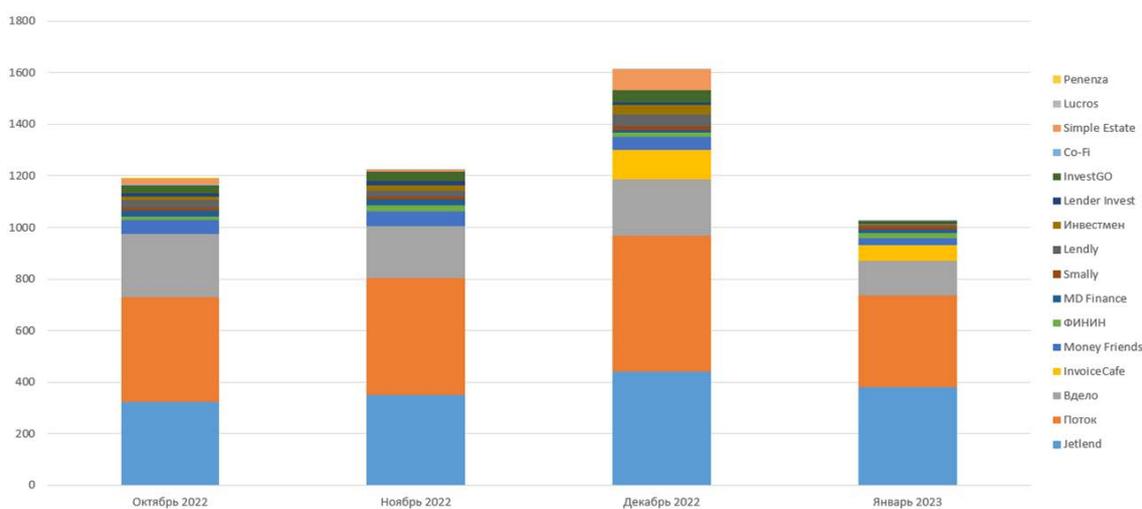


Рис. 3. Суммы выданных займов посредством краудлендинговых платформ в течение месяца (млн руб.)

Однако, несмотря на растущую популярность краудлендинга в России, этот рынок все еще находится на начальной стадии развития. Общая доля отечественного рынка коллективных инвестиций посредством интернет-платформ составляет менее 1 % от мирового рынка [5]. Одной из основных проблем российского краудлендинга является недостаток правовой базы, регулирующей данную сферу. В настоящее время отсутствует единая методика оценки рисков на краудлендинговых платформах. Также препятствия развитию связаны с недостаточным уровнем специальных знаний и информированности розничных инвесторов.

Таким образом, в качестве предложений по развитию краудлендинга в России можно выделить следующее:

- разработка и внедрение единых стандартов и методик оценки рисков и обеспечения прозрачности процессов на краудлендинговых платформах.
- развитие инфраструктуры краудлендинга, обеспечивающей доступ к широкому спектру информации для инвесторов и повышение финансовой грамотности.
- поддержка инновационных проектов и малого бизнеса в России с целью увеличения спроса на инвестиционные возможности краудлендинговых платформ.

Список используемых источников

1. Брейли Р. Принципы корпоративных финансов. М. : Олимп-Бизнес, 2016. 1008 с.
2. Кваша Н. В., Шитиков И.Е. Современные подходы к реализации принципа эффективности в управлении предприятием // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2009. № 5(85). С. 87–91.
3. Саннерис Д., Кваша Н. В., Козлов А. В. Особенности развития и факторы ограничения роста малых промышленных предприятий в России // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 6(233). С. 58–66. DOI 10.5862/JE.233.6.
4. Babkin A., Kvasha N., Demidenko, D., Malevskaia-Malevich, E., Voroshin, E. Methodology for Economic Analysis of Highly Uncertain Innovative Projects of Improbability Type // Risks. 2023. 11. 3. URL: <https://doi.org/10.3390/risks11010003> (дата обращения 27.05.2023).
5. Развитие альтернативных механизмов инвестирования: прямые инвестиции и краудфандинг. Доклад для общественных консультаций. Банк России. М.: 2020. 28 с. URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/112055/Consultation_Paper_200811.pdf (дата обращения 27.05.2023).

УДК 330.342
ГРНТИ 06.03.15

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА: СУЩНОСТЬ И ТИПОЛОГИЯ

К. В. Кириллов

Государственный институт экономики, финансов, права и технологий

За последние два столетия в мире функционировали различные типы экономических систем, каждая из которых имела специфические черты, отличающие ее от других моделей. По большей части экономическая система развивается на основе предшествующих систем в данной или соседней стране. Основа существования и развития каждой страны – это эффективно функционирующая экономическая система. Именно благодаря ей обеспечивается удовлетворение потребностей населения и определенный уровень его благосостояния. Развитие экономических систем не стоит на месте, с течением времени, с появлением тех или иных условий происходит эволюция экономических моделей. Поскольку цифровые технологии используются практически во всех сферах человеческой деятельности, то и экономические системы не остаются нетронутыми процессом цифровизации. Цифровизация экономики предполагает большой потенциал для внедрения инноваций и повышения производительности производства, а, следовательно, и для развития и процветания страны. Цифровизация – это в целом прогрессивный процесс, который, однако, может как влиять в положительном аспекте на становление цифровой экономики, так и способен создавать риски разрушения структуры экономической системы государства.

экономическая система, типы экономических систем, рыночная экономика, традиционная экономика, плановая экономика, смешанная экономика.

Экономическая система – это богатство и ресурсы страны, полученные в результате разумных экономических действий, таких, как производство, распределение и потребление товаров и услуг; это совокупность взаимосвязанных и упорядоченных элементов экономики, которые образуют некоторое единство [1, с. 125].

В социологии «экономика» или «экономическая система» – это социальный институт, который организует производство, распределение и потребление обществом товаров и услуг, необходимых для удовлетворения человеческих потребностей. Иными словами, экономика – это способ распределения и использования ресурсов страны (как человеческих, так и природных), методы производства, распределения и потребления товаров и услуг [2, с. 12]. Следовательно, экономическое положение страны зависит от эксплуатации ее ресурсов, от эффективности экономической системы.

То, как каждая страна управляет (т. е. расставляет приоритеты) своими ограниченными доходами, временем и ресурсами, может быть неодинаковым. Таким образом, разные нации или общества выработали разные подходы к управлению своими средствами. Способ производства, распределения и потребления товаров и услуг, а также то, как люди заняты в стране, говорят нам о форме (типе) экономической системы в этой стране.

В целом, существует четыре типа экономической системы: традиционная экономика, рыночная экономика, смешанная и плановая (административно-командная).

Традиционная экономика иногда встречается в сельских районах развивающихся стран второго и третьего мира, в Африке, Латинской Америке, Азии. Традиционная экономика рассматривается в стране, которая придерживается своей истории, обычаев, верований и традиций. В традиционных странах большая часть населения занята в экономической деятельности своих предков. Это экономическая система, основанная на сельском хозяйстве, рыболовстве и охоте. В таких экономиках структура сообщества и семейные настроения сильно влияют на национальное производство и распределение. Многие из этих экономических моделей придерживаются бартерной системы.

Традиционные модели не рассчитаны на такие параметры, как ВВП, ВВП на душу населения или ВНП. Экономисты и антропологи считают, что все остальные экономики начинались как традиционные экономики.

Традиционная экономика невосприимчива к техническим новшествам и инновациям, но она создает мощные, сплоченные сообщества, в которых каждый человек вносит свой вклад в создание товаров и услуг. Традиционная модель более экологична, поскольку у нее ограничена производственная мощность. К достоинствам данной экономической системы можно отнести следующее:

1. Сохранение традиций и обычаев.
2. Отсутствие потерь товаров, поскольку они производятся только для удовлетворения потребностей племени, семьи; излишки появляются редко.
3. Люди зарабатывают себе на жизнь навыками, приобретенными в семье, где за столетия была приобретена высокая квалификация в определенной сфере деятельности.

Недостатками же является следующее:

1. Традиционная экономика требует больших усилий и долгих часов тяжелой работы, при этом нет никаких гарантий, что природные условия и сезонность не повлияют на результативность производственной деятельности.
2. В условиях традиционной модели экономики существует мало вариантов карьерного роста, здесь определенные роли передаются из поколения в поколение.

3. Медленный, либо совсем отсутствующий технологический и социальный прогресс. Производительность труда остается низкой на протяжении многих столетий [3, с. 65].

На смену традиционной системы пришла рыночная. В рыночной экономической системе контроль и управление финансовыми и другими ресурсами в основном возложены на предпринимателей, предприятия и руководителей, работающих в самых разных организациях на рынках. Правительство не играет значительной роли в производстве и распределении произведенных товаров.

Рыночная экономическая система, в теории, подразумевает свободный рынок практически без вмешательства государства в производство и распределение жизненно важных ресурсов страны, но в реальной экономике это не так. Правительства в странах с рыночной экономикой регулируют торговлю, чтобы поддерживать справедливость на рынках и предотвращать получение предприятиями слишком большой власти над отраслями. Это является также средством сдерживания или предотвращения инфляции и волатильности рынка.

Конкуренция на рынке предоставляет населению множество вариантов для каждого товара, а также подталкивает производителей к повышению качества своих товаров. Недостатком, однако, является огромное неравенство в богатстве между социальными классами.

Недостатки и достоинства рыночной экономики представлены в таблице 1 [3, с. 68].

ТАБЛИЦА 1. Недостатки и достоинства рыночной экономики

Недостатки	Достоинства
Конкуренция может быть несправедливой и приводить к неэффективности	Потребители и предприятия управляют спросом и предложением
Возникновение неравенства среди общества	Инновации вознаграждаются прибылью
Возможен рост цен на товары и услуги, поскольку именно предприниматели устанавливают эти цены	Предприятия инвестируют друг в друга
Наносимый вред окружающей среде, т. к. экологически чистый процесс производства обходится дороже, что приводит к увеличению издержек	Достаточно высокие возможности для трудоустройства

Для цивилизации конца двадцатого века преобладающей экономической системой стала смешанная. Такая экономика, в которой предприятия частного сектора и предприятия государственного сектора существуют бок о бок, т. е. присутствует взаимосвязь частной и общественной (государственной) собственности, называется смешанной экономической системой.

В рамках этой экономической системы многие экономические решения принимаются на рынке частными лицами, однако правительство также играет определенную роль в распределении и использовании ресурсов. Эта система преодолевает недостатки как рыночной, так и плановой экономических систем. Проблема заключается в том, что в реальной жизни смешанные модели экономики испытывают трудности с установлением правильного соотношения между свободными рынками и регулированием со стороны центральной власти. Правительства имеют тенденцию брать на себя гораздо больше власти, чем требуется.

Многие страны Восточной Европы и некоторые страны Южной Америки имеют смешанную экономику. Ключевые отрасли национализированы и напрямую контролируются правительством, однако большинство предприятий находятся в частной собственности.

Такие развивающиеся страны, как Непал, приняли смешанную экономику, чтобы ускорить темпы экономического развития. Даже развитые страны, такие как Великобритания, США и др., также приняли смешанную капиталистическую систему. По мере того, как смешанная экономика усваивает черты других экономических систем, она приобретает некоторые преимущества, присущие этим системам, как, например, свободный рынок, частичное устранение неравенства в экономике посредством участия правительства в экономике, а также недостатки такие, как возможность усиления государственного контроля в промышленном секторе, что может ограничить гибкость, обеспечиваемую свободным рынком, медленные темпы процесса освоения товаропроизводителями новых рынков сбыта и др.

Командная экономика, также известная как плановая экономика, – это экономика, в которой центральное правительство планирует, организует и контролирует всю экономическую деятельность для максимизации социального благосостояния. Командная экономика, в отличие от экономики со свободным рынком, не позволяет рыночным силам, таким как спрос и предложение, определять объем производства или цены.

Командная экономика угрожает подавить инновации, и она часто приводит к неэффективности, вот почему бывшие известные командные экономики, такие как Китай и Россия, стали смешанными экономиками, со временем включив в себя больше сил свободного рынка.

В современной централизованно планируемой командной экономике правительство создает централизованный экономический план, который устанавливает приоритеты для производства всех товаров и услуг. Правительство распределяет все ресурсы в соответствии с центральным планом, оно пытается максимально эффективно использовать национальный капитал, рабочую силу и природные ресурсы.

Правительство владеет монопольными предприятиями в отраслях, которые считаются важными для целей экономики, включая финансы, коммунальные услуги и автомобилестроение. Это означает, что ключевой отличительной чертой командной экономики является отсутствие внутренней конкуренции в любых секторах, находящихся под контролем государства.

Способность государства контролировать распределение товаров и услуг может стать преимуществом, когда возникает вопрос о справедливости распределения доли продукции среди населения. Поскольку правительство контролирует все факторы производства, шансы возникновения монополии при плановой экономике практически равны нулю.

Эта экономическая система приводит к разногласиям среди граждан, поскольку основным правом человека является свобода воли, которая оспаривается в рамках этой системы, и в конечном итоге это может привести к недовольству граждан политикой правительства. Плановая экономика страдает от правительственной бюрократии и задержек в принятии решений со стороны государственных чиновников [3, с. 75].

Экономические системы, прогрессируя в рамках единого исторического процесса, имеют черты, движущие силы развития, которые их объединяют. Традиционная экономика в значительной степени примитивна, поскольку она оперирует социальными нормами, религиозными убеждениями и основными потребностями, а не ставит в приоритет прибыль и экономический рост. Командная экономика предполагает, что правительство берет на себя ответственность за производство и распределение основных товаров. Между тем, в рыночной экономике предприниматели, предприятия и общественные организации контролируют рынок, создавая множество возможностей для экономического роста.

И наиболее распространенным типом экономической системы среди крупнейших экономик мира является смешанная система, которая сочетает в себе черты других типов экономических систем. Страны с такой экономикой обычно используют торговлю, приносящую прибыль, на свободных рынках и внедряют командную систему в секторах, обделенных рыночной экономикой. Это ни в коем случае не идеальная система, но многие крупнейшие экономики мира перешли на этот тип экономики, чтобы повысить свой ВВП.

Практически все в мире подвластно изменениям, и экономические системы не являются исключением, поскольку также претерпевают изменения и проходят через различные этапы своего развития из-за влияния различных факторов. Такие эволюционные процессы, как цифровизация информации и использование информационных технологий, повлияли на мировую экономическую систему, благодаря чему возник термин «цифровая экономика», который обладает множеством значений, но чаще всего представляет собой единство экономических и социальных видов деятельности, при этом

эта активность обеспечивается информационно-коммуникационными технологиями [4, с. 223]. Процесс цифровизации с применением информационно-коммуникационных технологий и иных инноваций – это один из важных движущих сил роста и развития для экономики страны [5, с. 68].

На данный момент курс на становление цифровой экономики может быть одним из главнейших приоритетов развития стран, поскольку их конкурентоспособность на мировой арене будет зависеть в нынешнее время, в век информационных технологий, от уровня диджитализации, который должен стать условием для роста экономических систем в каждом их секторе.

Список используемых источников

1. Спиридонова Н. В. Теоретический анализ экономических систем : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Издательство Юрайт, 2023. 254 с. ISBN 978-5-534-10404-2.
2. Зарубина Н. Н. Экономическая социология : учебник и практикум для вузов. 3-е изд. М. : Издательство Юрайт, 2023. 378 с. ISBN 978-5-534-00974-3.
3. Днепров М. Ю., Михайлюк О. В., Николаев В. А. Экономическая теория : учебник для вузов. М. : Издательство Юрайт, 2023. 216 с. ISBN 978-5-534-09630-9.
4. Макаров В. В., Старкова Т. Н., Устриков Н. К. Цифровая экономика: эволюция, состояние и резервы развития // Журнал правовых и экономических исследований. 2019. № 4. С. 222–229.
5. Блатова Т. А., Макаров В. В., Шувал-Сергеева Н. С. Количественные и качественные аспекты измерения цифровой экономики // Радиопромышленность, 2019. № 4. С. 63–72.

Статья представлена научным руководителем, заведующим кафедрой ЭМИ СПбГУТ, доктором экономических наук, профессором В. В. Макаровым.

УДК 004.896
ГРНТИ 28.23.01

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА CRM РЫНОК

П. Ю. Краснова, И. Б. Щербаков

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

Степень внедрения искусственного интеллекта растет во всем мире, в том числе искусственный интеллект влияет и на CRM рынок. Инструменты, которые помогают

управлять взаимоотношением с клиентами изо дня в день все больше автоматизируются, благодаря внедрению новшеств. Большое количество компаний интегрируют искусственный интеллект в свое программное обеспечение, что позволяет увеличивать целевые показатели компании. В работе рассматриваются возможности консолидации искусственного интеллекта с CRM-системами и анализируются финансовые показатели на CRM рынке.

искусственный интеллект, программное обеспечение, сбор данных, организация данных, CRM.

Ввод, структуризации и анализ информации вручную отнимает много ценного времени у менеджеров и в последующем руководства. Сотрудники тратят часы на то что можно автоматизировать, например, ручной ввод данных и бумажную работу.

Одним из эффективных способов экономии временного ресурса является внедрение CRM-системы, который позволяет избавить сотрудников от ежедневной рутины.

Развитие информационных технологий не стоит на месте. Одним из приоритетных направлений исследования в области компьютерных наук является искусственный интеллект. Впервые данное направление появилось в 1954 году и начало своё активное развитие. Тогда ученые еще не знали о том, как стремительно быстро алгоритмы искусственного интеллекта превзойдут способности человека в сфере обработки данных. Однако, на сегодняшний день остается ряд нерешенных проблем, в том числе и этических.

Определим, что же такое искусственный интеллект – это цифровое воспроизведение процессов сознательной активности человека и социума в целом в части творческой обработки и рассуждений на основе нетривиально формализуемой информации в условиях временных и ресурсных ограничений неопределенности и неполноты исходных данных, создающее кибернетические объекты, способные самостоятельно ставить цели и их достигать с качеством не ниже среднего специалиста, способное в перспективе заменить существующие виды деятельности и профессии [1].

Рассмотрим, какие возможности уже предлагает искусственный интеллект в CRM и какое оказывает влияние на показатели компании:

1. Эффективный сбор данных – сокращают ошибки, устаревшую и неполную информацию, автоматизируют сбор данных, уменьшают количество, дублирующийся информации и предлагают действия для решения;

2. Прогнозирование – самая востребованная функция в CRM-системах, здесь искусственный интеллект помогает делать прогнозы более точными. Изучая отчеты, данные из CRM и внешних источников, искусственный интеллект позволяет выявлять закономерность и факторы, которые влияют на результаты;

3. Эффективное общение – всегда непростая задача наладить общение внутри компании и со внешними контрагентами. Как правило общение

с клиентами занимает достаточно много времени, искусственный интеллект помогает выделить важные моменты, понимать эмоции клиентов и фиксировать информацию в единой базе.

4. Виртуальный помощник – можно разделить на две категории: помощь сотрудникам и помощь клиентам. В первом случае автоматизация планирования звонков, встреч, отправки напоминаний и уведомлений и т. д. Во втором случае, обработка запросов клиентов, ответы на простые вопросы, перенаправление на менеджеров или операторов, также сбор и сохранение данных в CRM.

Компьютеры, а именно искусственный интеллект могут автоматизировать задачи, создавать прогнозы и модели на основе существующих данных. Искусственный интеллект может кардинально улучшить CRM-систему и тем самым повлиять на доходы компании.

Зачастую люди связывают внедрение автоматизации с потерей рабочих мест, так как «компьютеры работают экономичнее и точнее. Но стоит понимать, что искусственный интеллект окажет только положительное влияние на рабочие места. Интеллектуальные CRM-системы открывают для компаний все больше возможностей, что значительно усиливает потребность в кадрах [2].

Обратимся к данным компании IDC и в цифрах увидим, как искусственный интеллект влияет на экономические показатели CRM рынка [3]. В таблице 1 отображены изменения по показателям после внедрения ИИ. За рассматриваемые показатели были взяты: увеличение доходов, снижение расходов и повышение производительности, что является самым важным и неотъемлемым в любой организации.

ТАБЛИЦА 1. Сравнение экономических показателей после внедрения ИИ в CRM, млрд долл. США

Глобальное финансовое улучшение благодаря ИИ на CRM-рынке	Год				
	2017	2018	2019	2020	2021
Увеличение доходов	26	112	154	196	237
Снижение расходов	9	41	58	72	85
Повышение производительности	4	19	26	33	39

Как видно из таблицы 1 после внедрения искусственного интеллекта в CRM-систему показатели начинают стремительно увеличиваться. Так, в первый год после внедрения рост показателей увеличился почти в 5 раз.

Такие цифры дают понять, что искусственный интеллект действительно оказывает положительное влияние на CRM-системы, а как следствие и на показатели компаний, которые используют данное нововведение.

Несомненно, внедрение искусственного интеллекта позволяет повысить конкурентные преимущества компании, изменить организацию, культуру и операции полностью. На сегодняшний день 91 % компаний с численностью более 11 сотрудников пользуются CRM-системами, но только 28 % уже начали применять искусственный интеллект в своих CRM-системах [4].

Таким образом можно подвести следующие итоги, технологии искусственного интеллекта играют значительную роль в CRM, предоставляя предприятиям более интеллектуальные услуги. Искусственный интеллект очень полезен для автоматизации работы с хаотичными данными, но он не может заменить человеческие отношения. «Интеллектуальные» CRM-системы добиваются большего успеха, так как экономят время и повышают точность данных. Это позволяет уделять больше времени на установление личных отношений с клиентами, продвижению потенциальных клиентов по воронке продаж, а также улучшать и увеличивать показатели.

Список используемых источников

1. Гусарова Н. Ф. Введение в теорию искусственного интеллекта. СПб. : Университет ИТМО, 2018. 62 с.
2. Кудинов А., Сорокин М., Голышева Е. CRM. Практика эффективного бизнеса. М. : 1С-Пабблишинг, 2019. 463 с.
3. Экономическое влияние ИИ на управление взаимоотношениями с клиентами [Электронный ресурс] URL: https://www.salesforce.com/content/dam/web/en_us/www/documents/white-papers/the-economic-impact-of-ai.pdf (дата обращения 20.01.2023).
4. Важная статистика по CRM [Электронный ресурс] URL: <https://offlinecrm.ru/vazhnaya-statistika-po-crm-sistemam> (дата обращения 20.01.2023).

УДК 654.01
ГРНТИ 49.01.75

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ВОСХОДЯЩАЯ СПИРАЛЬ ЗНАНИЙ

В. В. Макаров, Т. Н. Старкова

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

В современном обществе применение принципа спирали относится и развитию знаний. Организации стремятся не только к устойчивому положению на рынке, но и к тому, чтобы риск возможности снижения рейтинга был разделен между всеми сотрудниками. Избежать потери конкурентных преимуществ возможно только, если

организация находится в постоянном развитии, создала и развивает систему менеджмента знаний. Персональный баланс в сфере знаний сотрудника предлагается использовать как прототип аналогичного баланса для студента. Сколько знаний, из полученных будет максимально востребованными на рынке труда, и какое количество знаний превратятся в «замороженный» интеллектуальный капитал – поиск здорового баланса. Цифровизация представляет путь для решения данной проблемы на современном витке развития общества.

менеджмент знаний, явные знания, неявные знания, персональный баланс, цифровизация.

Деятельность современных организаций, ориентированных на производство **продукции** (выход организации, который может быть произведен без какого-либо взаимодействия между организацией и потребителем) и **услуг** (выход организации с, по крайней мере, одним действием, обязательно осуществленным при взаимодействии организации и потребителя) хотя и регламентируется нормативно-правовой базой, имеющей некоторые различия. При этом менеджмент знаний объединяет эти различия путем применения собственных практик. Таким образом, для детализированного описания деятельности организации может применяться менеджмент знаний. Рост объема «явных знаний», то есть тех, которые доступны, например, в документах, базах данных, на слайдах официальных презентаций и т. п. – в значительной степени подавляет рост «неявных знаний», которые существуют в сознании людей.

Итерационный процесс передачи знаний имеет следующие аспекты:

- сопереживание идеям (*empathizing*) – совместное использование и разработка идей посредством социального обмена;
- разъяснение идей (*articulating*) – представление идей в явном виде;
- соединение идей (*connecting*) – использование различных явных форм для продвижения идей;
- воплощение идей (*embodying*) – реализация идей в виде продукции, процессов и услуг, которые будут создавать ценность организации.

Передача знаний может рассматриваться как процесс, но в большей степени – как сложный естественный организационный характер взаимодействия. На рис. 1 представлена восходящая спираль знаний [1].

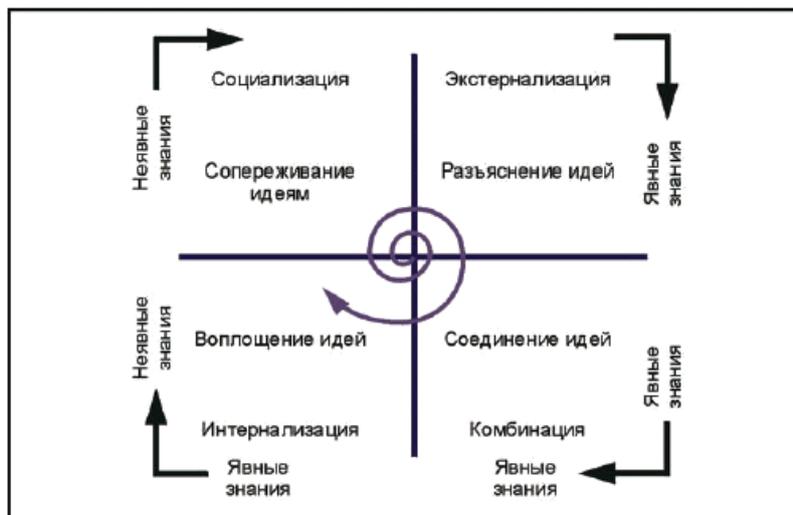


Рис. 1. Восходящая спираль знаний как реакция на требования рынка

Менеджеры организации определяют знания, необходимые для функционирования ее процессов и для достижения соответствия продукции и услуг. Импульс «познания» может исходить от собственников, акционеров или топ-менеджера. В идеале знания поддерживаются на современном уровне и являются доступными в необходимом объеме.

При рассмотрении изменяющихся нужд и тенденций организация должна оценивать текущий уровень знаний и определять, каким образом получить или обеспечить доступ к дополнительным знаниям и их необходимым обновлениям. Основой знаний организации могут быть:

а) внутренние источники (например, интеллектуальная собственность; знания, полученные из опыта; выводы, извлеченные из неудачных или успешных проектов; сбор и обмен недокументированными знаниями и опытом; результаты улучшений процессов, продукции и услуг);

б) внешние источники (например, стандарты, научное сообщество, конференции, семинары, знания, полученные от потребителей и внешних поставщиков) [2].

Роль, которую играет цифровизация экономики в процессе передачи знаний относительно организации можно определить, как внешнее и внутриорганизационное отображение информации. К знаниям доступным вне организации можно отнести:

– учредительные документы и юридический адрес организации в открытом доступе (сайт, страницы в социальных сетях);

– регистрационные документы, контроль и ведение, которых осуществляется ФНС России. Таких как единый государственный реестр юридических лиц (акр. ЕГРЮЛ), который является федеральным информационным ресурсом, содержащим общие систематизированные сведения о юридических лицах на территории Российской Федерации и единый государственный реестр индивидуальных предпринимателей (ЕГРИП), содержащего

данные обо всех индивидуальных предпринимателях, зарегистрированных и законно осуществляющих предпринимательскую деятельность на территории Российской Федерации. Ранее в законодательстве РФ понятие ИП использовался похожий термин как, «предприниматель без образования юридического лица» и «частный предприниматель»;

– самооценка деятельности организации, представленная в виде годовых отчетов, отчетов о финансовой деятельности и прочих отчетов, и презентаций, подписанных руководителем предприятия;

– сравнительный финансовый анализ ключевых финансовых показателей организации со среднеотраслевыми и общероссийскими показателями (например, ТестФирм);

– обеспечение посетителей арбитражных судов информацией о суде, графиках судебных заседаний и принятых судебных актах в рамках системы арбитражных судов Российской Федерации. Наличие системы видеоконференцсвязи арбитражных судов Российской Федерации позволяет осуществлять проведение видеоконференций как между судами, так и с подключением внешних абонентов.

Также появляется много другой информации в электронном виде, которая пополняет базу знаний об организации. При этом работники имеют доступ к внутренним знаниям, которые естественно закрыты для внешних пользователей. Такие знания как проекты, отчеты о выполнении работ, графики работ, штатное расписание, должностные инструкции и т. д. Причем эти знания представляются в зависимости от политики и уровня открытости организации каждому сотруднику в разном объеме.

Цифровизация, таким образом, снижает уровень неопределенности относительно деятельности организации. Однако, недавняя эпидемия, переход на дистанционный способ выполнения работ, цифровизация сферы потребления привели к разобщению населения в целом, семей и трудовых коллективов. Это накладывает отпечаток и на процесс передачи знаний. Быстрый доступ к знаниям в некоторых случаях приводит к охлаждению их получения. На индивидуальном уровне каждый сотрудник организации будет решать, как тратить свое время и энергию, основываясь на балансе личных ценностей. Помочь увидеть в менеджменте знаний локальную ценность должно быть функцией руководителя организации (рис. 2).

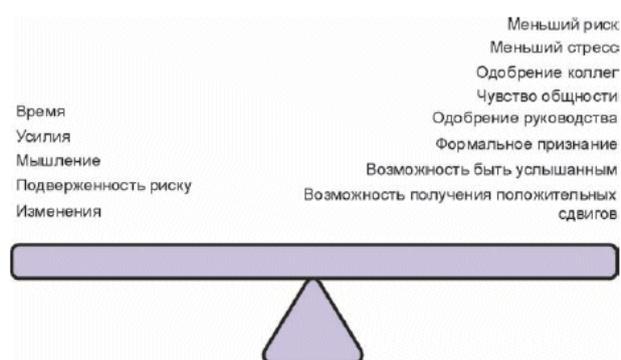


Рис. 2. Персональный баланс

Сертификация сотрудников в соответствии с профессиональными стандартами дает возможность этот баланс превратить в реальную композицию: трудовых действий, необходимых умений и необходимых знаний.

Если представить процесс получения необходимых знаний с позиции организации труда в образовании, имеет смысл рассмотреть статью профессора МВТУ им. Н. Э. Баумана Осипа Аркадьевича Ерманского «О критерии рациональности», в которой главными элементами в производственной деятельности были названы:

- 1) расходуемая при этом энергия всех производственных факторов,
- 2) достигаемый благодаря этой затрате энергии полезный результат, или совершаемая полезная работа.

Интерпретация данного критерия может быть выражена следующим образом:

$$m = \frac{R}{E} \rightarrow \max ,$$

где m – удельная величина полезных (востребованных) знаний на единицу затрат энергии; R – общая величина полученных знаний; E – общий расход энергии на выполненную работу по получению знаний, который может быть *увеличен на временные и эмоциональные затраты*.

Следовательно, для того, чтобы избежать пристрастия к «вечному» студенчеству и, в то же время повысить интеллектуальный капитал организации [3], сделав привлекательным обучение в магистратуре и аспирантуре, необходимо как можно более точно описать возможности карьерного роста выпускников вузов и сотрудников организаций.

С точки зрения менеджмента знаний в организации, накопление знаний должно быть синхронизировано с совершенствованием трудовых функций.

Список используемых источников

1. ГОСТ Р 57133-2016. Менеджмент организационной культуры и знания. Руководство по наилучшей практике (дата обращения 21.01.23).
2. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (Издание с Поправкой) (дата обращения 21.01.23).
3. Макаров В. В., Семенова М. В., Ястребов А. С. Интеллектуальный капитал. Материализация интеллектуальных ресурсов в глобальной экономике / Под ред. В. В. Макарова. СПб. : Политехника, 2012. 688 с. ISBN 978-5-7325-0965-6.

УДК 654.01
ГРНТИ 49.01.75

БИЗНЕС-МОДЕЛИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ С ЦЕЛЬЮ РАЗВИТИЯ СФЕРЫ УСЛУГ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

В. В. Макаров, М. Ю. Фёдорова

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

Развитие понятия бизнес-модели и ее адаптация к цифровой трансформации бизнеса реальности дает возможность субъектам сферы услуг пересмотреть процесс потребления и предоставления услуг. Современные бизнес-модели с использованием инфокоммуникаций сегодня получили название платформенных моделей. Использование платформенных моделей предоставляет владельцу платформы еще больше географической свободы, но открывает большие возможности по расширению ассортимента предоставляемых услуг, а также по изучению потребительского спроса. В данной связи платформенные бизнес-модели вызывают повышенный интерес в вопросе развития сферы услуг в сельских поселениях, а потенциал платформенных бизнес-моделей позволяет также решать важные для сельского сообщества задачи, такие как поиск грантодателей, инвестора, налаживание и поддержание связей в сообществе и между сообществами, быстрое решение логистических задач.

бизнес-модели, платформенные бизнес-модели модели, сфера услуг, сельские поселения.

Ванхавербеке В. и Чесбру Х. В. определяют бизнес-модель как структуру, связывающую идеи и технологии с ценными экономическими результатами. В основе своей она выполняет две ключевых функции: 1) создает стоимость, 2) захватывает часть этой стоимости [1].

Согласно Остельвальдеру А. и Пинье И. бизнес-модель должна включать девять блоков (потребительские сегменты, ценностные предложения, каналы сбыта, взаимоотношения с клиентами, потоки поступления доходов, ключевые ресурсы, ключевые виды деятельности, ключевые партнеры, структура издержек), которые отражают логику действий компании, направленных на получение прибыли [2].

У Климанова Д. Е. и Третьяка О. А. мы находим обширное исследование взглядов на определение понятия «бизнес-модели», среди которых авторы выделяют три важных вопроса Джонсона и др., которые раскрывают феномен бизнес-модели:

- Почему клиент должен что-либо покупать у компании?
- Каким образом компания может заработать, продавая свой продукт?

• *Каковы ключевые действия, которые позволят реализовать план компании?* [3].

Об использовании бизнес-моделей с применением инфокоммуникаций в сельских поселениях с целью развития сферы услуг в отечественной научной литературе пока сказано немного. По большей части публикации касаются развития сельского туризма или отдельных видов услуг. В европейском научном сообществе существует уточненное определение для сельской бизнес-модели, которая включает в себя функциональные связи между городом и сельскими поселениями (экономические, социальные, культурные, экологические, образовательные и т. д.), и каждая из этих связей обладают специфическими пространственными границами [4].

Согласно Аусрод В. и др. [5] бизнес-моделям следует одновременно и адаптироваться, и заниматься формированием среды, в которой они функционируют. В связи с этим, на наш взгляд, уместно рассмотреть среду функционирования бизнес-модели.

Среди факторов, которые формируют деловую среду в сфере услуг в сельских поселениях, а также оказывают влияние на потенциальное эндогенное развитие цифровых решений внутри сельских поселений, можно выделить следующие.

1. Малая численность сельских поселений, которая также сопровождается низкой плотностью, удаленностью населенных пунктов друг от друга, плохой транспортной доступностью между ними. Все это способствует повышению затрат на оказание услуг в сельской местности [6]

2. Глобализация и коренные изменения в модели спроса на товары и услуги повлияли на возможности их приобретения. В сельской местности важную роль играет наличие / отсутствие больших супермаркетов, в которых можно предложен расширенный ассортимент товаров по более низким ценам, по сравнению с обычным сельским магазином.

3. Отсутствие развитого торгового предложения в сельской местности также результирует повышенный спрос на пользование личным автомобилем или общественным транспортом, если таковой имеется.

4. Следствием отсутствия развитого торгового предложения в сельской местности, глобализации и развития инфокоммуникационных технологий можно назвать популяризацию электронной коммерции [7].

5. Оптимизация в сфере услуг сельских поселений, обеспечиваемых государственным сектором, привела к снижению качества услуг, таких как школьные образовательные услуги, услуги здравоохранения, услуги почтовой связи и транспортные услуги. В то же время частные предприниматели не видят для себя выгодным предоставление услуг в данной области [6].

6. Важной особенностью спроса и потребления услуг в сельских поселениях также можно назвать сезонность, обусловленную резким повышением количества проживающих в летний период.

7. Специфичной чертой сферы услуг в сельских поселениях также можно назвать двойственный характер ее развития, который заключается, во-первых, в недостатке услуг внутри социально-экономической системы сельской местности. Этот недостаток может быть восполнен услугами, оказываемыми дистанционно [8].

8. Недостаток рабочих мест сказывается на общем уровне доходов населения и платежеспособности спроса внутреннего рынка услуг [8].

9. Низкий уровень цифровой грамотности сельского населения, о котором свидетельствуют результаты опроса ФОМнибус [8–11] (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1. Оценка уровня владения компьютером среди населения сельских поселений

Как вы оцениваете свой уровень владения компьютером? данные в % от группы	
элементарный / базовый (ввод данных, использование электронной почты, распечатка документов, поиск в сети интернет и т. п.)	29
средний (использование текстовых редакторов, например, Word; работа с таблицами, например, Excel и т. п.)	36
продвинутый (анализ информации, дизайн, работа с базами данных с использованием пакетов статистического анализа и т. п.)	9
профессиональный (программирование, администрирование компьютерных сетей и т. п.)	2
никогда не пользовался(-ась) компьютером	24
затрудняюсь ответить	1

На наш взгляд, ответы на приведенные вопросы [3], учет специфики деловой и потребительской среды, а также потребностей сельского сообщества позволяют наиболее детально разработать жизнеспособную бизнес-модель. Очевидно также, что цифровизация и цифровая трансформация бизнеса приводит к тому, что бизнес-модель должна использовать инфокоммуникационные технологии, чтобы отвечать современным реалиям.

Алексеев А. Л. и др. [12], Гарифуллин Б. М., Зябриков В. В. [13], утверждают, что запросам современной действительности отвечают «платформенные» бизнес-модели. Авторы определяют их, как создающие *«ценность для клиентов за счет использования цифровых технологий, позволяющих взаимодействовать различным участникам экономики в реальном времени с помощью использования электронно-цифровых каналов связи, обеспечивающих равный доступ всех участников к информации и ее достоверность»*. Авторы также выделяет три важных критерия для платформенных бизнес-моделей, отличающих их от традиционных бизнес-моделей: временной, финансовый и пространственный [13]. На наш взгляд, данные критерии как нельзя лучше отвечают потребностям и специфике сферы услуг сельских поселений. В то же время необходимо учитывать, что возможность эндоген-

ного создания подобной платформы пока видится нам маловероятным с учетом обозначенного выше низкого уровня цифровой грамотности сельского населения.

По нашему мнению, платформенная бизнес-модель в сельских поселениях должна обеспечивать:

1) сетевое взаимодействие, которое бы позволило решить проблемы сразу нескольких акторов и обеспечило бы достаточной рабочей нагрузкой исполнителя возложенной на него задачи;

2) четкое планирование логистических процессов между разными экономическими акторами с целью снижения транзакционных издержек.

Реализация данного функционала в упрощенном виде может выглядеть следующим образом.

1. Потребность в услуге фиксируется на платформе.

2. Платформа осуществляет сбор и классификацию задач, необходимых для выполнения.

3. В соответствии с осуществленной классификацией платформа объединяет задачи по заданным критериям, в одну задачу, возможную для выполнения одним экономическим актором.

4. Платформа планирует наиболее оптимальное время выполнения задачи и издержки, которые актор понесет в результате исполнения данной задачи.

5. В соответствии с осуществленными расчетами и классификацией платформа формирует предложение, необходимое для выполнения, которое размещается в среде, доступной для просмотра заинтересованными исполнителями.

6. Экономический актор (потенциальный исполнитель), зарегистрированный на платформе, выбирает сформированную платформой задачу и выполняет ее.

Самым простым таким сервисом может быть чат-бот, целью которого будет соединить воедино заданные в систему запросы. Среди недостатков чат-бота можно выделить маленький функционал по расчётам в области оптимизации транзакционных издержек, узкий функционал по планированию и расширению сети экономических акторов и задач. Среди преимуществ можно выделить, простоту использования, скорость реагирования, привычный населению интерфейс.

Более расширенным функционалом обладает полноценная платформа, для выхода в которую необходимо воспользоваться либо браузером, либо скачать соответствующее приложение. Очевидно, что разработка подобной платформы – более дорогостояща, нежели введение в работу чат-бота. Однако следует помнить, что платформенная бизнес-модель может не только обрабатывать заданные запросы, оповещать зарегистрированных пользователей, но также выполнять и другие присущие бизнес-модели

функции: выкристаллизировать портрет потребителя тех или иных услуг, заниматься расчетами и предложением оптимизационных моделей, предложением разработки новых услуг, основанных на обработке данных, полученных от пользователей, проживающих в сельских поселениях, поиском грантовых возможностей, налаживанием связей между регионами и нетворкингом, организацией совместных творческих инициатив внутри сельских сообществ, интеграцией утвержденной политики и стратегии сообщества.

Список используемых источников

1. Chesbrough H., Vanhaverbeke W., West J. *New Frontiers in Open Innovation*. Oxford University Press, 2014.
2. Остервальдер А., Пинье И. *Построение бизнес-моделей: Настольная книга стратега и новатора* : пер. с англ. 2-е изд. М. : Альпина Паблишер, 2016. 288 с. ISBN 978-5-9614-1844-6.
3. Климанов Д. Е., Третьяк О. А. Бизнес-модели: основные направления исследований и поиски содержательного фундамента концепции // *Российский журнал менеджмента*. 2014. Т. 12 № 3. С. 107–130.
4. *Rural-Urban Outlooks: Unlocking Synergies*. Rural-Urban Outlooks: Unlocking Synergies (ROBUST). Snapshot: Expressions of Urban – Peri-Urban – Rural Relationships Rural Business Models. Ede, Netherlands, 2018.
5. Ausrod, V. L., Sihna, V., Widding, O. Business model design at the base of the pyramid // *Journal of cleaner production*. 2017. 162. P. 982–996.
6. *Business models for rural services*. European Network for Rural Development. URL: https://enrd.ec.europa.eu/sites/default/files/tg_smart-villages_briefing_business-models.pdf.
7. Макаров В. В., Фёдорова М. Ю. Предпосылки развития сферы услуг в сельской местности в условиях цифровой экономики // *Экономические науки*. 2020. № 192. С. 138–143.
8. Макаров В. В., Фёдорова М. Ю. Цифровая грамотность сельского населения, необходимая для развития сферы услуг // *Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2022)*. XI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2022. С. 609–613.
9. «ФОМнибус» – еженедельный всероссийский поквартирный опрос. 26–28 марта 2021 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://fom.ru/SMI-i-internet/14561>
10. Цифровая грамотность россиян: исследование 2020 [Электронный ресурс] // НАФИ. Аналитический центр. URL: <https://nafi.ru/analytics/tsifrovaya-gramotnost-rossiyan-issledovanie-2020/> (дата обращения: 06.02.2022).
11. Aleksandrov I., Parshukov A., Fedorova M. Premises for the development of digital services in russian rural areas in search of sustainability // *E3S Web of Conferences*. 22. Ser. "22nd International Scientific Conference on Energy Management of Municipal Facilities and Sustainable Energy Technologies, EMMFT 2020" 2021.
12. Алексеев А. Л., Блатова Т. А., Макаров В. В., Шувал-Сергеева Н. С. Инновационные бизнес-модели в цифровой экономике и их конкурентные преимущества // *Вопросы радиоэлектроники*. 2018. № 9. С. 99–104.
13. Гарифуллин Б. М., Зябриков В. В. Виды бизнес-моделей компаний в цифровой экономике // *Креативная экономика*. 2019. Т. 13. № 1. С. 83–92.

УДК 339.94
ГРНТИ 06.51.25

КОНЕЦ ЭПОХИ ГЛОБАЛИЗАЦИИ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ ИЛИ ЕЕ НОВЫЙ ЭТАП?

А. В. Мешков, А. А. Симонина

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

В статье аргументируется положение, что события 2020–2022 гг. приводят не к окончанию эры глобализации мировой экономики, а к новому этапу ее развития. Важнейшей особенностью этого этапа является смена лидера мировой экономики. Доказывается, что лидерство будет постепенно переходить от США и Западной Европы к странам группы БРИКС+.

открытость экономики, глобализация, гиперглобализация, деглобализация, регионализация, мировая экономика.

События последних лет: торговая война США против Китая, начатая президентом Трампом, пандемия коронавируса, конфликт на Украине и последующие за ним всеобъемлющие санкции против Российской экономики породили волну публикаций, провозглашающих окончание эпохи глобализации и новый раскол мира на несколько противоборствующих блоков, отгораживающихся друг от друга протекционистскими барьерами и ведущими бесконечные торговые войны.

Чтобы разобраться в том, действительно ли мы наблюдаем в настоящее время закат глобализации и приходящую ей на смену эпоху регионализации мировой экономики, нужно разобраться в самом термине глобализация. Определений этого понятия множество, но большинство авторов сходятся на том, что это принципиально новый этап в развитии мировой экономики, начавшийся в 80–90-х гг. XX века. Сам термин «глобализация» впервые был употреблен американским социологом Р. Робертсоном в 1983 г. В его представлении глобализация представляет собой «сжатие» мира в одно целое с одновременным осознанием этого целого локальными частями [1]. Следует отметить, что существует и мнение, что глобализация существовала всегда, со времен Великого шелкового пути, только название этому процессу придумали недавно. Авторы этой статьи категорически не согласны с таким утверждением. Не только термин, но и сам процесс глобализации возникает только в последней четверти XX в. и знаменует качественный скачок в развитии мировой экономики.

До начала этого процесса мировая экономика состояла из трех слабо связанных между собой секторов, или, как тогда говорили «миров».

Первый мир – индустриально развитые капиталистические страны с рыночной экономикой. Второй мир – социалистические страны с командной экономикой, в которых производилось 1/3 мирового ВВП. Третий мир – развивающиеся страны с преобладанием дорыночной, традиционной экономики. Первый и второй мир находились в состоянии жесткого противоборства, а третий мир был отсталой периферией первого, поставщиком исключительно минерального сырья и сельскохозяйственной продукции для быстроразвивающихся индустриальных стран. В конце XX века мировая экономика начала стремительно изменяться. Во-первых, произошел распад социалистической, командно-административной системы хозяйства, в результате которого постсоциалистические страны начали формировать экономические структуры рыночной экономики, аналогичные индустриально-развитым странам. Во-вторых, среди развивающихся стран сформировалась группа новых индустриальных стран (НИС) с экспортно-ориентированной рыночной экономикой. Если в 1970 гг. таких стран было всего 4: Южная Корея, Тайвань, Сингапур, Гонконг (малые азиатские тигры), то в 1980–1990-х гг. в эту группу стран вошли такие гиганты, как Индия, Китай, Бразилия, Индонезия и ряд стран меньшего размера. Все эти процессы привели к тому, что возникло новое качество мировой экономики, она приобрела гомогенность. Впервые в истории мировая экономика превратилась из пестрой смеси национальных хозяйств с различными и даже противоположными социально-экономическими системами в рыночную экономику в планетарном масштабе, развивающуюся по единым экономическим законам рынка. Формирование гомогенного общепланетарного рыночного хозяйства с единым рынком товаров и услуг, капиталов, рабочей силы, информации, технологий и есть, по мнению авторов, сущность процесса глобализации мировой экономики. В своем развитии глобализация уже прошла 2 весьма различных между собой этапа. Первый этап – 1990 годы – 2008 год. Это этап гиперглобализации, глобализационные процессы происходили с очень высокой скоростью. Объем мирового экспорта в текущих ценах в 2008 году превысил аналогичный показатель 1972 г. в 40 раз, достигнув почти 20 трлн долл. Объем годового экспорта вырос в 2000 г. по сравнению с 1990 г. в 1,8 раза, а в 2008 г. по сравнению с 2000 г. – в 2,5 раза. На этом этапе для многих стран был характерен рост уровня открытости экономики. Внешнеторговая квота (отношение суммы объемов экспорта и импорта к ВВП в процентах) увеличилась в период с 1985 по 2004 для Германии с 33,1 до 71,6 %, Франции с 23,7 до 51,7 %, Японии с 14,5 до 25,5 %. В середине XX в. внешнеторговая квота в среднем составляла 16 %, а в 2004 г. она достигла 36 %. Таким образом более 1/3 товаров производилось за пределами тех стран, где они потреблялись.

Еще быстрее, чем мировая торговля росли темпы международного движения капитала. Прямые иностранные инвестиции с 1998 по 2007 г. выросли в 4,3 раза и достигли пика в 2007 г. в объеме 1,9 трлн долл.

Начиная с 1990-х годов стремительно рос объем международного кредитования. С 2003 по 2007 г. международные кредиты выросли с 1,45 до 3,6 трлн долл.

Глобализация привела и к усилению международной миграции рабочей силы. В начале 1990-х гг. за пределами своих стран проживало около 25 млн трудовых мигрантов, а к 2000 г. этот показатель вырос до 175 млн.

Мировой экономический кризис 2008–2009 годов положил конец этапу гиперглобализации и начался этап замедления этого процесса. Рост объема мирового экспорта в 2011–2019 гг. почти прекратился и колебался в диапазоне от 21 (2016 г.) до 25 трлн долл. (2018 г.). Рост уровня открытости экономик стран мира практически прекратился. Внешнеторговая квота, составляющая в среднем 36 % в 2004 г., в 2014 г. составила 35,2 %. Прямые иностранные инвестиции, достигнув пика в 2007 г. в 1,9 трлн долл. сократились к 2014 г. до 1,24 трлн долл.

События 2020–2022 гг. остановили и этот замедленный рост глобализации и повернули многие глобализационные процессы вспять. Это и дало основание утверждать, что глобализация оказалась всего лишь эпизодом в развитии мировой экономики и на смену ей пришел процесс регионализации, формирование региональных экономических и политических блоков с острым противоборством между ними. На взгляд авторов, речь идет не о кризисе глобализации как таковой, а об исчерпании первоначальной, западноцентричной ее модели.

Первым теоретиком этой модели глобализации можно считать Ф. Фукуяму, который в своей книге «Конец истории и последний человек» (1992) утверждал, что все страны мира ныне движутся в одном направлении – к единому политическому, социальному и экономическому строю, который он определил, как «либеральная демократия». Фукуяма утверждал, что западная либеральная система ценностей является универсальной для всего человечества. Развитие рыночной экономики и становление общества потребления во всем мире неизбежно приведет к всемирному торжеству западной либеральной демократии. «У либерализма не осталось никаких жизнеспособных альтернатив» [2]. В результате наступает «конец истории», под которым понимается победа либерализма над авторитаризмом.

В соответствии с этой концепцией все страны, ставшие на путь рыночных реформ, неизбежно придут к принятию западной системы ценностей и признанию лидерства США, как оплота либеральной демократии. Однако, отказ от командной экономики и становление рыночных отношений ни в Китае, ни в России не привели к установлению либеральной демократии западного образца в этих странах. Более того, список «авторитарных»

стран не сокращается. К ним ведь можно отнести и Иран, и Турцию, и Венесуэлу, и Саудовскую Аравию. А, вполне демократические, Индия и Индонезия, отнюдь, не спешат к принятию западной системы ценностей в полном объеме. Это разочарование в глобализации США и Западной Европы и породило концепцию о конце глобализации и новом расколе мира на блок либеральных демократий, борющихся с блоком автократий, во главе которых Китай и Россия.

Если ставить знак равенства между понятиями глобализация и вестернизация, то этому процессу действительно приходит закономерный конец. Но, как уже говорилось ранее, глобализация – это процесс становления общепланетарного гомогенного рыночного хозяйства, а не торжество Западных (читай Американских) ценностей во всем мире. Отказываются ли «авторитарные» по мнению западных идеологов Китай и Россия от рыночной экономики и стремятся ли они восстановить автаркическую командную экономику? Стремятся ли Индия или Турция вернуться к традиционной дорыночной экономике? Ничего подобного не происходит. Социальной рыночной экономике, ориентированной на постоянный рост благосостояния граждан, действительно нет альтернативы.

Страны «глобального юга» по-прежнему выступают за всестороннее развитие сотрудничества и кооперации, а «коллективный Запад» стремится к развитию отношений только с дружественными (прозападными) странами. Но само понятие коллективный Запад, который ныне един и сплочен как никогда раньше представляется лишь идеологическим клише.

Запад – это США или в более широком смысле англо-саксонский мир с одной стороны и континентальная Европа или Европейский союз с другой. Навязанная Европе США санкционная война против России ослабляет экономику и Европы, и России и выгодна только США. Немаловажная цель антироссийских санкций для Соединенных Штатов – отрезать ЕС от дешевых российских энергоносителей и навязать Европе американскую нефть и СПГ по монополюльно-высоким ценам. Цена американского сжиженного газа для Европы в 4 раза больше, чем на внутреннем рынке США. В результате энергоемкость европейской промышленности резко возросла, и она стала значительно менее конкурентоспособной. Следующий «дружественный» шаг – принятие в США закона о снижении инфляции. Этот закон предполагает введение пакета субсидий и налоговых льгот на сумму 369 млрд долл. для реиндустриализации экономики США. Эта новая индустриализация американской экономики должна происходить за счет переманивания бизнеса из Европы т. е. за счет деиндустриализации европейской экономики.

Вывод заключается в том, что США, понимая, что Америка утрачивает лидерство в мировой экономике, отчаянно пытается его вернуть за счет ослабления всех возможных конкурентов. Это и Китай, и Россия, и Западная

Европа. Но сдача США лидерских позиций вовсе не означает конец глобализации.

В XIX в. безусловным лидером мировой экономики была «мастерская мира» Великобритания. В середине XIX в. в ней сосредотачивалась половина мирового промышленного производства. Именно Англия, как лидер, не боящийся конкурентов, добивалась перехода от протекционизма к свободе международной торговли.

В XX в. произошла смена лидера. Безусловным лидером мировой экономики стали США. В 1955 г. совокупный ВВП шести крупнейших экономик мира (после США) составлял лишь 74 % к ВВП США. Теперь уже США, не имея серьезных конкурентов, стали активными сторонниками идеи глобализации.

В настоящее время, возможно, мир стоит на пороге смены лидера. Но ни одна страна мира, включая Китай, не сможет прийти на смену США в качестве лидера мировой экономики и продолжать развивать глобализационные процессы без принудительного навязывания своих ценностей остальному миру.

С точки зрения авторов, таким новым лидером, вероятно, могли бы стать страны группы БРИКС. Пять стран БРИКС являются носителями самобытных цивилизаций, различных культур и традиций, а потому не будут навязывать всему миру какую-то единую систему ценностей, под угрозой «исключения» из мировой экономики. Страны БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай, ЮАР) занимают 26 % территории планеты, на которой проживает 42 % населения Земли. В 2022 г. доля БРИКС в мировом ВВП по ППС достигла 31,5 %, что превысило долю стран Большой семерки (30,7 %). На долю стран пятерки приходится 19 % мирового экспорта, 16 % мирового импорта, 19 % прямых иностранных инвестиций. К экономическому блоку хочет присоединиться еще целый ряд стран, в их числе Аргентина, Иран, Индонезия, Турция, Египет. А все это крупные региональные державы.

В заключении статьи еще раз отметим, что самый сложный период в развитии мировой экономики, переживаемый в 2020–2022 гг. по мнению авторов, не означает деглобализацию и новый раскол мира. Происходит переход к новому этапу глобализации, знаменующемуся переходом центра глобализационных процессов от «коллективного Запада» к ведущим странам с развивающимися рынками и, прежде всего, к группе БРИКС+.

Список используемых источников

1. Robertson Roland. Globalization: Social Theory and Global Culture (Theory, Culture & Society Series) / Roland Robertson // SAGE Publications, 1992 Printed in Great Britain by The Cromwell Press Ltd, Broughton Gifford, Melksham, Wiltshire.
2. Фукуяма Ф. Конец истории и последний человек. М.: АСТ, 2010. 588 с.

УДК 658.722
ГРНТИ 06.81.12

ВАЖНОСТЬ ЛОГИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ВЫБОРЕ ПОСТАВЩИКОВ В ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ

И. О. Орехова, И. Б. Щербаков

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

Логистические методы выбора поставщиков представляют собой важную задачу в закупочной деятельности компании, с помощью которых появляется возможность не только найти новых ответственных поставщиков, но и проверить тех, с которыми заключены контракты и отказаться от ненадлежащих. В дальнейшем эти действия приведут к снижению затрат на оплату поставляемых товаров и услуг, а также увеличению прибыли компании. В работе рассматриваются основные, наиболее используемые логистические методы выбора поставщиков и анализируется степень их важности.

логистические методы, поставщик, закупочная деятельность.

Наиболее важной задачей закупочной деятельности является выбор поставщика. В наше время не для всех известно, что этот выбор необходим для эффективного функционирования всей компании. Это можно сделать двумя способами: в результате поиска новых поставщиков на рассматриваемом рынке или же среди компаний, с которыми ранее уже были заключены договора.

Важным фактором при выборе поставщика являются логистические методы их отбора. Основными из них, используемыми на практике, наиболее известными и используемыми можно назвать: метод категорий предпочтения, рейтинговых оценок, попарных сравнений, анализа иерархий, ранжирования критериев по стоимости, оценки затрат и доминирующих характеристик.

Метод категорий предпочтений предполагает, что оценка поставщика, напрямую зависит от сведений, напрямую поступающих из всех необходимых для анализа отделов предприятия [1]. Данный метод является наиболее сложным и затратным, так как необходим большой объем информации на сбор и анализ которой требуется время, но при этом он позволяет рассмотреть каждый фактор наравне с остальными, что также нельзя назвать

несомненным преимуществом, так как возможно, что для компании какой-либо фактор является ключевым.

Самым используемым и распространённым методом выбора поставщика считается метод рейтинговых оценок. Он является подвидом предыдущего рассмотренного метода. Работники службы закупок устанавливают значимость отобранных критериев и по полученным итоговым значениям сравнивают оценки всех поставщиков, тем самым выявляя лучшую компанию. Этот метод является эффективным способом при выборе поставщика с учётом необходимых компании критериев, но присутствует и недостаток – высокая степень субъективности оценки в определении весомости фактора. Такой метод подойдёт компаниям на начальной стадии развития, но не для крупных предприятий с большим количеством поставщиков и заказов.

Недостаток предыдущего метода можно устранить с помощью попарных сравнений. В его основе находится определенная система оценок, например, если один поставщик лучше другого по некоторым факторам, то они получают оценки «1,2» и «0,8» соответственно. При оценке относительно самого себя на диагонали матрицы присваивается оценка «1». Далее рассчитывается оценка и рейтинг поставщика по строкам. Компания, набравшая наибольшее количество баллов является лучшим поставщиком по рассматриваемому критерию. Данный метод несомненно прост в использовании, но позволяет сравнить поставщиков лишь по одному критерию, что, конечно, является недостатком и потребует больше временных ресурсов на проведение более глубокого анализа по всем интересующим компанию критериям [2].

Метод анализа иерархий является подвидом предыдущего метода, но в свою очередь позволяет оценить весомость всех сравниваемых факторов и поставщиков, а в дальнейшем рассчитать глобальный приоритет. Метод подразумевает собой непрерывное попарное сопоставление критериев на основе разработанной шкалы предпочтений. Чтобы убедиться в правильности сравнения факторов также рассчитываются показатель и индекс согласованности. Данный метод потребует чуть больше временных ресурсов, но при этом покажет себя как наиболее рациональный.

Метод оценки затрат складывается из стоимостной оценки факторов и способности установить «стоимость» выбора поставщика. Данный метод требует больших временных затрат на сбор и анализ информации, а также на тщательный расчёт всех возможных доходов и расходов учитывая логистические риски по каждому поставщику. Для его расчёта необходима официальная финансовая отчетность каждого поставщика, которой нет в открытом доступе, что делает расчеты по данному методу крайне сложными.

Метод доминирующих характеристик основывается на одном интересующем компанию факторе, таком как цена, качество, месторасположение или надёжность поставки. Главным критерием «за» использование такого

метода выступает его простота, а «против» – то, что в таком случае остальные факторы не берутся в расчёт [1]. Хотя этот метод является самым простым и относительно недорогим, он имеет только один параметр, поэтому нельзя однозначно высказаться за или против этого метода.

Есть ситуации, в которых можно использовать готовые схемы выбора поставщиков, когда его использование основано на выделенных характеристиках [3]. Одна из таких схем изображена на рис. 1.

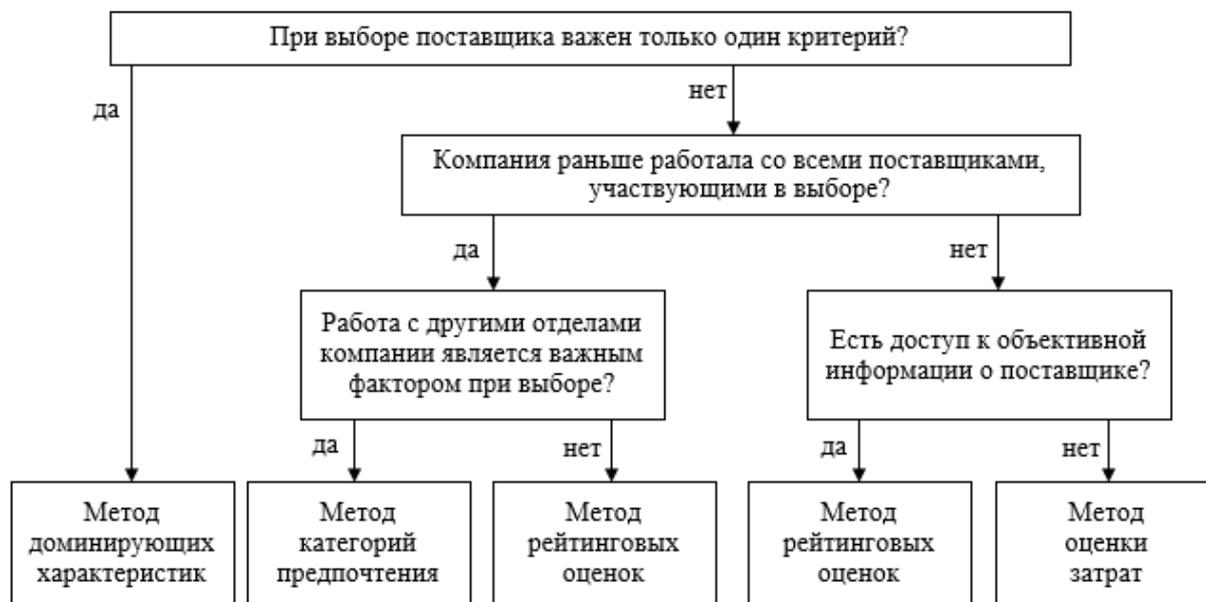


Рис. 1. Условия применения логистических методов выбора поставщиков

Вышеперечисленные логистические методы позволяют сделать выбор в пользу того или иного поставщика. На самом деле их гораздо больше и каждый имеет как свои особенности, так и сходства с остальными методами. Все они обладают различными характеристиками: сложность, объёмность используемой информации, субъективность оценки.

Стоит сказать, что некоторые методы не являются достаточно точными для применения и не позволяют в полной мере количественно оценить качество. Есть методы, которые в большей степени основаны на логических суждениях, а не на статистических расчётах, а это значит, что они будут давать лишь предположительную оценку. Компаниям необходимо подобрать такой метод выбора поставщика, который бы не противоречил цели оптимальности, а значит он не должен быть сложным и дорогим.

У телекоммуникационных компаний зачастую слишком много поставщиков, из чего следует вывод, что при их выборе не применяются критерии, методы и логистические подходы, что в свою очередь, естественно, отражается на качестве, сроках поставки товаров, снижении спроса. Это начинает создавать дополнительные затраты, включая транзакционные издержки,

имеющие постконтрактный характер, которые компании совершенно ни к чему.

Необходимо помнить, что закупки увеличивают прибыль компании наравне с продажами, поэтому следует опираться на стратегические цели и снижать издержки закупочной деятельности.

Почти половину платежей организаций составляют затраты на оплату поставщикам за материалы и услуги. Для их снижения компаниям необходимо пересмотреть всех своих поставщиков, принять необходимое решение, отказаться от тех, что не поставляют товары в срок и в дальнейшем внимательнее относиться к выбору поставщиков. Сделать это можно с помощью разработки критериев для их отбора, а также наиболее оптимальными логистическими методами выбора поставщиков.

У отдела закупок зачастую стоит один, очень важный вопрос: какой именно метод выбора поставщика необходимо использовать в каждой конкретной ситуации? Выбор правильного поставщика представляет собой одну из самых главных задач при осуществлении процесса снабжения предприятия необходимыми ресурсами.

Список используемых источников

1. Сергеев В. И. Корпоративная логистика в вопросах и ответах. М. : НИЦ ИНФРА, 2022. 634 с.
2. Как выбрать поставщика [Электронный ресурс]. URL: http://zakonrus.ru/vlad_st/choice.htm (дата обращения 22.01.2023).
3. Методы выбора поставщиков для торгового предприятия [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-vybora-postavschikov-dlya-torgovogopredpriyatiya/viewer> (дата обращения 22.01.2023).

УДК 658.511.3
ГРНТИ 82.01.29

ВНЕДРЕНИЕ ИТ-АУТСОРСИНГА НА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

И. А. Петров, И. Б. Щербаков

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

Одной из наиболее современных и успешных моделей хозяйствования, позволяющих добиться конкурентных преимуществ, является аутсорсинг. Аутсорсинг информационных технологий – это передача на определенный промежуток времени ИТ-функций или бизнес-процессов с высокой ИТ-долей независимому в правовом отношении провайдеру

услуг, т. е. внешнему провайдеру услуг аутсорсинга под его полную ответственность. В настоящее время ИТ-аутсорсинг обеспечивает прозрачность телекоммуникации, повышение инвестиционной привлекательности и увеличение конкурентоспособности предприятий в отрасли телекоммуникации. В работе рассматривается содержание особенностей ИТ-аутсорсинга на телекоммуникационном предприятии.

аутсорсинг в сфере ИТ, ИТ-аутсорсинг.

Многочисленные компании в сфере телекоммуникации пользуются ИТ-аутсорсингом [1].

ИТ-аутсорсинг – сервис, который организовала компания, предоставляющая одну или несколько услуг, охватывая полностью или частично потребность заказчика.

Определение ИТ-аутсорсинга сформулировано, как передача на обслуживание специализированным организациям информационных систем (например, техническая поддержка; поддержка и обслуживание корпоративной почтовой системы, web-сервера и сайта, хостинг, защита информации, администрирование компьютерных сетей, разработка, внедрение и последующее обслуживание корпоративных программных продуктов и т. д.) [2].

Применяя аутсорсинга ИТ-услуг на предприятии телекоммуникации, предприятие с одной стороны получает простые, дешевые и одновременно без рисков услуги программного обеспечения и технической поддержки оборудования, а с другой стороны может приобрести дорогие и рискованные услуги для систем и приложений.

Применение ИТ-аутсорсинга в телекоммуникационных компаниях, является экономически эффективным [3].

Причинами для перехода на ИТ-аутсорсинг в сфере телекоммуникации, являются повышения качество услуг, предоставляемых конечному потребителю, снижение затрат, выполнение ИТ-проектов в сжатые сроки, внедряются и используются новейшие технологии, кроме того исключается нехватка квалифицированного собственного персонала. Основные причины для внедрения ИТ-аутсорсинга характерные для сферы телекоммуникаций, представлены на рис. 1 (см. ниже).

Существуют несколько моделей внедрения ИТ-аутсорсинга для телекоммуникационных компаний.

При модели фиксированной стоимости, первоначально определяется весь объем работ, необходимых для выполнения, соответственно определяется и стоимость таких работ. Компания телекоммуникации, которая заказывает ИТ-аутсорсинг по модели фиксированной стоимости, все организационные и технические риски перекладывает на компанию ИТ-аутсорсера. При такой модели ИТ-аутсорсинга рисками, являются возникновение не предви-

денных проблем, а исполнитель может выйти за рамки раннего оговоренного бюджета, следовательно, у исполнителя могут быть убытки, а заказчик может потерять качество предоставляемых услуг.

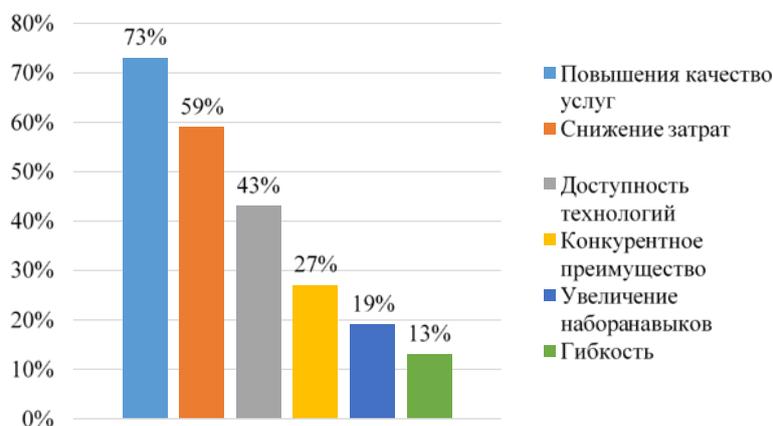


Рис. 1. Причины для перехода на IT-аутсорсинг в телекоммуникационной сфере

Другая модель IT-аутсорсинга – модель фактических трудозатрат. При такой модели, точной стоимости проекта нет, а компания телекоммуникации, оплачивает фактический объем выполненных работ, учитывая потраченное время и стоимость услуг специалистов. При этой модели условия могут меняться в процессе работы.

Недостатком модели фактических трудозатрат, будет слабая мотивация IT-аутсорсера выполнять IT-проект в короткие сроки.

При модели, когда создается выделенный центр разработки, планируется длительное сотрудничество, между компаниями телекоммуникации и исполнителем IT-аутсорсинга. При такой модели будет создана компания IT-специалистов и инфраструктуры, эти специалисты участвуют в проектах, только для этой конкретной телекоммуникационной компании. При постоянном сотрудничестве будут иметься специалисты нужной квалификации, но оплачиваться услуги IT-аутсорсинга, должны будут на постоянной основе. Учитывая это, создавать выделенный центр, имеет смысл если есть постоянная загрузка для IT-аутсорсинга.

При переходе на IT-аутсорсинг для предприятий телекоммуникаций появляется выгода в дополнительной гибкости бизнес-процессов, использование передовых технологий, сокращение затрат на управление, часть обязанностей перекладывается с штатных сотрудников на квалифицированных специалистов IT-аутсорсинга, экономиться денежные средства на социальные выплаты, исчезает зависимость от определенного штатного сотрудника, телекоммуникационная компания получает высокое качество услуг.

При внедрении IT-аутсорсинга возможно снижение затрат не только на персонал и управление, но и снижение затрат на производственные площади и вспомогательные средства.

Оценивая эффективность внедрения аутсорсинга в информационных технологиях на телекоммуникационных предприятиях, следует обратить внимание на оценку эффективности обслуживания клиентов, используя совокупность критериев: соответствие объёма оказанных услуг и качество обслуживания конечных потребителей.

Объём оказанных услуг, это соотношение фактического объёма предоставленных услуг к требуемому количеству услуг.

Качество обслуживания конечных потребителей – это обеспечение удовлетворённости потребителя путём организации сервисных служб и порядка рассмотрения претензий. На основании выявленных результатов принимаются меры по совершенствованию системы обслуживания клиентов.

При передаче любой услуги на IT-аутсорсинг от телекоммуникационной компании есть преимущества, которые в итоге дают экономический эффект.

Оценивая возможности IT-аутсорсинга на предприятиях телекоммуникации, его внедрение можно рекомендовать.

Список использованных источников

1. Аутсорсинг в России и мире : актуальное состояние и перспективы развития. URL: <https://slideplayer.com/slide/4942657/> (дата обращения 25.01.2023).
2. Ефросинин Ю. Е., Македонский С. Н., Брусенцев М. С., Сачков И. Н., Шустерова Л. Л. Аутсорсинг в стратегии современного бизнеса. Лучшие практики успешной работы с поставщиками услуг. СПб. : Питер, 2019. 352 с. ISBN 978-5-4461-1368-2.
3. Стапран Д. А. Аутсорсинг и границы фирмы. Как сделать аутсорсинг безопасным и доверять партнерам. М. : Олимп-Бизнес, 2022. 280 с. ISBN 978-5-9693-0504-5.

УДК 338.2:004
ГРНТИ 06.39.27

ОСОБЕННОСТИ ДЕАНОНИМИЗАЦИИ АТАК В «DARKNET» И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОНОМИКИ

А. С. Рыжков, В. И. Шилков

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

В статье обсуждаются последствия возникновения теневых экономических рынков и возможности централизованного управления глобальным информационно-экономическим пространством в условиях цифровой трансформации экономики. Названы

виды противоправных действий злоумышленников и рассмотрены вопросы деанонимизации активных и пассивных атак в сегменте «Darknet». Приведены примеры инструментальных средств для деанонимизации, фильтрации трафика и автоматизации поиска для обнаружения сайтов «Darknet».

цифровая трансформация экономики, теневой рынок, информационная безопасность, глобальная сеть, деанонимизация, атаки.

Результаты технической эволюции средств связи, электроники и вычислительной техники оказались востребованы не только для решения задач по основным направлениям применения этих средств, но и привели к появлению целого ряда синергических эффектов и новых понятий, нашедших применение в социально-экономической сфере. Цифровая трансформация и информатизация различных экономических процессов привела к появлению новых видов цифровых услуг, продуктов и различных видов экономических рынков.

Так, например, цифровизация экономики, в соответствии с различными классификациями и точками зрения, привела не только к возникновению белых, серых и черных (теневых) экономических рынков в рамках глобального информационно-экономического пространства, но и к структурной трансформации централизованных и децентрализованных секторов экономики. В свою очередь, наличие неконтролируемых и неуправляемых теневых рынков, анонимность пользователей и нерешенность многих вопросов, связанных с межгосударственным регулированием процессов в глобальном информационно-экономическом пространстве создают благоприятные условия для возникновения возможностей для процветания «криминальной деятельности», которая, как правило, осуществляется на основе сайтов, на которых представлены анонимные почтовые серверы, зеркала Фейсбука, запрещенного в некоторых странах, форумы об оружии и анонимные торговые площадки для наркобизнеса и для торговли криптовалютой.

Глобальная сеть Интернет, являясь самоуправляемым неконтролируемым пространством, представляет собой единую компьютерную сеть, обеспечивающую возможности передачи информации, в которой традиционно выделяют 3 основных уровня:

- Clearnet или Surface Web,
- Deep Web и
- DarkNet.

В поверхностном уровне «The Surface Web» содержится примерно 2 млрд сайтов, которые создаются с помощью набора статических страниц, находящихся на сервере, индексируемых поисковыми системами и которые доступны широкому кругу пользователей, но на долю которых приходится только от 4 до 10 % всего информационного объема глобальной сети. Невидимый глубинный уровень Интернета «DeepWeb» содержит множество

страниц, не индексируемых поисковыми системами, но требующих аутентификации пользователя для получения доступа к данным, к которым могут быть отнесены различные WEB-сервисы и сведения, содержащиеся в базах данных, принадлежащих компаниям, военным и государственным структурам, научно-исследовательским центрам.

Скрытый уровень Интернета или так называемый «DarkNet», представлен 10 тысячами сайтов, на которые приходится примерно 0,03 % объема всей информации, представленной в глобальной сети. «DarkNet» представляет собой «теневую» одноранговую пиринговую Интернет-сеть (*Overlay Network*), которая занимает особое место в глобальной сети. «DarkNet» существует параллельно обычному Интернету, использует нестандартные протоколы, порты, и обеспечивает в зашифрованном виде анонимное информационное взаимодействие только между доверенными пользователями (пирами). В отличие от обычных распределённых одноранговых сетей, в теневой сети IP-адреса недоступны публично, а поэтому файлообмен происходит анонимно. Анонимность в Интернете при отправке почтовых сообщений, при посещении сайтов, при работе с приложениями, использующими протокол TCP, пользователи могут сохранять с помощью специального свободного и открытого программного обеспечения Tor Browser (*The Onion Router*). Использование полностью самостоятельного протокола скрытых услуг Tor позволяет в «DarkNet» обходиться без открытых DNS (*Domain Name System*).

В [1] приведены правила, которых необходимо придерживаться для обеспечения анонимности, уменьшения риска отслеживания и компрометации. Несмотря на то, что в работе [2], высказана точка зрения, согласно которой, анонимность, внедрение криптовалюты и развитие DarkNet могут стать решением проблемы киберпреступлений, следует принять во внимание, что реализованные в DarkNet возможности бесконтрольной анонимной передачи информации являются своего рода гарантией безопасности и безнаказанности для различного рода злоумышленников и правонарушителей. В работе [3] отмечено, что анонимность скрытых сетей позволяет злоумышленникам действовать более эффективно, чем в открытой части интернета. К типичным угрозам, с которыми можно столкнуться в интернете относят, например, действия хакеров, направленные на кражи с помощью поддельных сайтов криптоценностей, аккаунтов и личных данных; психологическое травмирование пользователя, наткнувшегося на brutальный контент; психологические атаки со стороны манипуляторов и людей с психическими отклонениями, но имеющих возможность безнаказанно нападать в Даркнете на выбранных жертв. В соответствии со сведениями, приведенными в [4], в ноябре 2021 года в «DarkNet» выставили на продажу базу данных с адресами электронных почт, паролями, датами регистрации 45 миллионов пользователей сервисов DashVPN.io и FreeVPN.org.

Согласно [5], со ссылкой на данные Tor Metrics, ежедневно в DarkNet, который стал популярной площадкой для продажи различных инструментов для кибермошенничества, для торговли незаконно полученными персональными данными клиентов банков и кредитных организаций, для предоставления ряда других нелегитимных сервисов, выходят около 255 тысяч российских пользователей интернета, что составляет примерно 10 % общемирового числа пользователей теневого интернета. В работе [6] приведены сведения о современных методах с помощью которых могут быть проведены активные и пассивные атаки деанонимизации на сеть Tor, в числе которых могут применяться технологии Torben и Raptor, предназначенные для атаки на клиентскую сторону сети, а также атаки на сервер и канал, к которым относятся атака с пометкой ячеек, Off-path MitM, CellFlood DoS-attack и Timing-атака. Как правило, если при пассивной атаке происходит перехват сетевого трафика, осуществляемый с целью проведения анализа, то в результате активных атак происходит модификация содержимого трафика. Вместе с тем, отмечено, что проведение этих атак возможно только государственными структурами либо компаниями, располагающими значительными вычислительными мощностями. Так, например, авторы [7], обращают внимание на необходимость применения эффективных методов фильтрации и автоматизации поиска для обнаружения сайтов Darknet.

В 2003 году в КНР, по всей стране была введена в эксплуатацию система «Великий Китайский файервол» [8], предназначенная для фильтрации содержимого интернета, которая позволяет противодействовать средствам обхода блокировок, к которым относятся, например, технологии и инструменты Tor, I2P и VPN.

К основным методам, используемым в КНР, с помощью которых осуществляется контроль трафика можно отнести:

- сканирование и фильтрацию URL-адресов по наличию определенных ключевых слов;
- фильтрацию сетевых пакетов (DPI);
- фильтрацию DNS-запросов;
- блокировку по IP-адресу сайтов, расположенных на виртуальном хостинге;
- сброс повторных попыток установления заблокированных фильтром TCP-соединений;
- блокировку виртуальных частных сетей (VPN).

Наиболее эффективный контроль позволяет реализовать система DPI, осуществляющая полный анализ ключевых слов и содержимого трафика и в случае необходимости, разрывающая соединение.

Вместе с тем, множество VPN-провайдеров предлагают за небольшую плату целый набор постоянно дополняемых рекомендаций, ориентирован-

ных на поиски уязвимостей в системе блокировки и предполагающих использование закрытых сетей, позволяющих обойти Великий Китайский Файервол. Так, например, отказавших от попыток преодолеть блокировки с помощью точных «зеркальных» копий недоступных сайтов, размещаемых в облачных сервисах крупных хостингов, например, Amazon и Google, в связи усилившимся контролем со стороны владельцев хостингов и их ориентацией на сотрудничество с КНР в правовом информационном поле, желающие обойти блокировки разработали собственный «шифрованный» словарь, в котором отсутствуют термины и ключевые слова, на которые может реагировать система блокировки трафика.

Многие пользователи, работающие в сети Darknet считают, что могут безнаказанно совершать противоправные действия, забывая о том, что методы контроля и анализа трафика постоянно совершенствуются, а практически все сетевые информационные ресурсы имеют те или иные уязвимости, которые могут быть выявлены, например, с помощью зондирования удаленного компьютера с целью нахождения незащищенных сетевых соединений и приложений. В том числе, как отмечено в [9], ряд уязвимостей имеет и система TAILS (*The Amnesic Incognito Live System*) созданная на основе операционной системы Debian для обеспечения приватности и анонимности, но которую, тем не менее, можно использовать для серфинга в Интернете, только как вынужденный вариант.

В работе [10] приведен обзор методов анализа текстовых меток, с помощью которых может быть осуществлен поиск и анализ форумов и сайтов, содержащих неправомерную информацию, которая, в свою очередь, может быть использована для атак на уязвимые части различных информационных продуктов. В качестве возможных перспективных направлений для анализа неправомерного текстового контента называются методы, искусственного интеллекта, машинного обучения и методов OSINT (*Open Source Intelligence*), предполагающих сбор и анализ информации, полученной из открытых источников.

В связи с этими обстоятельствами, существуют реальные необходимости постоянного совершенствования методов противодействия онлайн-пиратству и разработки инструментов контроля за распространением нелегального контента, содержащего незаконные или вредоносные данные, а по мнению авторов работы [11], механизмы для обеспечения кибербезопасности глобального информационно-экономического пространства и централизованного устранения проблем «темной сети» должны быть созданы на международном уровне. Однако централизованное управление глобальным интернет-пространством затруднено еще и в связи с правовыми и имущественными обстоятельствами, в соответствии с которыми, значительная часть основных компонентов интернет-инфраструктуры, включаю-

щей телефонные сети, маршрутизаторы, магистральные кабели, межконтинентальные оптоволоконные линии, спутники связи, дата центры, принадлежат крупнейшим телекоммуникационными компаниями, которые могут сдавать сетевые ресурсы в аренду как крупным провайдерам, так и мелким операторам, работающим с конечными потребителями.

К основным владельцам значительной части телефонных сетей, интернет-магистралей и других ресурсов интернета относятся крупнейшие телекоммуникационные компании (например, американские AT&T, Spring и CenturyLink). Вместе с тем, в соответствии с [12], такие IT гиганты как, например, Microsoft, Facebook, Amazon и Google, не только владеют почти 10 % межконтинентальных подводных ВОЛС (волоконно-оптические линии связи), но также и сами занимаются разработкой таких линий. Крупные операторы, могут принимать решения относительно размеров оплаты за предоставляемое в аренду оборудование, трафик и различные сервисы. В ряде случаев, руководствуясь своими стратегическими и оперативными интересами они могут предоставить пользователям возможность бесплатного использования пиринговых сетей. Так, например, к операторам связи первого уровня, так называемым transit-free или Tier-1 операторам, которым принадлежит основная часть оборудования, связанного с доступом в сеть и которые владеют наибольшим количеством адресов IPv4 во всем мире, относят крупных операторов:

- GTT (США),
- NTT (Япония),
- Cogent (США),
- Telecom Italia (Италия),
- Level 3 (США),
- Telia Carrier (Швеция),
- Tata Communications (Индия).

Отсутствие единой централизованной организации, стоящей во главе глобальной сети Интернет, приводит к тому, что регулирование информационных потоков в теневом секторе Интернета осуществляется отдельными государствами с помощью различных организационных и правовых мер, которые могут ограничивать коммуникационные возможности граждан, а также предполагающих уголовное преследование за распространение нелегальных материалов и предполагающих закрытие сайтов, нарушающих законы государства. Однако для решения задачи создания безопасного глобального виртуального пространства необходимо: сформировать органы управления международного уровня; разработать нормативно-правовую базу; создать структуры для предупреждения и пресечения противоправных действий; для выявления преступного контента; для расследования инцидентов и преступных сделок в глобальной сети.

Список используемых источников

1. Кокоулин А. Н., Андреев Р. А., Феофилова П.А. Обзор альтернативных способов обеспечения анонимности. Рекомендации по использованию Tor. / Сб. ст. по материалам LII междунар. науч.-практ. конф. № 11 (47). Новосибирск : Изд. АНС «СибАК», 2015.
2. Ховрина А. В. Оцифровка экономики: Даркнет // Цифровая парадигма развития общества: взгляд из будущего : сб. науч. тр. по итогам студенческой научно-практической конференции. 2019. С. 242–243.
3. Скиндер П. П., Барыло И. В. Особенности использования Даркнета в современном мире // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации : сборник материалов V международной научно-практической конференции. Донецк, 2020. С. 101–103.
4. Купач Е. О. VPN: право на информацию или инструмент нарушения законности? // Россия в XXI веке: стратегия и тактика социально-экономических, политических и правовых реформ : материалы XV Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых. Барнаул, 2022. С. 172–173.
5. Абдулхакова А. А. Даркнет: альтернативная сеть или тёмная сторона интернета? // Фундаментальные основы науки : сб. науч. тр. по материалам XXXIX Международной научно-практической конференции. Анапа, 2022.
6. Новосельцева А. В., Ключев С. Г. Современные методы атак деанонимизации на сеть Tor // Управление и высокие технологии. 2020. № 1 (49). С. 155–161.
7. Якушев Д. И., Мочалова В. О. Метод автоматизации поиска сайтов Darknet // Информационная безопасность регионов России (ИБРР–2021) : материалы XII Санкт-Петербургской межрегиональной конференции. Санкт-Петербург, 2021. С. 106–107.
8. Под «золотым шитом» сидели. Как работает Великий Китайский фаервол. URL: <https://rspectr.com/articles/pod-zolotym-shitom-sideli-kak-rabotaet-velikij-kitajskij-fajrvol> (дата обращения 06.01.2023).
9. Сучёв Н. Е., Васильева Е. С. Сценарии достижения анонимности и безопасности с помощью операционных систем // Общество, государство, личность: молодежное предпринимательство в поведенческой экономике в условиях цифровизации : материалы XXI Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. В 2-х частях. Под ред. А. Н. Грязнова. Казань, 2021. С. 185–190.
10. Карасева Е. М., Габбасова Д. Н., Власенко С. Н. Обзор существующих методов анализа текстовых меток // Молодые учёные России : сб. ст. V Всероссийской научно-практической конференции. Пенза, 2021. С. 68–71.
11. Зверева А. Д., Селюкова С. А. Проблема регулирования закрытого сегмента мировой сети Даркнет // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции. 2019. С. 417–421.
12. Jackie Queensland. Кому принадлежит сеть Интернет? 2021 URL: <https://setphone.ru/stati/komu-prinadlezhit-set-internet/> (дата обращения 06.01.2023).

УДК 338.2
ГРНТИ 82.33.00**ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВЕРИФИКАЦИИ
ЛИЧНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРИ РЕГИСТРАЦИИ
В ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМАХ****А. Л. Сидоров**Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина)

Мошенничество в цифровых сервисах увеличивается с каждым годом. При регистрации пользователей в цифровых сервисах компании решают оптимизационную задачу: необходимо выбрать нужные этапы верификации личности, чтобы отсеять мошенников, но не отпугнуть сложностью проверки честных пользователей. При этом, компаниям также нужно держать в уме расходы на верификацию и юридические требования. Каждый этап верификации личности имеет свои особенности: некоторые этапы мошенникам преодолеть легко, некоторые гораздо сложнее. При этом некоторые этапы требуют значительных временных затрат, что снижает количество честных пользователей, успешно завершивших регистрацию. Комбинация правильных этапов верификации пользователей при их регистрации обеспечит финансовую и репутационную устойчивость бизнеса в долгосрочной перспективе.

мошенничество, цифровые сервисы, регистрация пользователей, верификация, этапы верификации.

С каждым годом человечество погружается в цифровой мир сильнее и сильнее. С помощью телефона, пары кликов и интернета теперь можно заказать еду, такси, оплатить покупку и доставку практически любого товара, инвестировать, общаться и совершать еще множество других действий, ранее требовавших личного присутствия.

Однако, цифровые сервисы и системы не идеальны. Пользователи находят в них уязвимости и используют их для того, чтобы совершить мошеннические действия и незаконным образом присвоить себе средства. Так, по данным, опубликованным Федеральной Торговой Комиссии (FTC) США, за весь 2021 год мошенники нанесли ущерб цифровым платформам на 5,8 миллиарда долларов [1]. Очевидно, что ни один бизнес не хочет сталкиваться с серьезными репутационными или финансовыми потерями, которые потенциально могут принести мошенники [2].

Простым решением вопроса мошенников могла бы стать дополнительная проверка каждого пользователя при регистрации в цифровом сервисе. Однако, чем больше действий пользователю необходимо выполнить при регистрации и чем они сложнее, тем выше вероятность того, что пользователь

и вовсе не завершит процесс регистрации, а значит компания недополучит прибыль. Таким образом формируется классическая оптимизационная задача: бизнесам необходимо внедрить такие этапы верификации и идентификации пользователя, которые обеспечат максимальную защиту от мошеннических атак и при этом сохранят конверсию при регистрации высокой.

В значительной степени, на данную оптимизационную модель влияет тип и модель бизнеса. Например, если это онлайн доставка товаров, которые оплачиваются до доставки, пространство для мошенничества невелико и зачастую достаточно лишь верифицировать номер телефона. В случае, если оплата осуществляется уже после доставки товара к покупателю, бизнес может столкнуться с мошенничеством. Так, например, немецкий онлайн ритейлер Zalando, решил облегчить жизнь своих клиентов и ввести постоплату. В результате платформа потеряла 18,5 миллионов евро на недобросовестных покупателях, которые получали товар, но не оплачивали его [3].

В случае, если цифровая платформа предполагает не только ввод средств, но и их вывод (например, криптобиржа, трейдинговое приложение, онлайн ставки или онлайн казино), количество мошенников желающих совершить противоправные действия на таких платформах вырастает кратно [4]. Следовательно, процесс верификации на таких сервисах должен быть ориентирован на тщательность проверки, а не только на высокую конверсию в платящего пользователя.

Помимо бизнес-модели, на набор используемых этапов верификации личности также влияет юридический аспект. Финансовые регуляторы многих стран пристально следят за тем, чтобы через подобные сервисы, позволяющие ввод и вывод средств, не проходило финансирование террористических организаций или не «отмывались» финансовые средства, полученные незаконным путем. Так, подобные сервисы обязаны по закону проводить AML, PEP and Sanction check всех регистрируемых пользователей. В Деталях данная проверка будет рассмотрена чуть позже. В случае, если нарушения будут найдены, финансовый регулятор может наложить значительный штраф или вовсе отнять у компании лицензию. Для бизнесов такого типа потеря лицензии означает конец операционной деятельности, а значит риски при проверке каждого пользователя очень велики: нельзя ошибиться.

Далее, рассмотрим основные этапы идентификации и верификации личности пользователя при регистрации в цифровых сервисах.

1. Идентификация пользователя: подтверждение номера телефона и e-mail. Используется повсеместно при регистрации практически в любом цифровом сервисе. Поскольку сим-карты в основном продаются только при наличии и демонстрации паспорта, на данном этапе появляется первая сложность для мошенника, который не хочет, чтобы его поймали. Однако, в международной сети присутствует значительное количество сервисов,

позволяющих создать виртуальную сим-карту. О верификации личности через e-mail говорить и вовсе не приходится: создать e-mail может любой человек и при регистрации в почтовом сервисе не требуется никаких идентифицирующих документов. Однако, в США существует несколько SaaS сервисов и баз данных, которые анализируют e-mail пользователя на предмет риска для цифрового сервиса. Если e-mail создан давно и можно проследить связь этого e-mail с данным человеком, уровень риска данного пользователя будет невысок. Наоборот, если e-mail только создан и по нему нет данных, уровень риска будет значительным

2. Верификация пользователя: верификация идентифицирующего документа и сбор биометрических данных. Данный этап практически всегда можно встретить в следующих цифровых сервисах: Каршеринги, Инвестиционные приложения, Нео-банки, Трейдинговые приложения, Онлайн-ставки и онлайн-казино, крипто-обменники и биржи и так далее.

Суть этапа заключается в следующем: Пользователю предлагается загрузить (или сфотографировать в реальном времени) фотографию своего идентифицирующего документа (паспорт, водительское удостоверение, ID-карта, вид на жительство и так далее). После этого, платформе необходимо убедиться, что пользователь, проходящий верификацию является живым, реальным человеком и документ на фотографии принадлежит именно ему. Для этого пользователю предлагается сделать селфи или записать короткое видео-селфи (пройти *Liveness*-тест) [5, 6]. Далее, система, используя технологию Face match сравнивает лицо, изображенное на фотографии в документе и лицо на селфи. В случае, если высока вероятность того, что лица принадлежат одному и тому же человеку, система пропускает пользователя дальше.

3. Следующий этап – проверка прошлого регистрируемого пользователя. Именно на данном этапе происходят проверки *AML (Anti-Money-Laundering checks)*. Здесь важно распознать, не является ли данный пользователь политиком, *PEP (Politically-exposed-person)*, не является ли данный пользователь преступником (*Background check*), нет ли упоминаний в сети о скандалах с участием данного пользователя (*Adverse media*). Цифровые сервисы не желают связываться с пользователями с сомнительным прошлым, ведь это может негативно сказаться на репутации бренда. Данная проверка зачастую происходит параллельно с верификацией документов и селфи.

4. Дополнительные проверки пользователя: к дополнительным проверкам пользователя можно отнести верификацию адреса, проверку происхождения средств, дополнительную валидацию документа через локальные базы данных. Верификация адреса требуется во многих крипто-проектах и нео-банках. Прежде всего, это требование регулятора. Подтвердить свой адрес пользователь может предоставив следующие документы: выписку

из банка или счет за коммунальные платежи, на которых указан адрес и которые выпущены в течение последних трех месяцев.

Проверка происхождения средств производится тогда, когда пользователь вводит на платформу слишком большую сумму, несоразмерную его официальной заработной плате. Это делается прежде всего для борьбы с отмыванием финансовых средств. Для успешного прохождения проверки, пользователь также должен предоставить документы, указывающие на происхождение этих средств. Дополнительная валидация документа через локальные базы данных чаще всего используется в странах с высоким риском. Мошенники могут создать документ на вымышленного человека с помощью графического редактора и вставить туда свою фотографию, но они не могут создать такого же вымышленного человека в государственной базе данных. Значит, достаточно будет проверить номер документа и, если он не числится в базе данных, скорее всего документ является подделкой.

В предыдущих четырех пунктах мы рассмотрели основные этапы верификации личности, а также затронули некоторые дополнительные, которые, тем не менее, достаточно часто используются. Однако, цифровым сервисам важно очень грамотно подойти к выбору этапов, ведь нужно учесть: юридические требования, стоимость самих проверок, влияние проверки на конверсию и степень созданной сложности для мошенника. В таблице 1 структурированы основные этапы верификации и дано сравнение между ними по этим показателям.

ТАБЛИЦА 1. Основные типы проверок и их влияние на конверсию и степень защиты цифровой платформы

Тип проверки	Стоимость для компании	Сложность прохождения проверки для мошенника	Влияние на конверсию
Е-mail верификация	1/5	1/5	Слабое негативное
Верификация номера телефона	1/5	1/5	Слабое негативное
Верификация идентифицирующего документа	3/5	3/5	Среднее негативное
Liveness-тест	2/5	4/5	Среднее негативное
AML, PEP, Adverse media проверка	2/5	3/5	Слабое негативное
Проверка адреса	4/5	2/5	Сильное негативное
Проверка происхождения средств	4/5	3/5	Сильное негативное

Тип проверки	Стоимость для компании	Сложность прохождения проверки для мошенника	Влияние на конверсию
Валидация номера документа и других данных через локальные базы данных	3/5	5/5	Слабое негативное

Как видно из таблицы выше, любой этап снижает конверсию. Стоит отметить валидацию данных через локальные базы данных – мошенникам крайне сложно обмануть такую проверку и это практически не сказывается на остальных пользователях, а значит конверсия меняется не сильно. Данный способ является привлекательным и приоритетным для многих цифровых сервисов, однако он доступен на данный момент далеко не во всех странах.

Таким образом, цифровым сервисам для сохранения репутации, прибыльности, отсутствия проблем с юридической стороны и отсутствия значительных потерь от мошенничества, необходимо выбрать оптимальные этапы верификации личности своих пользователей при их регистрации.

Список используемых источников

1. Федеральная торговая комиссия США, пресс релиз от 22.02.2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ftc.gov/news-events/news/press-releases/2022/02/new-data-shows-ftc-received-28-million-fraud-reports-consumers-2021-0>
2. Сидоров А. Л. Актуальность внедрения дополнительных защитных мер для цифровых сервисов при регистрации пользователей // Актуальные аспекты модернизации российской экономики : материалы IX Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / под. общ. ред. д-ра техн. наук, проф. И. А. Брусаковой. СПб. : Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2022. С. 282–287.
3. Zalando defrauded of 18.5 million euros. 16.09.2015. URL: <https://ecommerce-news.eu/zalando-defrauded-of-18-5-million-euros/>
4. Engels C., Kumar K., Philip D. Financial literacy and fraud detection // The European Journal of Finance. 2020. No 26(4–5). PP. 420–442.
5. Chakraborty S., Das D. An overview of face liveness detection // International Journal on Information Theory (IJIT), Vol. 3, No. 2, April 2014.
6. Singh A. K., Joshi P., Nandi G. C. Face recognition with liveness detection using eye and mouth movement. In 2014 international conference on signal propagation and computer technology (ICSPCT 2014). 2014. PP. 592–597.

Статья представлена научным руководителем, профессором кафедры ИМ СПбГЭТУ «ЛЭТИ», доктором социологических наук Н. Н. Покровской.

УДК 378.1
ГРНТИ 14.35.07

ИМИТАЦИОННЫЕ ИГРЫ КАК ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ОБУЧЕНИЯ ПО ЭКОНОМИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОТРАСЛИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

И. Н. Федоренко

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

В статье рассматривается применение в учебном процессе интерактивных методов – имитационных деловых игр в электронной среде. Обоснована необходимость повышения качества высшего образования, для формирования профессиональных компетенций, путем соединения теоретических и практических знаний с применением цифровых учебных сценариев, игровых ситуаций, визуализации. В качестве примера рассматривается имитационно-деловая игра по экономическим дисциплинам для студентов отрасли телекоммуникаций.

имитационные деловые игры, экономика, менеджмент, компетенции, управление проектами, электронная среда.

На современном этапе подготовки студентов метод имитационно-деловых игр занял прочные позиции в работе преподавателей высшей школы. Этим положением определяется актуальность совершенствования методик учебных занятий с использованием игровых технологий различных типологий и классификаций как вспомогательного элемента обучения по экономическим дисциплинам.

Цель статьи – разработка и анализ модели имитационной игры, в процессе получения студентами отрасли телекоммуникаций знаний по экономике и менеджменту. В исследования применялись следующие методы: анализ научной литературы, федеральных государственных образовательных стандартов, имитация, конкретная ситуация.

Мнения современных исследователей представлены в таблице 1, трактовки понятий имитационные и деловые игры использованы в разработке технологий обучения [1–4].

Таким образом, анализ и систематизация научной литературы по теме исследования позволяют учитывать особенности и различные подходы для экспериментирования при выработке решений в экономике и управлении.

ТАБЛИЦА 1. Некоторые трактовки понятий «имитационные игры», «деловые игры», используемые для выработки решений в экономике и управлении

Автор (источник)	Определение
Алексеева А. З., Соломонова Г. С., Аетдинова Р. Р.	Геймификация обучения – это метод повышения эффективности и качества обучения, мотивации к учебной деятельности, путем использования дизайна видеоигр и игровых элементов в учебных средах.
Геронимус А. В.	Имитационная игра является целью воспитания навыков, умений, качеств, необходимых для успешной деятельности в системе.
Жарких Н. Г., Костыря С. С.	Имитационная игра – это возможность развития личности, формирования межличностных отношений в форме взаимных соглашений и консультаций по различным сферам деятельности.
Панфилова А. П.	Имитационные игры – это особый класс учебных, производственных, управленческих и развивающих интерактивных игр, моделирующих модель среды и интеллектуальную деятельность участников.

В Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича осуществляется преподавание экономических дисциплин в соответствии с учебными планами. В качестве примера в статье рассматривается имитационно-деловая игра по дисциплине «Экономика отрасли инфокоммуникаций», образовательной программы «Менеджмент», «Проектный поединок: экономика, менеджмент, информационные ресурсы». В условиях практических занятий (6 часов) студенты закрепляют полученную компетенцию «способность оценивать экономические и социальные условия осуществления предпринимательской деятельности, выявлять новые рыночные возможности и формировать новые бизнес-модели», раздел «Ресурсы отрасли инфокоммуникаций».

Используя практико-ориентированный подход в учебном процессе, необходимо ориентироваться на потребности телекоммуникационного сектора экономики Российской Федерации. Пройдя обучение с реальной визуализацией будущих компетенций, студенты меняют свои личностные установки [5]. Приоритетным направлением становится овладение новыми способами и средствами работы в электронных средах совместного доступа Trello, google docs, MS office 365 и другими.

Технология метода игровой ситуации разработана и представлена в виде цепочки действия, методов и принципов, реализуемых в определенной последовательности, позволяющих моделировать процесс используя цифровые инструменты (рис. 1).

Преподаватель-организатор используя каскадную (традиционную) технологию определяет логику проектных тактов, формирование банка задач, распределение студентов по командам, процедуры оценивания. В данном

сценарии студенты-игроки выступают в роли сотрудников управленческой структуры телекоммуникационной компании. Задача – предложить и экономически обосновать вариант совершенствования процесса сбора и анализа данных, так как возникла потребность в собственной цифровой технологии для маркетинга компании.

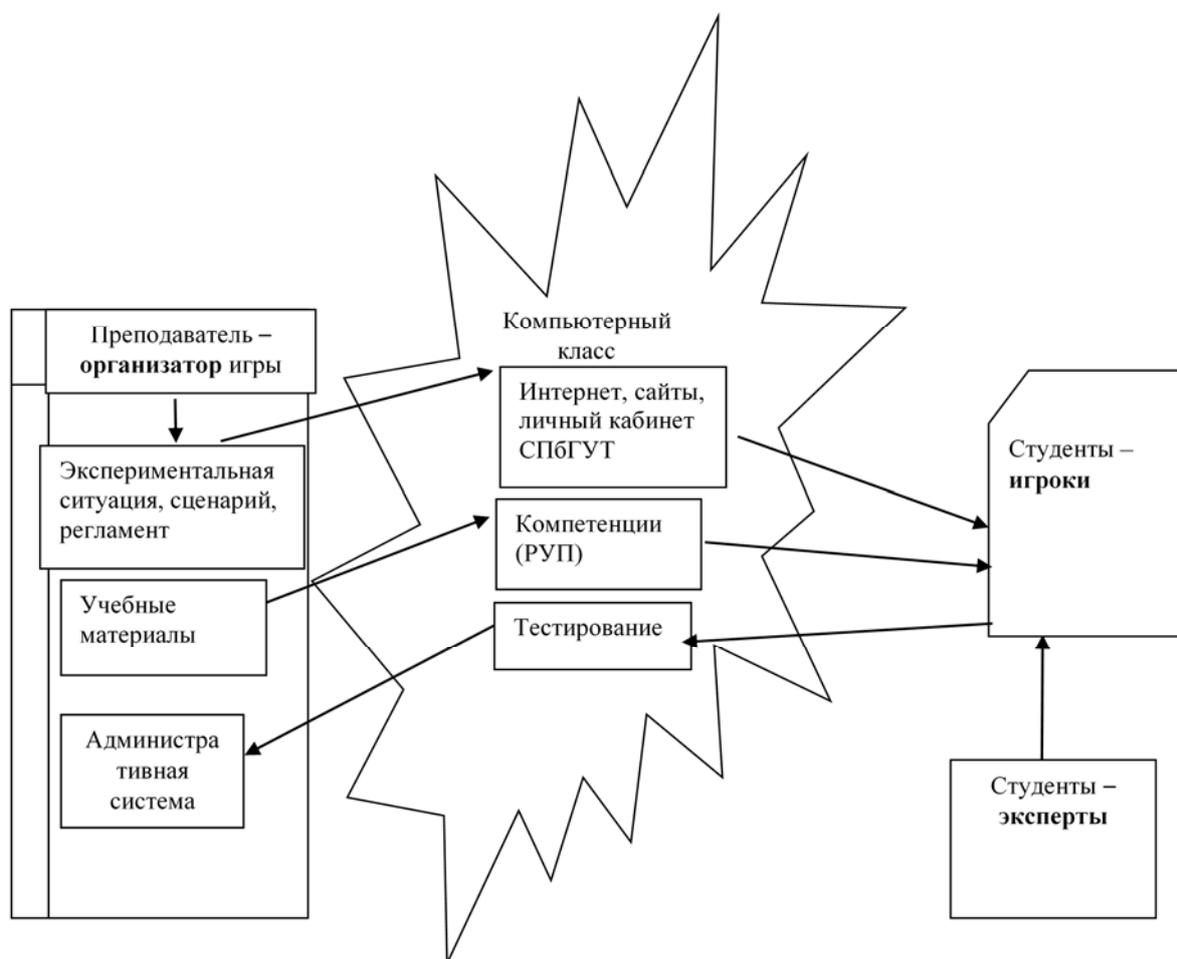


Рис. 1. Технология проведения имитационной деловой игры в среде Интернет

Концепция Проекта (далее – Проект), основная идея заключается в разработке цифровой информационной технологии анализа большого массива данных на основе нейронных сетей, позволяющая структурировать информацию о потенциальных потребителях продукции, услуг из социальных сетей.

Предварительный этап обеспечивает формирование:

- банка проектных предложений (сценариев): заполнение google формы проектных предложений;
- проектных команд: презентация и визуализация информации.

Для погружения в игровой процесс участникам предложены характеристики сценариев (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2. Характеристика сценариев имитационной деловой игрой
«Проектный поединок: экономика, менеджмент, информационные ресурсы»

№ п/п	Проектные предложения, сценарии	Команда № 1	Команда № 2	Студенты-эксперты
1	Разработка цифровой технологии командой сотрудников	+		
2	Привлечение внешних специалистов для разработки цифровой технологии		+	
3	Экспертная оценка рисков, экономических обоснований			+

На игровом этапе в соответствии со сценарием команды обосновывают проектное предложение, выполняя следующие функции:

- фасилитация групповой работы по обзорам спринтов;
- оценка текущей работы по проекту;
- план затрат и выделение финансирования, экономические расчеты.

Заключительный этап характеризуется, тем что команды оценивают персональный вклад участников и готовят защиту презентацией. Для оценки рисков разработки цифровой технологии вступают в игру студенты-эксперты. Команды передают составленные карты рисков Проекта. Каждый эксперт должен проставить баллы от единицы до трех, в зависимости от того, как оценен риск: если он высок, то проставляется 1 балл, средний – 2 балла, низкий – 3 балла. На основе полученных данных рассчитывают общую оценку риска, методика предварительно предложена преподавателем, с использованием таблиц Excel [6]. Эксперта (порядковый номер от 1 до 5) фиксируют результаты своей работы (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3. Результаты оценки риска цифровой технологии экспертами (фрагмент)

Фактор оценки	Оценка риска				
	1	2	3	4	5
Несанкционированный доступ к данным					
Кибератака					
Интернет					
Кража данных					
Обучение сети					
Сбор данных					
Способность к обобщению					

Величина коэффициента риска, располагается в интервале от 1 до 3. Если значение коэффициента принимает значение [1; 1,7], то риск при раз-

работке цифровой технологии высокий. Если значение коэффициента входит в интервал $[1,7; 2,4]$, то риск при разработке цифровой технологии средний. Если величина коэффициента принимает значение $[2,4; 3]$, то риск при разработке цифровой технологии минимален. В результате приведенных значений получают интегральную оценку риска.

После завершения коллективной деятельности и сопоставления с оценками группы экспертов производится обсуждение результатов выполненной работы и экономических обоснований. Проектные идеи команд тестируются и определяется победитель.

Таким образом, имитационно-игровое моделирование позволяет снизить риски и получить ответы на самые сложные вопросы, в том числе экономические, будущим менеджерам, готовым реально что-либо менять в бизнесе. Рефлексивные механизмы построения таких моделей позволяют студентам раскрыть и развить свои возможности, причем именно в связи с конкретными управленческими компетенциями, встречающимися на практике.

Список используемых источников

1. Алексеева А. З., Соломонова Г. С., Аетдинова Р. Р. Геймификация в образовании [Электронный ресурс] // Педагогика. Психология. Философия. 2021. № 4 (24). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-v-obrazovanii-3> (дата обращения 22.01.2023).
2. Геронимус Ю. В. Игра, модель, экономика. М. : Знание, 1989. 207 с.
3. Жарких Н. Г., Костыря С. С. Имитационные игры в организации обучения бакалавров [Электронный ресурс] // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2020. №3 (88). С. 170. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/imitatsionnye-igry-v-organizatsii-obucheniya-bakalavrov> (дата обращения 15.01.2023).
4. Панфилова А. П. Игротехнический менеджмент: интерактивные технологии для обучения и организационного развития персонала : учебное пособие. СПб. ИВЭСЭП «Знание», 2003. 535 с.
5. Макаров В. В., Старкова Т. Н., Визуализация профессиональных стандартов и управление знаниями организации // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2022). XI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4- т. СПб. : СПбГУТ, 2022. С. 605–608.
6. Чалдаева Л. А., Федоренко И. Н. Практические аспекты использования финансовой эконометрики при проведении аудита операций с ценными бумагами // Международный бухгалтерский учет. 2012. № 2 (200). С. 48–54.

УДК 005.32
ГРНТИ 15.81.35

ГОТОВНОСТЬ К ИЗМЕНЕНИЯМ КАК ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

С. И. Хитрин, И. Ю. Хитрина

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

Готовность к управлению изменениями руководителей организаций основана на позитивном отношении к изменениям и умении влиять на эмоциональное состояние работников. Она включает также умение собирать, анализировать и представлять информацию, формирующую и поддерживающую стремление к изменениям членов организации. Умение гибко реагировать на сопротивление изменениям, способность вовлечь сотрудников в процесс изменений, мотивировать работников и объединять сторонников изменений – одно из основополагающих профессионально значимых умений руководителя.

готовность к управлению изменениями, мастера изменений, проактивность, барьеры к изменениям, мотивация изменений.

Глобализация экономики, изменения в экономической и политической жизни страны и мире в целом, появление новых, в том числе информационных технологий требуют от современных организаций не только адаптации к происходящим переменам, но и готовности к глобальным изменениям. Организационные изменения на крупных предприятиях, для которых часто характерны жесткость, бюрократизм и высокая сложность, обеспечивают решение главной задачи – выживание в деловой среде.

Традиционно принято считать, что одним из основных препятствий к изменениям является неготовность к переменам персонала организации. В то же время значительная доля успеха по внедрению изменений связана с готовностью руководителей управлять этими процессами. Речь идет не столько о наличии у руководителей «проактивной позитивной установки» [1] к изменениям, но в большей мере о готовности руководителей передать членам организации стремление к серьезным переменам. Следовательно, им необходимо владеть навыками коммуникации, которые ориентированы на двустороннее взаимодействие с членами организации.

Как ни странно, в противовес бурно развивающимся техникам менеджмента так называемое авторитарное поведение практикуется руководителями сегодня столь же активно, как и 25, и 50 лет назад. Нередко можно услышать из уст новоиспеченных руководителей и даже студентов управ-

ленческих направлений обучения подобное суждение: «*Чего с ними (подчиненными, сотрудниками) разговоры разговаривать, если плохо работают, не выполняют указания – уволить и дело с концом*». Расправа как метод управления – это все, что они усвоили из обучения и практики общения с «опытными» начальниками. Правда, иные из них маскируют свои действия внешне любезными и приветливыми формами. Однако по сути, все осталось по-прежнему. Менеджеры и предприниматели, да и студенты редко готовы к серьезной учебе. Однако все они хотят большого и быстрого Успеха, плохо понимая, что стоит за этим понятием и как этого достичь, какого большого труда и работы над собой предстоит сделать.

По мнению А. Арменакиса и В. Фройденберг можно выделить три стратегии формирования готовности персонала к изменениям. Первая предполагает использование методов убеждающей, а не директивной коммуникации, целью здесь становится снижение тревожности работников, которая неизбежно возникает в связи с предстоящими переменами. Вторая стратегия больше ориентирована на использование разнообразных внешних источников с целью влияния на когнитивную сферу работников, показать необходимость организационных изменений. Третья стратегия в большей мере предназначена для воздействия на поведение сотрудников – вовлечение их в процесс изменений [1].

Изменение в любой части организации, как правило, оказывает влияние на организацию в целом. Изменение не может оставаться только технической проблемой, оно всегда затрагивает людей. В первую очередь нужно преодолеть стереотипы о роли людей в процессах производства. Люди делают дело, без людей ничего не происходит, от того как люди относятся к делу, зависит результат деятельности и будущее организации, ее развитие.

Роль менеджера заключается в проведении постоянных организационных изменений, направленных на достижение соответствия фирмы требованиям деловой среды. Проявляя *проактивность – т. е. способность предвидеть будущие события, провоцировать и осуществлять перемены*, менеджер управляет судьбой организации. Но реализуя перемены, менеджер не должен вести себя деструктивно, разрушать организацию, напротив, он должен действовать и реактивно, проявлять *реактивность – способность гибко реагировать на происходящие события, сопровождать процесс адаптации людей к переменам, смягчать неблагоприятные последствия изменений*.

Формы сопротивления существенно отличаются в зависимости от отношения человека к переменам. При этом следует иметь в виду, что люди априори стараются избегать каких-либо изменений. Причины – самые различные.

В качестве *барьеров на уровне организации* выступают:

- инертность сложных организационных структур, трудность переориентации мышления из-за сложившихся социальных норм;
- взаимозависимость подсистем, ведущая к тому, что одно «несинхронизированное» изменение тормозит реализацию всего проекта;
- торможение передачи привилегий определенным группам и новым структурам, возможным изменениям в сложившемся «балансе власти»;
- прошлый отрицательный опыт, связанный с проектами изменений;
- сопротивление трансформационным процессам, навязанным извне, вне привязки к потребностям и возможностям организации.

К *личным барьерам* относятся, например:

- страх перед неизвестным, когда предпочтение отдается привычному;
- потребность в гарантиях, особенно когда под угрозой оказывается собственное рабочее место;
- отрицание необходимости перемен и опасение явных потерь (например, сохранение той же заработной платы при увеличении затрат труда);
- угроза сложившимся на старом рабочем месте социальным отношениям;
- отсутствие вовлеченности в преобразования руководителей, лидеров мнений;
- недостаток ресурсов и времени из-за оперативной работы, что тормозит перемены, которые не могут быть реализованы «между делом».

Готовность руководителя к управлению изменениями, предполагает в этом отношении умение снизить тревожность работников и тем самым частично снять личные барьеры, препятствующие принятию перемен.

Чтобы осуществить эффективное вмешательство в процесс изменения, менеджеру необходимо мотивировать людей на перемены. Основой мотивации может быть выгода, которую люди (сотрудники) будут получать в результате нововведений (реорганизации, трансформации) или страх неминуемого наказания, что также ведет к желаемому результату – принятию изменений.

Выгодой может быть карьерный рост и с ним повышение заработной платы, освоение новых технологий и связанный с этим личностный рост, повышение стоимости работника на рынке труда и укрепление уверенности в своих силах.

В случае, когда изменения неизбежны (например, внедряется новая технология), преодоление сопротивления сталкивается с необходимостью применения директивных методов воздействия. Это угрозы о переводе на новый, непрестижный участок работы; снижение премиальной части оплаты труда в пользу тех, кто занят освоением новых методов работы; предупреждение о возможности увольнения, ради приема новых, лояльных к переменам сотрудников.

Элизабет Мосс Кантер приводит характеристики руководителей, которым удавалось успешно осуществлять изменения в организациях, называя их мастерами изменений [2]:

«Настройка» на окружающую среду. Мастера изменений хорошо чувствуют возникающие тенденции, неудовлетворенные потребности, новые идеи. Они внимательно следят за тем, что происходит и вне их отрасли, сферы деятельности и обществе в целом.

Калейдоскопическое мышление. Уметь соединить между собой отдельные идеи, способы деятельности и получить нечто новое.

Ясное представление идеи. Придать идее ясную притягательную форму, поддержать те идеи, которые вдохновляют. Формулировать конкретное видение того, что позитивного произойдет в результате нововведения.

Создание коалиций. Объединять людей, чьи усилия необходимы для претворения идеи в жизнь. Находить и привлекать союзников, которые дадут ресурсы, поддержку, полезную информацию.

Умение упорно настаивать и добиваться своего. Развивать умение переориентировать свои усилия, проявлять гибкость, чтобы обойти возникающие препятствия. На любом участке пути начатое дело может показаться неудачей.

Умение поддерживать активность каждого сотрудника. Необходимо разделить похвалы и признание со всеми, кто внес свой вклад в успех. И сделать это своевременно и в полной мере.

Таким образом, Элизабет Мосс Кантор охватывает все три компонента готовности руководителя к изменениям: эмоциональный, когнитивный и поведенческий и добавляет к ним прогностический компонент – умение предвидеть перемены.

Одним из основополагающих представлений о процессе изменений является Модель Изменений Вирджинии Сатир [3]. Эта модель может быть приложима как к индивидам, так и к группам, организациям. В модели выделяются пять состояний изменения и мета-изменение. Модель описывает переживания людей на каждой стадии, и способы вмешательств, адекватные каждой стадии.

1) На стадии *прежнего status quo* – мотивация на изменение низкая. Люди хотят, чтобы все осталось по-старому, даже в ситуации крайнего недовольства и требуется значительная энергия, чтобы мобилизовать их на изменение. С другой стороны, в системе могут быть люди, которым так наскучило существующее положение дел, что они буквально рыщут во все стороны в поисках новых инструментов и способов улучшить положение дел.

2) Стадия *сопротивления* характеризуется стремлением работников избежать перемен, их чувства полны отрицанием, налицо открытое осуждение. Лидерам перемен необходимо проявить настойчивость в преодолении сопротивления и ухода, помочь людям открыться, осознать неизбежность происходящего, преодолеть реакции отрицания.

3) На стадии *хаоса* мотивация людей также неодинаковая. Есть люди, которые хотят изменений немедленно, однако они стремятся вернуться в прежнее состояние уже в следующую минуту – страх перемен. Что действительно необходимо людям в это время – это поддержка тех, кто знает, как пережить хаос. Мастера сдерживания, умело манипулируя сознанием людей, стремятся именно на этой стадии усилить тенденции хаоса, «ловя рыбку в мутной воде».

4) На стадии *интеграции* – пока люди вовлечены в дело, они, как правило, позитивно мотивированы по этому признаку. Менеджер может помочь пройти эту стадию, объединяя людей. Нужно также сдерживать энтузиазм людей, переживающих эту стадию в разумных границах, иначе они отталкивают остальных своим рвением.

5) На стадии *нового status quo* очень немного можно сделать для укрепления мотивации. Мотивация уже глубоко укоренилась, она искренняя. Здесь следует закинуть удочку о следующем изменении, прежде чем энтузиазм людей не упал [3].

Модель Вирджинии Сатир не предполагает, что все изменения претерпевают все пять стадий. Процесс может быть оборван на любой из них. Люди могут отвергнуть новый элемент или, уже начав интеграцию, вернуться к хаосу. Люди, желающие способствовать изменениям, должны вливаться обдуманно. При этом важно обладать следующими навыками:

- активно слушать,
- отвечать, реагировать честно и ясно,
- устанавливать ясные границы между собой и другими,
- давать окружающим возможность самим бороться с хаосом,
- взаимодействовать, уважая людей, их опасения и личностные проблемы;
- активировать возможности каждого человека.

Движущей силой любых изменений являются Люди. Только от людей, их отношения к делу, трудовой мотивации, стойкости, приверженности организации зависит ее успех и развитие. Вложение в персонал как главной ресурс организации – самое верное решение в области инвестиций. Верное, надежное и долговременное.

Практика управления показывает, что самые гениальные планы изменений не срабатывают, если игнорируется человеческий фактор. Главное

условие организационных изменений – это готовность персонала максимально реализовать свой потенциал для достижения поставленных целей, а с помощью принудительных методов этого никогда не добиться.

Список используемых источников

1. Наумцева, Е. А. Психологическая готовность к организационным изменениям: подходы, понятия, методики // Организационная психология. 2016. Т. 6. № 2. С. 55–74
2. Крайнер С. Розабет Мосс Кантер. Мастера изменений. М. : Олимп-Бизнес, 2005. 163 с.
3. Андреас С. Паттерны магии Вирджинии Сатир. СПб. : «прайм-ЕВРОЗНАК», 2005. 224 с.

УДК 519.876.5
ГРНТИ 28.17.31

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ СВЯЗИ

С. В. Шелабудин, И. Б. Щербаков

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

В представленной работе рассматривается внедрение и применение технологий информационного моделирования, анализ проблематики строительства таких объектов связи, как call-центры, терминалы транспортных компаний, отделения почтовой связи. На сегодняшний день ВІМ – это термин, знакомый практически всем проектировщикам, которые идут в ногу со временем, но остается крайне неясным для других участников строительного процесса – поставщикам, подрядчикам, инвесторам. Для того чтобы понять, как взаимодействуют сферы информационного проектирования и бизнеса, необходимо пошагово разобрать схему работы, смысл информационного моделирования и преимущества, которые появляются при использовании ВІМ технологий.

информационное моделирование, почтовая связь, ВІМ, среда общих данных.

Информационное моделирование в последние годы активно поддерживается на всех уровнях государственного регулирования, так, на одном из последних заседаний президиума Совета при Президенте РФ по вопросам инновационного развития России и модернизации экономики, во время обсуждения текущей ситуации в сфере строительства Минстрой РФ получил задание по разработке стратегии инновационного развития отрасли строи-

гражданского, так и промышленного строительства. Отдельно обсуждались вопросы прохождения экспертизы проектной документации, в основе которой лежит комплексное применение технологий информационного моделирования. Из всего вышеизложенного можно сделать разумный вывод, что правительство страны всерьез заинтересовано во внедрении новейших и активно развивающихся технологий в отрасль строительства. Подобные решения отразились и в официальных постановлениях, так, согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 05.03.2021 года N 331, представленным председателем правительства Российской Федерации Мишустиним Михаилом Владимировичем, начиная с 1 января 2022 года применение технологий BIM моделирования станет обязательным на объектах государственного заказа, которые финансируются из бюджета страны. Это касается всех объектов вне зависимости от стоимости – от федеральных до муниципальных [1].

Первые своды правил, посвященные вопросам BIM, увидели свет только в 2018 году. С 1 марта 2018 года действительными являются три нормативных документа:

1) Свод правил 328.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»;

2) Свод правил 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»;

3) Свод правил 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила оформления информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла» [2].

Усиливает актуальность описываемой темы цифровая трансформация бизнес-процессов, которая происходит в России и всем мире с начала пандемии COVID-19. В данный момент прослеживаются определенные технологические тренды цифровой трансформации, происходящей в современном бизнесе начиная с 2020 года, среди которых рост спроса на построение специализированных платформ с базами данных из-за роста объемов собираемых данных, а также переход на цифровые каналы связи для быстрого и оперативного взаимодействия не только с клиентами, но и с сотрудниками внутри компании [3].

В 2018 году было положено начало разработке основных стандартов, определяющих все принципы, понятия и терминологию BIM: ГОСТ Р «Организация информации о строительных работах. Информационный менеджмент с применением информационного моделирования. Часть 1. Основные принципы и понятия» и ГОСТ Р «Организация информации о строительных работах. Информационный менеджмент с применением информационного моделирования. Часть 2. Стадия создания активов».

Специалистами Международной организации по стандартизации был опубликован перечень стандартов, позволяющий упростить внедрение технологий информационного моделирования зданий в рамках различных проектов. Эти стандарты стали полезными для всех участников строительной отрасли:

ИСО 19650-1:2018 «Организация и оцифровка информации о зданиях, а также дорогах, гидротехнических сооружениях, водопроводах и канализации, включая информационное моделирование зданий (*Building Information Modeling*; BIM) – Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий. Часть 1: Концепции и принципы».

ИСО 19650-2:2018 «Организация и оцифровка информации о зданиях, а также дорогах, гидротехнических сооружениях, водопроводах и канализации, включая информационное моделирование зданий (*Building Information Modeling*; BIM) – Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий. Часть 2: Этап ввода активов в строй» [4].

На данный момент в России технология BIM находится на стадии развития. По данным издания Интерфакс [5] в июле 2022 года был разработан предварительный национальный стандарт (ПНСТ), который будет содержать требования к информационным моделям жилых зданий. Уточняется, что данную работу поддержали участники второго заседания технического комитета «Информационное моделирование» (ТК 505), ранее созданного на базе Института развития [5].

Также в 2022 году были созданы государственные центры компетенций по технологиям информационного моделирования. В августе 2022 года стало известно, что BIM-методики станут обязательными для госзаказчиков.

На рис. 1 можно ознакомиться со структурой нормативно-правовых актов, регулирующих применение BIM.



Рис. 1. Структура нормативно-правовых актов, регулирующих применение BIM

Схема работы соответственно BIM-технологиям – это процесс коллективного создания и использования информации о сооружении, формирующий основу для всего жизненного цикла объекта. Работа проектной организации аккумулирует всю информацию о строительном объекте. В проекте содержатся все модели, чертежи, спецификации, планы, виды и др. Все компоненты модели в проекте состоят из семейств. Семейство – это модель, состоящая из геометрии и набора параметров, используемая для проектирования строительного объекта. Загружаемые семейства – это элементы, хранящиеся в отдельных файлах. По мере необходимости они загружаются в модель и используются для проектирования строительного объекта. Они представляют собой 3D модели, наполненные информацией, обычно это те объекты, которые отдельно приобретаются, доставляются на строительную площадку и устанавливаются в качестве элементов объекта. Семейство содержит в своем составе различные типоразмеры. В этом случае оно является серией однотипных моделей, различных лишь по некоторым свойствам. Таким образом, семейство, содержащее типоразмеры, является библиотекой, предназначенной для моделирования [6].

Разработка и развитие модели производится в среде общих данных Common Data Environment (CDE), это значит, что все заинтересованные лица имеют постоянный доступ к модели, наполненной полезной и актуальной информацией: инженерной, хронологической, финансовой и прочей.

Заинтересованные лица, имеющие доступ к одной BIM-модели представлены на рис. 2.



Рис. 2. Заинтересованные лица

Применение технологий информационного моделирования дает возможность принять ряд эффективных управленческих решений на всех стадиях жизненного цикла объектов связи – начиная инвестиционным замыслом и заканчивая эксплуатацией и демонтажем. Для возведения бюджетных

объектов связи и проведения реновации это является важным преимуществом, так как позволяет рационализировать использование выделенного бюджета, и для строительства и эксплуатации любого объекта в целом. Данные добавляются в информационную 3D-модель не только на этапах планирования, но и на протяжении всего жизненного цикла сооружения. Они необходимы как для планирования бизнеса, так и для проектировщиков, закупки сырья и материалов, повышении коммуникации при проведении работ на разных участках проекта, организации логистики, работ по монтажу и сборке, самого строительства, и конечно же передачи в эксплуатацию готового объекта.

В зависимости от выбора поставщика услуг, BIM-модель может интегрироваться с большим количеством программного обеспечения и производит обмен информацией между уже имеющимися системами предприятия [6].

Стоит заметить, что объектами связи так же являются и структурные подразделения почтовой связи, например, почтовые отделения, пункты почтовой связи, обменные пункты. Средствами почтовой связи считаются здания, сооружения, нежилые помещения, оборудование и почтовый транспорт, используемые для оказания услуг почтовой связи [7].

Разберем внедрение BIM технологии на конкретном примере программного продукта «Renga».

Программное обеспечение Renga BIM может стать полезным инструментом для целых групп архитекторов, строителей и инженеров, при возведении высококачественных зданий и инфраструктуры. Это лидирующий отечественный программный продукт, направленный на информационное моделирование объектов строительства разной сложности. Использование Renga позволяет:

Производить моделирование конструкции и системы в 3D с высокой точностью, ясностью и простотой,

Оптимизировать работу с документацией благодаря оперативным изменениям фасадов, планов, графиков и разрезов по мере необходимости на протяжении всего жизненного цикла проекта,

Расширить возможности междисциплинарных команд при помощи единой проектной среды общих данных и специальных наборов инструментов.

Система Renga состоит в реестре Российского программного обеспечения – запись в реестре № 7810 от 14.12.2020 года. В последние годы компания Renga принимала активное участие во внедрении технологий информационного моделирования BIM. Проанализировав результаты деятельности, удалось выявить некоторые общие тенденции компании Renga:

80 % проектов по внедрению программного обеспечения заявили о необходимости в значительной реорганизации.

100 % проектов, в которых применялись несовершенные модели организации, понесли значительные потери (в среднем на рабочую группу из 5 человек).

Подразумевалось, что при проектировании взаимодействие должно осуществляться поэтапно; например, на одном из крупнейших инфраструктурных проектов удалось достигнуть существенной экономии. На одном из крупных объектов здравоохранения была достигнута ощутимая экономия при десяти циклах взаимодействия. Достигнуть этого результата позволило грамотное применение регламентов BIM при выполнении циклов проекта.

Ниже на рис. 3 представлена инфографика от Министерства строительства, демонстрирующая основные преимущества современных технологий информационного моделирования [8].



Рис. 3. Достоинства BIM

Из всего вышесказанного следует вывод: в настоящее время BIM – это инструмент прогрессивных компаний, но уже скоро этот подход основательно завоеует рынок, и более успешными будут те компании, которые сейчас не боятся освоить технологию BIM.

Информационное моделирование зданий сегодня – явление сравнительно молодое, но при этом постоянно развивающееся. Повседневная общемировая практика определяет содержание этой уникальной технологии. Сам процесс развития BIM еще очень далек от своего логического завершения.

Список используемых источников

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 05 марта 2021 года N 331 «Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства» // СПС КОДЕКС. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573842519> (дата обращения 25.01.2023).
2. Николаева Е. Н. Инфоурок [Электронный ресурс] // BIM моделирование и его становление в российской федерации: электрон. науч. журн. 2021. URL: <https://infourok.ru/statya-na-temu-bim-modelirovanie-i-ego-stanovlenie-v-rossijskoj-federacii-5605070.html> (дата обращения 15.01.2023).
3. Щербаков И. Б. Тренды цифровой трансформации в условиях пандемии // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2022. Т. 3. С. 622–626.
4. Что предлагает серия стандартов ИСО на информационное моделирование зданий (BIM)? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.novotest.ru/news/world/it-offers-a-series-of-iso-standards-on-building-information-modeling-bim/> (дата обращения 15.01.2023).
5. В РФ появится стандарт информационного моделирования жилых домов. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.interfax.ru/russia/853735> (дата обращения 15.01.2023).
6. Новые информационные технологии в архитектуре и строительстве // Материалы всерос. науч. конф., Екатеринбург, 1–2 нояб. 2018 г. М. : УрГАХУ, 2018. С. 56.
7. Федеральный закон от 17.07.1999 № 176-ФЗ (ред. от 27.12.2019) «О почтовой связи» // СПС КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6719/ (дата обращения 25.01.2023).
8. BIM проектирование. Инфографика Министерства строительства. [Электронный ресурс]. URL: <https://henco.pro/professionals/for-designers/bim-design> (дата обращения 06.01.2023).

ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

УДК 316.285:327.8:009
ГРНТИ 11.01.29

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ВОЙНЫ И КИБЕРКОНФЛИКТЫ КАК ПРОЕКЦИЯ СИЛЫ В СОВРЕМЕННЫХ ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКИХ СТРАТЕГИЯХ США

О. А. Алексеев

Санкт-Петербургский государственный университет

Раскрыта роль концептов «киберконфликта» и «информационной войны» в формировании стратегий «кибербезопасности» и «киберсдерживания», являющихся неотъемлемыми компонентами современных политических стратегий США. Уточнены моменты общего и особенного в формировании данных концептов для понимания виртуализации современных политических процессов и логики трансформации стратегий и инструментов политического влияния.

информационная война, кибервойна, кибер-конфликт, кибератака, киберпространство, кибероперации, стратегия киберсдерживания, стратегия кибербезопасности.

Сегодня вряд ли кто возьмется оспаривать влияние информационных технологий (ИТ) на процессы внутренней и внешней политики государств, выражающееся в эффекте присутствия одновременно большого числа политических акторов в информационном пространстве, в постоянном их нахождении on-line в информационном потоке событий, в интенсивности политических коммуникаций и ускорении процессов принятия политических решений. Использование информационных технологий создает новую сложную динамику сил между конфликтующими сторонами. Задействует в конфликте не только глобальные экономические и политические структуры, использующие цифровые технологии и, в свою очередь, зависящие от них, но и социальные сети. Первоначальные прогнозы развития Интернета как пространства свободы, добровольно охватывающего все большее

число пользователей без контроля и принуждения каких-либо влиятельных политических и экономических структур, сегодня представляются весьма наивными. Информационное пространство Интернет представлялось его создателям как свободное и даже «неокоммунистическое» пространство [1, с. 88]. Развивая эти идеи Дж. Аркилла и Д. Ронфельдт предположили, что информационная революция изменит саму природу политических конфликтов в результате возросшего влияния сетевых форм политической организации в противовес иерархическим. Аркилла один из первых указал на потенциальную возможность политического использования Интернета в борьбе с «авторитарными режимами» [2, с. 144, 145]. Однако политизация Интернета явилась результатом целенаправленной политики государств, а не следствием самоорганизации сетевых сообществ. Нарастание конфликтной напряженности в мире потребовало формирования политических стратегий государств с учетом новых «кибер-рисков» и угроз «гибридного» характера.

Термин «киберконфликт» (*Cyber Conflict*) является заимствованным из англоязычных источников и реже используется в российском научном дискурсе, как и понятие «киберпространство». «Информационное пространство» понимается как более широкая сфера по сравнению с «киберпространством», ограниченным компьютерными и иными электронными сетями как носителями информации. Равным образом в России продолжают использовать понятия «информационный конфликт» (ИК) и «информационная война» (ИВ), как в смысле радиотехнической разведки и радиоэлектронной борьбы, включая цифровые технологии [3, с. 99], ведущейся за контроль над информационными потоками с целью завоевания информационного пространства, так и в смысле информационно-психологического противоборства за сознание людей [4].

Американские и западноевропейские военные аналитики и ИТ-специалисты более четко отделяют «киберконфликты» в технологическом и программно-логическом смысле от «информационных конфликтов». Различия также обнаруживаются в преимущественных объектах воздействия и целевой направленности. Объектом воздействия и целью «киберконфликтов» выступают информация и инструментальный контроль над киберпространством, в то время как объектом и конечной целью ИК в широком смысле, являются контроль над сознанием и поведением людей. Таким образом, понятия ИК и ИВ по содержанию шире, чем «киберконфликт» (КК) или «кибервойна» (КВ). Однако на организационно-техническом уровне понятия ИК и ИВ релевантны понятиям КК и КВ. В организационно-техническом смысле элементом ИК или ИВ является любое действие по использованию, нарушению, искажению информации противника и ее функций,

защите своей информации и ее функций от подобных действий и использование для этого соответствующих наступательных и оборонительных информационных средств и технологий.

В целом придерживаясь организационно-технического дискурса военные ведомства США и их союзников склоняются к несколько расширенной трактовке: под «кибервойнами» понимают спектр целенаправленных воздействий на различных этапах подготовки и ведения вооруженных конфликтов, начиная от перехвата управления компьютеризированными системами и коммуникационными сетями, критически важными для функционирования государства и общества (административными, производственными, финансовыми, военными, социальными и СМИ), вплоть до причинения ущерба или разрушения объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ). То есть, подразумевается целенаправленное, деструктивное воздействие посредством «кибератак» уже на материальные объекты с целью нарушения их функционирования или перехвата управления. В политическом дискурсе как западные, так и отечественные эксперты склонны к более размытым трактовкам «информационных» и «кибервойн», под которыми понимается любое противоборство в кибер- или интернет-пространстве. Более правомерной представляется позиция Ричарда Кларка (бывшего советника президента по безопасности в киберпространстве при администрации Дж. Буша-мл.), определяющего «кибервойн» как «действия одного национального государства с проникновением в компьютеры или сети другого национального государства для достижения целей нанесения ущерба или разрушения» [5]. Терминологические различия вносят путаницу в дискурс и приводят к ошибочному пониманию. Аналогичная ситуация с понятиями «информационной» и «кибер»-безопасности». Как подчеркивает С. А. Себекин, «если в США информационная безопасность выступает частью стратегии кибербезопасности, то в России, наоборот, технологические аспекты безопасности являются частью информационной безопасности» [6, с. 7].

«Киберконфликты» в технологическом смысле можно разделить на две группы: 1) с объявленными кибератаками и 2) с кибератаками «подпорогового уровня», «сигнал оповещения» от которых имеет узкую направленность, рассчитанную на специализированного адресата. Подобные кибератаки «низкой интенсивности» (*low-intensity attacks*) сложно идентифицировать и квалифицировать как открытое нападение и соответственно юридически зафиксировать как начало конфликта для нанесения ответного удара. Но при этом противнику может быть отправлен сигнал о рисках понести более существенный ущерб в целях его принуждения или сдерживания. Еще одна сложность связана с невозможностью точной оценки эскалационного потенциала такого рода киберопераций [7], которые

могут казаться «безобидными», но обернуться для атакуемой стороны высокими репутационными потерями. Это затрудняет разработку эффективных инструментов их предотвращения. Именно по этой причине, согласно заявлениям военно-политического руководства США, прежняя стратегия «киберсдерживания» была заменена на проактивную «киберстратегию». Концепция «постоянной вовлеченности» (*persistent engagement*), которая легла в основу предыдущей Национальной Киберстратегии США (2018 г.), подразумевает противодействие в режиме реального времени и на постоянной основе. В этих целях, в период президентства Д. Трампа, политический контроль над механизмом принятия решений по проведению киберопераций был критически снижен. Новая Национальная стратегия кибербезопасности, утвержденная Байденом, по сути, демонстрирует преемственность с Киберстратегией 2018 года и Национальной военной стратегией 2015 года, подробно описывая, как США с позиции силы готовы ответить на вызов со стороны государств-«ревизионистов» (указаны Китай, Россия, Иран, Северная Корея), якобы угрожающих их национальной безопасности и «экономическому процветанию». Новая стратегия кибербезопасности 2023 года также корреспондирует со Стратегией национальной безопасности (подписанной Байденом 12 октября 2022 г.), в разделе «Защита киберпространства» которой указывается, что США будут реагировать «всеми доступными государству способами на враждебные действия в киберпространстве, особенно в отношении гражданской инфраструктуры и объектов критической информационной инфраструктуры» [8]. При этом лицемерно заявлено, что США будут и впредь выступать за соблюдение правил Генассамблеи ООН по поведению в киберпространстве, признающих, что международное право применимо как к реальному, так и к киберпространству. Однако именно США, стремясь иметь большую свободу действий в киберпространстве с целью достижения стратегического превосходства, по сути свели на нет усилия Группы правительственных экспертов (ГПЭ) ООН по продвижению ответственного поведения государств в киберпространстве и саботировали работу РГОС (Рабочей группы ООН открытого состава), созданную по инициативе России. Ранее США отказались взаимодействовать с Россией как инициатором альтернативной концепции информационной безопасности. Имеется в виду подготовленная Россией и принятая ООН в 2015 г. резолюция «Достижения в сфере информатизации и телекоммуникации в контексте международной безопасности» [9]. Россия выступает за принятие универсальной конвенции в области обеспечения международной информационной безопасности (МИБ), которая бы носила обязательный и безисключительный характер. Однако со стороны США и их союзников данная инициатива встречает противодействие и продавливается концепция так называемой «коллективной атрибуции», согласно которой отдельные группы государств должны получить право «выносить вердикт

о виновности любого государства в совершении кибератаки без предъявления каких-либо конкретных его доказательств» [10, с.42]. Последнее можно рассматривать как право на превентивные кибератаки по предполагаемым источникам угроз даже при отсутствии достоверных данных. Тем не менее, концепция превентивной защиты (*Defend Forward*) с осторожностью применяется современной администрацией, поскольку высокая зависимость США от стабильного функционирования КИИ делает их чрезвычайно уязвимыми для ответных кибератак. «Ахиллесовой пятой» является распределенность ответственности за безопасность между частными владельцами, корпоративными операторами КИИ, поставщиками продуктов и услуг и федеральными агентствами. Данная проблема была поставлена перед Национальным институтом стандартов и технологий (NIST) еще в 2013 г. по разработке Структуры кибербезопасности США и актуализирована Указом об улучшении национальной кибербезопасности 2021 г. [11]. Вместо содействия построению системы всеобщей, безисключительной безопасности США надеются создать интегрированные локальные системы для себя и своих союзников. В отношении «непринятых» государств предполагается использовать комплексную стратегию сдерживания с комбинированием возможностей различных областей – киберпространства и реального «офлайн-мира» (так называемое «широкое», или «межсекторальное» сдерживание (*broad deterrence, cross-domain deterrence*)).

Несмотря на то, что нормы и меры укрепления доверия (МД), предложенные ООН, были одобрены Организацией по безопасности и сотрудничеству в Европе (ОБСЕ), G7, G20 и ЕС, основной проблемой является их необязательный характер и отсутствие механизмов для обеспечения. В фазе развертывания современного глобального конфликта никакие инструменты контроля и сдерживания не работают кроме страха полного коллапса информационной сферы и невозможности стратегических коммуникаций в условиях высокого риска применения ОМУ.

Список используемых источников

1. Артамонова Ю. Д., Володенков С. В. Трансформация интернета как пространства общественно-политических коммуникаций: от глобализации к гло(локал)анклавизации // Социологические исследования. 2021. № 1. С. 87–97.
2. Arquilla and David Ronfeldt. “Cyberwar is Coming!” // Comparative Strategy. 1993. Vol. 12. No. 2 (Spring). P. 141–165.
3. Макаренко С. И., Михайлов Р. Л. Информационные конфликты – анализ работ и методологии исследований [Электронный ресурс] // Системы управления, связи и безопасности Systems of Control, Communication and Security. 2016. N 3. С. 95–178. URL: <https://sccs.intelgr.com/archive/2016-03/04-Макаренко.pdf>
4. Панарин И. Н. Информационная война и коммуникации. М. : Горячая линия–Телеком, 2018. 236 с.
5. Richard A. Clarke, Robert K. Knake. Cyber War, the Next Threat to National Security and What to Do About It. Ecco, Harper Collins, 2010. 290 p.

6. Себекин С. А. Новая киберэпоха: как США вступают в глобальную конкуренцию в киберпространстве / Под ред. Н. С. Дегтярёва. М. : ПИР-Пресс, 2021. 46 с.

7. Pawlak Patryk, Tikk Eneken, Kerttunen Mika. Cyber conflict uncoded: The EU and conflict prevention in cyberspace // European Union Institute for Security Studies (EUISS). Conflict series. 2020 (Apr. 1).

8. National Security Strategy. Washington D. C.: The White House, October 2022. URL: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/Biden-Harris-Administrations-National-Security-Strategy-10.2022.pdf>

9. Доклад Генеральной Ассамблеи Организации Объединённых Наций № А/70/162 от 7 ноября 2015 г. URL: <https://www.mid.ru/tv/?id=1518395&lang=ru>

10. Международная информационная безопасность: подходы России. М. : МГИМО, 2021. 47 с.

11. Executive Order on Improving the Nation's Cybersecurity. MAY 12, 2021. PRESIDENTIAL ACTIONS. URL: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/05/12/executive-order-on-improving-the-nations-cybersecurity/>

УДК 659.4
ГРНТИ 19.21.07

ИМИДЖ ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКИХ КАДРОВ КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВУЗА

И. Е. Астафьева-Румянцева, Д. А. Щетинина

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

Конкурентоспособность является комплексной характеристикой, определяющей возможность успешной деятельности образовательной организации в условиях рынка. При выборе учебного заведения потребители уделяют внимание качеству обучения и квалификации педагогических кадров. В статье анализируется опыт использования вузами инструментов формирования имиджа преподавателей как конкурентного преимущества.

высшее учебное заведение, конкурентоспособность, имидж преподавателя, онлайн-технологии, офлайн-технологии.

Изучение конкурентоспособности представляет собой один из важнейших профилей рыночных исследований, создающих основу для выработки стратегии и тактики рыночной деятельности субъекта. Понятие конкурентоспособности используется в качестве комплексной характеристики предприятий, отражающей преимущества перед конкурентами. Образовательные услуги также являются товаром и реализуются в условиях конкурентного рынка, поэтому высшим учебным заведениям приходится

регулярно проводить мероприятия, направленные на развитие конкурентных преимуществ и распространение информации о них широкой аудитории, с целью укрепления позиций на рынке.

Конкурентоспособность вуза во многом определяется уровнем соответствия оказываемых образовательных услуг запросам потребителей. По данным исследования, представленного в информационном бюллетене «Мониторинг экономики образования» [1], на выбор вуза студентами программ бакалавриата и специалитета в большей степени оказали влияние следующие факторы: качество обучения по выбранной специальности (33 %), хорошая репутация вуза (30 %), квалификация педагогических кадров (25 %). Стоит отметить, что первый и третий пункты непосредственно взаимосвязаны. Поскольку содержание образовательных программ регламентируется Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС), конкурентные преимущества образовательных услуг формируются на уровне методов и средств обучения, реализующихся в конкретном вузе. Поэтому качество обучения определяется потенциалом педагогических кадров, внедрением ими современных методик и средств обучения. В связи с этим, формирование положительного имиджа преподавательских кадров может оказать существенное влияние на восприятие высшего учебного заведения в целом, повысить интерес со стороны абитуриентов и являться одним из наиболее сильных конкурентных преимуществ образовательной организации.

Существует множество подходов к выявлению ключевых критериев позиционирования имиджа преподавателя высшей школы. Так, например, Раздымаха Ю. Ю. определяет имидж преподавателя вуза как комплексную интегральную характеристику, включающую в себя совокупность внешних и внутренних индивидуальных, личностных и профессиональных качеств педагога, которая способствует эффективности педагогической деятельности [2]. О. И. Попова под профессиональным имиджем преподавателя вуза понимает образ профессиональной роли, которая контролируется самим преподавателем и дополняется индивидуальным имиджем в процессе взаимодействия со студентами, коллегами, администрацией и обществом [3]. Среди профессиональных ролей выделяет: учитель, педагог, преподаватель. Рассмотрение имиджа преподавателя высшей школы в рамках педагогических характеристик является неисчерпывающим, поэтому интерес вызывает подход Сысоева Е. Ю. определяющий в качестве специфики имиджа преподавателя сочетание двух разнонаполненных имиджей – имиджа ученого и имиджа педагога [4]. Важно заметить, что несмотря на то, что научная деятельность является для преподавателя вуза частью профессиональных обязанностей, она может не является определяющей для преподавателя-практика. Ее место займет профессиональный опыт в коммерческой организации.

Таким образом, имидж преподавателя высшей школы можно представить развивающимся на основе двух составляющих:

– имидж специалиста – как обладание достаточными компетенциями в конкретной области знания. Может представлять собой либо имидж научного сотрудника, либо специалиста-практика, или же объединять эти направления;

– имидж педагога – выполнение организационных, обучающих и воспитательных функций: выстраивание продуктивных отношений со студентами, организация процесса обучения, формирование необходимых знаний, умений и навыков у студентов.

Все российские вузы, в той или иной степени, используют преподавательский потенциал в качестве элемента позиционирования. Этому способствует ст. 29 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», обязывающая образовательную организацию размещать информацию о персональном составе педагогических работников с указанием уровня образования, квалификации и опыта работы на официальном сайте организации [5]. Помимо предписанных пунктов, на сайтах вузов можно встретить также информацию о сфере научных интересов, достижениях и наградах, научных публикациях.

Данный формат является малоэффективным, поскольку: во-первых, является обязательным и, соответственно, не уникальным, не позволяет отстроиться от конкурентов; во-вторых, недостаточно информативен: такая характеристика дает представление о квалификации преподавателя как научного сотрудника, но ничего не говорит о педагогических компетенциях. Поэтому интерес вызывают иные форматы и инструменты формирования имиджа преподавателей, используемые высшими учебными заведениями.

Образ преподавателя вуза выстраивается как в онлайн-среде, так и непосредственно вживую, каждый формат обладает своими достоинствами. Интернет-технологии позволяют транслировать информацию одновременно на большое количество человек, не ограничиваются географическим положением субъектов, что особенно важно для высших учебных заведений, поскольку позволяет оказывать влияние и привлекать абитуриентов из других регионов. Среди онлайн-технологий формирования имиджа преподавателей можно отметить:

– интервью, чаще всего представляется в формате статьи или видео. Такой формат позволяет формировать имидж специалиста, поскольку темы, как правило, касаются либо научных областей знаний, позволяя продемонстрировать научные компетенции, либо личного опыта, профессиональной карьеры. Интервью размещаются на сайте вуза и в социальных сетях;

– подкаст в некоторой степени является аудио-форматом интервью, но все же представляет собой обособленный инструмент коммуникации.

Подкасты вузов преследуют разные цели и могут быть направлены на разные целевые группы. Говоря о формировании имиджа преподавателя, стоит отметить подкасты образовательной направленности: возможна как общенаучная тематика, так и узкая специализация. Именно в таком типе подкастов в качестве экспертов выступает научно-педагогический состав учебного заведения, что позволяет преподавателю продемонстрировать свои научные компетенции;

– онлайн-лекции и курсы. Некоторые вузы разрабатывают онлайн-курсы, нацеленные на формирование мотивации будущих абитуриентов. Подобные проекты становятся инструментом продвижения и имиджа конкретного преподавателя, и факультета, и вуза в целом. Онлайн-лекции могут быть связаны исключительно опосредованно с содержанием конкретной специальности и доступны широкой аудитории, в то время как курсы требуют дополнительной регистрации.

В отличие от онлайн-инструментов, мероприятия, проводимые офлайн, сильно ограничены в возможностях охвата (географический фактор), доступны ограниченному количеству лиц, но обеспечивают более тесное взаимодействие. В качестве примеров используемых офлайн-технологий можно рассмотреть занятия, организуемые для учеников школы на базе кафедры университета. Данный формат демонстрирует не только преподавательские компетенции сотрудников кафедры, но и благоустройство учебной среды, как дополнительное конкурентное преимущество учебного заведения: наличие современного технического оснащения, лабораторий, состояние учебных корпусов и пр. В таком случае, у школьника есть возможность составить более полное представление о высшем учебном заведении.

Также некоторые вузы организуют мастер-классы с участием преподавателей на сторонних городских площадках. Такие мероприятия имеют больший охват по сравнению с предыдущим, презентуют преподавателя как практика и повышают в целом значимость вуза, вписывая его в культурную жизнь города.

Многообразие средств онлайн и офлайн-коммуникации позволяет наиболее гармонично встраивать деятельность, направленную на формирование и продвижение имиджа преподавательского состава в общую стратегию позиционирования высшего учебного заведения. Необходимо отметить, что рассмотренные форматы и инструменты не являются взаимозаменяемыми, поскольку наиболее явно работают на раскрытие только отдельных граней имиджа преподавателя высшей школы. Кроме того, некоторые из них направлены исключительно на абитуриентов. В таком случае необходимо учитывать, что учащиеся школы представляют собой несамостоятельную аудиторию, которая подвержена существенному влиянию

окружения и на конечный выбор вуза нередко влияет семья и школа. Очевидно, что имидж преподавателя вуза наиболее эффективно транслировать на основе использования нескольких инструментов.

Формирование позитивного имиджа преподавательских кадров является важным направлением в повышении конкурентоспособности высшего учебного заведения, что продиктовано непосредственно запросом потребителей. На сегодняшний день учебные заведения уделяют недостаточно внимания данному направлению, отдавая предпочтения другим аспектам, формирующим представление о вузе в глазах потребительской аудитории. Но усложняющиеся условия рынка образовательных услуг подталкивают учебные заведения к поиску новых возможностей для формирования и продвижения конкурентных преимуществ.

Список используемых источников

1. Прахов И. А., Рожкова К. В, Травкин П. В. Основные стратегии выбора вуза и барьеры, ограничивающие доступ к высшему образованию: информационный бюллетень № 17. М. : НИУ ВШЭ, 2021. 48 с.
2. Раздымаха Ю. Ю. Имидж преподавателя вуза: основные факторы влияния // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. 2012. № 1. С. 45–51.
3. Попова О. И. Имидж преподавателя вуза: проблема трансформации в современной России : дис. ... канд. социол. наук : 22.00.04 / Попова Ольга Ивановна. Москва, 2007. 163 с.
4. Сысоева Е. Ю. Рефлексивный анализ имидж-образующих характеристик преподавателя вуза // АНИ: педагогика и психология. 2017. № 4 (21). С. 209–213.
5. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон № 273-ФЗ: [принят Государственной Думой 21 дек. 2012 г.: одобрен Советом Федерации 26 дек. 2012 г.]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения 16.01.2023).

УДК 378.147.88

ГРНТИ 14.35.09

КОММУНИКАТИВНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ РУССКОМУ ЯЗЫКУ

Д. О. Барина, О. Ю. Михайлова, М. А. Одинокая

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Статья посвящена реализации коммуникативно-деятельностного подхода в практике обучения русскому языку иностранных студентов при разработке комплекса

упражнений с целью развития их межкультурной коммуникативной компетенции. Авторы отмечают, что говорение учащихся в определенных ситуациях имеет две основные учебные цели и приводят их анализ, при этом продемонстрирован дидактический потенциал ситуационно-коммуникативных упражнений, которые являются не только средством овладения различными видами речевой деятельности, но и средством усвоения языкового материала. Определены задачи, на решение которых направлен разработанный комплекс ситуативно-коммуникативных упражнений для обучения иностранных студентов русскому языку. Приведен пример упражнения.

ситуативно-коммуникативные упражнения, межкультурная компетенция, русский язык как иностранный, иностранные студенты, коммуникативно-деятельностный подход.

Методика обучения иностранным языкам основывается на закономерностях, которые лежат в основе учебной деятельности преподавателей и студентов, направленной на овладение речевой деятельностью на изучаемом языке, в нашем случае на русском языке как иностранном.

Одной из основных задач преподавателей при обучении русскому языку как иностранному является подбор такого учебного материала, который будет не только отвечать целям и потребностям обучающихся, но и соответствовать их способностям, возрасту, интересам и особенностям культуры. Преподаватель призван поощрять критическое мышление учащихся, высказывание ими своей позиции, аргументацию, самостоятельность их суждений [1–4].

В системе российского образования, где гармонизация межкультурных отношений является одной из приоритетных задач, на первый план выходит потребность в специалистах, способных к эффективному межкультурному взаимодействию, понимающих обычаи и особенности других стран и народов, то есть обладающих развитой межкультурной коммуникативной компетенцией.

В целях сдерживания межкультурной напряженности исследователями разных стран предлагаются различные способы и методики формирования межкультурной компетенции [4–7]. В основе этих исследований проблема формирования межкультурной коммуникативной компетенции неразрывно связана с обучением общению на изучаемом языке.

Упражнения и последовательное их выполнение в методике обучения иностранным языкам часто рассматриваются как средство усвоения языкового материала и также выступают средством овладения различными видами речевой деятельности.

Единицы материала, соотносящиеся с действиями студентов, определяются в современной методике как единица обучения [8]. Под упражнением понимается любая форма взаимодействия учителя и ученика, опосредованная учебным материалом (или учеником и учебником

в самостоятельной работе), имеющая определенную структуру. Упражнение включает постановку задачи, указание пути ее решения (опоры, ориентиры), ее решение и контроль (самоконтроль) [9].

Упражнение определяется авторами как однократное или многократное выполнение отдельной операции, ряда операций или действий речевого характера, специально организованное в образовательной среде [2, 4]. Комплекс упражнений направлен на выполнение определенных задач в процессе усвоения материала, либо на автоматизацию определенных действий [4].

В целях формирования межкультурной коммуникативной компетенции иностранных студентов были разработаны ситуационно-коммуникативные упражнения. Ситуативное обучение в современной методике считается эффективным методом обучения иноязычному общению. В ситуативном общении речевые способности учащихся развиваются на практике, благодаря спонтанности и беглости речи, где темы беседы определяются естественным путем, где учебный материал усваивается через опыт личного общения, а затем воспроизводится в речи.

Известно, что речь развивает социальную и культурную компетентность учащихся, помогая понять социальные контексты, которые использует язык в конкретной ситуации. Под ситуацией можно понимать подходящую среду для той или иной части языка и форму социального общения между людьми [7]. Для иностранных студентов многопрофильного вуза, изучающих русский язык, именно ситуация будет выступать подходящим контекстом для создания реального и эффективного общения, так как ее можно рассматривать как динамичный сценарий, стимулирующий нарастание преимущества общения на русском языке с точки зрения изучения новой культуры.

Общение с учащимися в различных ситуативных контекстах нацелена на освоения нового языка, в первую очередь. Студенты запоминают новые слова и используют их в реальных диалогах, практикуя правильное произношение. Речь в таких контекстах становится более четкой и понятной для окружающих, так как использует конкретные готовые фразы и подразумевает использование определенных ролей в диалоге, позволяя избегать существенных ошибок.

Во-вторых, это способствует развитию межкультурной компетенции обучающихся иностранных студентов и пониманию культурных аспектов другой страны.

Навыки диалогической и спонтанной речи способствуют облегчению процесса формулирования высказывания благодаря изучению устойчивых выражений и оборотов речи. Анализ исследований показывает, что именно использование преподавателем устойчивых выражений и речевых оборотов в иноязычном общении позволяет избежать перегрузки кратковременной

памяти учащихся, что повышает их мотивацию и стимулирует интерес к общению с использованием нового речевого материала.

С помощью ситуативно-коммуникативных заданий преподаватель помогает студенту переходить от мышления на родном языке к говорению на иностранном языке, используя готовый набор фраз и выражений, уместный для данного контекста. Это стимулирует улучшение понимания и восприятия чужой культуры и способствует более успешной адаптации.

При разработке комплекса заданий для иностранной аудитории, изучающей русский язык в многопрофильном вузе, был выбран коммуникативно-деятельностный подход, предполагающий языковую направленность обучения, стимулирование мыслительной деятельности языка, гарантию индивидуализации с учетом функциональности языка, создание ситуативного обучения, придерживающегося принципа новизны и не типичности организации учебного процесса [3].

Разработанный и интегрированный в учебный процесс комплекс ситуативно-коммуникативных упражнений для обучения иностранных студентов русскому языку направлен на:

1) разработку межкультурных тем в целях практики спонтанной монологической и диалогической речи в реальных или спроектированных контекстах;

2) разработку сложных условно-речевых, диалогических, устно-письменных и монологических упражнений для тренировки целенаправленных высказываний и фраз;

3) разработку заданий, направленных на снятие лексико-грамматических затруднений в условных речевых упражнениях и тренировку речевых умений и навыков.

Например, преподаватель русского языка как иностранного задает студентам домашнее задание, которое предполагает самостоятельное изучение хобби, образа жизни, традиций и обычаев разных народов. На занятии преподаватель в случайном порядке раздает студентам фотографии представителей разных стран, так, чтобы студент легко отгадал национальность изображенного человека. При этом, двум студентам обязательно достается одно и тоже фото. Задача студентов – определить национальность, придумать этому человеку соответствующее имя, профессию, хобби. Затем двое учащихся с одинаковым фото проводят диалог перед всей аудиторией, при этом другие студенты могут задавать свои вопросы. Вопросы должны касаться личного отношения студентов к той или иной культуре, провоцировать их отвечать, что удивило или понравилось в образе жизни другой страны, какие схожие и различные черты можно выделить, сравнивая эту культуру со своей, что позволяет быстрее адаптироваться к новой культуре, а в чем могут быть трудности лично для студента.

Выполнение такие ситуативно-коммуникативных упражнений заставляет изучающего новый язык вступать в диалог с новым миром, узнавать его, задавать вопросы, задумываться о схожих и различных чертах. Коммуникативно-деятельностный подход в обучении и ситуативное общение помогают иностранным студентам выявлять социальные и межкультурные особенности, привыкать к ним, обсуждать их с друзьями, реагировать в спонтанной ситуации и чувствовать себя комфортно в реальном контексте, овладевая навыками говорения на иностранном языке. Использование данного вида ситуационно-коммуникативных упражнений в практике обучения русскому языку иностранных студентов позволит обучающимся, нуждающимся в развитии межкультурной компетенции, более эффективно развивать коммуникативные навыки, умение формировать собственные мысли, стимулировать речь и общение на иностранном языке.

Список используемых источников

1. Almazova N., Rubtsova A., Radchenko Yu., Barinova D. Infographics in engineering education: methods of professional communicative context development // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences, 2019, pp. 372–382. 10.15405/epsbs.2019.
2. Almazova, N.; Rubtsova, A.; Krylova, E. Barinova, D.; Eremin, Y. & Smolskaia, N. (2019). Blended Learning Model in the Innovative Electronic Basis of Technical Engineers Training // Proceedings of the 30th DAAAM International Symposium, pp. 0814–0825, B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-902734-22-8, ISSN 1726-9679, Vienna, Austria DOI: 10.2507/30th.daaam.proceedings.113.
3. Ipatov, O.; Barinova D.; Odinkaya, M.; Rubtsova, A. & Pyatnitsky, A. (2020). The Impact of Digital Transformation Process of the Russian University // Proceedings of the 31st DAAAM International Symposium, pp. 0271–0275, B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-902734-29-7, ISSN 1726-9679, Vienna, Austria DOI: 10.2507/31st.daaam.proceedings.037.
4. Ipatov, O.; Saramaha, S.; Barinova, D.; Rubtsova, A. & Odinkaya, M. (2021). English as Medium of Instruction: Language and Content Combination in Digitized Higher Engineering Education // Proceedings of the 32nd DAAAM International Symposium, pp. 0168–0176, B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-902734-33-4, ISSN 1726-9679, Vienna, Austria DOI: 10.2507/32nd.daaam.proceedings.026.
5. Ариян М. А., Шамов А. Н. Основы общей методики преподавания иностранных языков: теоретические и практические аспекты: учеб. пособие / Отв. ред. А. Н. Шамов. М. : ФЛИНТА : Наука, 2017. 112 с.
6. Лapidус Б. А. Некоторые теоретические вопросы методики обучения неродному языку // Язык как коммуникативная деятельность человека : сб. науч. тр. Вып. 284. М., 2007. С. 34.
7. Скрипникова Т. И. Теоретические основы методики обучения иностранным языкам [Электронный ресурс] : учебно-метод. пос. / Дальневосточный фед. университет, Школа педагогики; [авт.-сост. Т. И. Скрипникова]. Электрон. Дан. Владивосток : Дальневосточный фед. ун-т, 2017. С. 87–88.
8. Походзей Г. В. Комплекс упражнений по развитию иноязычной межкультурной компетенции курсантов судоводительских специальностей // Педагогическое образование в России. 2016. № 1. С. 130–133.

9. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Особенности организации дистанционного образования в вузах в условиях самоизоляции граждан при вирусной пандемии // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 3. С. 41–41.

10. Odinokaya M. A., Karpovich I. A., Mikhailova O. Ju, Piyatnitsky A. N., Klimova B. Interactive technology of pedagogical assistance as a means of adaptation of foreign first-year students // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2020. – Vol. 940. No. 1. P. 012130.

УДК 378.147.88
ГРНТИ 14.35.09

ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МУЛЬТИМЕДИАИГРЫ ПРИ ИНОЯЗЫЧНОМ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ МНОГОПРОФИЛЬНОГО ВУЗА

Д. О. Барина, М. А. Одинокая, А. Н. Пятницкий

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Статья посвящена дидактическому потенциалу использования мультимедиа технологий при обучении иностранному языку студентов многопрофильного вуза в условиях интеграции новых стандартов современного информационного общества. В процессе исследования были выделены главные факторы эффективности мультимедиа технологий, что позволило доказать актуальность использования мультимедиа для студентов многопрофильного вуза при обучении иностранному языку. Авторы приводят ряд преимуществ использования мультимедиа игры в обучающем процессе и подразделяют обучающие мультимедиа игры на категории.

мультимедиа технологии, иноязычное обучение, мультимедиа игра, новые информационные технологии.

Современное информационное общество диктует новые стандарты для педагогов и обучающихся, стимулируя более успешное освоение компетенций, развитие личностных качеств, возможность свободно реализовывать свои образовательные потребности и сфокусироваться на познавательных интересах, а также определиться с профессиональными запросами и их будущей реализацией [1, 2].

При этом мы можем охарактеризовать это время как век технологий, так как использование различных видов информационных или же коммуникационных технологий выходит на совершенно новый уровень. Информационные и коммуникационные технологии используются во всех областях

науки и жизни. В связи с этим, педагогу необходимо совершенствоваться и изучать новые организационные методики с помощью работы с большим количеством информации.

В связи с эпидемиологической обстановкой в стране, с которой пришлось столкнуться российскому образованию в 2020 году, преподавателям было трудно не только адаптироваться к сложившейся ситуации, но и поддерживать учебный процесс на должном уровне. Для решения такого рода проблемы были предприняты попытки найти универсальные технологии, с помощью которых обучение иностранному языку происходило бы более эффективно, такими технологиями стали мультимедиа [3–5].

Основным преимуществом обучения с использованием мультимедиа-технологий является ориентация обучения на формирование и развитие коммуникативной компетенции в комфортной для студентов среде, что, в свою очередь, позволяет преодолеть страх перед общением [6].

В процессе исследования были выделены главные факторы эффективности мультимедиа технологий, что позволило доказать актуальность использования мультимедиа для студентов многопрофильного вуза при обучении иностранному языку:

1. Мультимедиа технологии могут быть реализованы на любом сроке обучения, не теряя свою эффективность с информативной и познавательной точки зрения.

2. Мультимедиа технологии предоставляют преподавателю широкий выбор методов, форм и средств обучения.

3. Использование мультимедиа технологии ведет к мотивации студентов для выполнения поставленных задач, успешному самостоятельному усвоению учебного материала, а также проведению собственных научных исследований.

4. Мультимедиа технологии обеспечивают более эффективное усвоение знаний, развивают способность учащихся мыслить самостоятельно, их практические навыки, улучшают коммуникативную функцию, совершенствуют навыки аудирования.

5. Из-за специфики мультимедиа технологии в активную деятельность включается вся аудитория, что гарантирует усвоения материала большинством студентов вне зависимости от формы проведения занятия.

С дидактической точки зрения преимущество мультимедийных технологий перед традиционными средствами обучения заключается, прежде всего, в доступности и актуальности аутентичных материалов, а также в облегчении и ускорении межнациональной коммуникации.

Обучение с помощью мультимедиа технологий имеет несколько весомых преимуществ перед традиционными методами:

– дает возможность тренировать речевую деятельность в различных ее направлениях в удобных для обучающегося условиях;

- может продемонстрировать языковые явления в родной для них ситуации (например, при просмотре фильма);
- создает коммуникативные ситуации (например, проведение беседы с носителем языка);
- дают возможность каждому студенту работать в удобном для него темпе, обстановке, а после проводить учет его самостоятельной работы и выставить оценку;
- дает огромный мотивационный потенциал, т. к. предоставляет некую свободу в выполнении заданий, интересуется материалом;
- использование новых технологий помогает преподавателю подобрать более интересный материал на основе круга интересов студентов (фильмы, сериалы, мультфильмы) для лучшего запоминания и восприятия.

Применение мультимедиаигры на занятиях с будущими магистрами многопрофильного вуза помогает преподавателю иностранного языка превратить достаточно сложный и многоуровневый процесс.

При подборе оптимальных обучающих средств мультимедиаигры были разделены на категории: флэш-игры, обучающие игры, визуальный роман, текстовая ролевая игра, интерактивный фильм. Категории соответствуют уровню знаний языка студентов, которым были предложены данные игры в качестве методического материала.

Игра способствует развитию творческих способностей, личностного творческого потенциала, поднимает самооценку, развивает умение принимать самостоятельные решения. В процессе игры развиваются память, внимание, восприятие, могут быть освоены новые умения, навыки, повышается настроение, и сменить фокус внимания. Это средство помогает отработать целый ряд приемов, направленных на концентрацию внимания: игры с соперничеством тренируют самодисциплину, повышает внимательность и собранность.

Мультимедиаигра применяется как щадящая форма контроля знаний, способ повторения и обобщения изученного материала, формирует положительное отношение к изучению иностранного языка и обладает большим дидактическим потенциалом для интеграции в иноязычный обучающий процесс.

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Интеграция и использование электронных и традиционных форм обучения информатике и информационным технологиям в экономических вузах с использованием информационных технологий управления // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 5. С. 1.
2. Almazova, N.; Rubtsova, A.; Krylova, E. Barinova, D.; Eremin, Y. & Smolskaia, N. (2019). Blended Learning Model in the Innovative Electronic Basis of Technical Engineers Training // *Proceedings of the 30th DAAAM International Symposium*, pp. 0814–0825,

B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-902734-22-8, ISSN 1726-9679, Vienna, Austria DOI: 10.2507/30th.daaam.proceedings.113.

3. Ipatov, O.; Barinova D.; Odinkaya, M.; Rubtsova, A. & Pyatnitsky, A. (2020). The Impact of Digital Transformation Process of the Russian University // Proceedings of the 31st DAAAM International Symposium, pp. 0271–0275, B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-902734-29-7, ISSN 1726-9679, Vienna, Austria DOI: 10.2507/31st.daaam.proceedings.037.

4. Андреева А. А., Барина Д. О. Педагогическая технология иноязычного интегрированного смешанного обучения магистрантов неязыкового профиля // Вопросы методики преподавания в вузе. 2019. Т. 8. № 28. С. 23–31.

5. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Особенности организации дистанционного образования в вузах в условиях самоизоляции граждан при вирусной пандемии // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 3. С. 41–41.

6. Odinkaya M. A., Karpovich I. A., Mikhailova O. Ju, Pyatnitsky A. N., Klimova B. Interactive technology of pedagogical assistance as a means of adaptation of foreign first-year students // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2020. Vol. 940. No. 1. P. 012130.

УДК 32.019.5
ГРНТИ 11.25.25

РАЗВИТИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ КОНЦЕПЦИЙ И ПРАКТИЧЕСКИХ ОСНОВ ПРИМЕНЕНИЯ «МЯГКОЙ СИЛЫ» ВО ВНЕШНЕЙ ПОЛИТИКЕ США ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ

Н. Э. Бекшаева, А. Б. Гехт, А. В. Неровный

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

В статье рассмотрены основные вехи развития «мягкой силы» как важнейшего внешнеполитического инструмента Соединенных Штатов Америки в период после завершения Второй мировой войны. Проанализированы важные информационные источники, связанные с именами выдающихся деятелей, повлиявших на теоретическое и практическое становление «мягкой силы» периода первой «холодной войны».

«мягкая сила», история политической мысли США, «голос Америки», закон Смита-Мундта, программа Фулбрайта, Информационное агентство США.

Вторая мировая война нанесла без преувеличений неимоверный ущерб для всех европейских держав. Из всех участников войны по-настоящему крупных потерь, представляющих угрозу политическому, экономическому и демографическому состоянию страны, удалось избежать лишь США.

Во многом это объясняется географической удалённостью Америки от мест проведения основных военных сражений, а также ростом финансово-промышленных организаций, последнему способствовало получение прибыли от военных заказов [1].

И если во время войны союзники по антигитлеровской коалиции закономерно преследовали общую цель противостояния и победы над врагом, то в послевоенные годы в центре внимания международных отношений оказались национальные интересы двух стран – СССР и США, которые во многом не находили общих точек соприкосновения во взглядах на дальнейшее будущее мира. Оба актора в этом новом мире планировали занять наиболее выгодное положение на правах победителей войны.

Наступало время нового противостояния, которое продолжалось большую часть второй половины XX века и получило название холодной войны. США и СССР, бывшие союзники, действительно вступали в войну, но это война не была привычной в своём понимании, она заключалась в противостоянии двух социально-политических и экономических систем, две державы отстаивали своё видение мира и комплекс ценностей, свою позицию в мировой политике без прямого военного конфликта.

События первой половины двадцатого века, в котором США пришлось столкнуться с двумя мировыми войнами, наложили определённый отпечаток на развитие внешнеполитической мысли государства во второй половине столетия. Несмотря на то, что в начале XX века такое течение как идеализм было крайне распространённым в академических и политических кругах Америки, стоит признать, что после Второй мировой войны широкое распространение и признание получают идеи сторонников реализма в международных отношениях.

Многие подходы во внешней политике США в годы холодной войны базировались на теоретической основе, разработанной известным учёным Гансом Моргентау, эмигрировавшим из нацистской Германии в Америку. Именно его реалистский подход был подхвачен многими теоретиками и практиками международных отношений. Напомним, что учёный указывал на главенствующую позицию борьбы за власть в международной политике. При этом Г. Моргентау подчёркивал, что концепция силы не так однозначна, так как может принимать различные формы – от военной силы до психологического воздействия и контроля одного актора над другим [2]. В работах Моргентау также были сформулированы основные принципы дипломатии по поддержанию мира. В них специалист предостерегал от излишней идеализации собственной политики с соответствующим фанатичными действиями на внешнеполитической арене, что в дальнейшем далеко не всегда принималось во внимание американскими политиками. Политолог отдавал важное значение национальным интересам при формулировании целей

в мировой политике, при этом отмечалась важность умения акторов мировой политики представлять себя на месте других государств, понимать их позицию, без которой невозможно должным образом продумать собственные действия. Ещё одним правилом фиксировалась важность разумных компромиссов, не противоречащих национальным интересам страны [3].

В академической и политической среде все больше распространялись идеи реализма, однако это не препятствовало развитию институтов, деятельность которых вполне может быть отнесена к проявлению «мягкой силы». Послевоенное время с растущей напряжённостью в отношениях между двумя полюсами силы с разными ценностями и системами подталкивало правительство США к распространению положительного опыта своей страны, укреплению взаимопонимания между другими акторами. Первые шаги в этом направлении, предпринятые ещё в довоенное время сталкивались с волной недопонимания и скептицизма, выражаемых многими политиками. Однако в условиях холодной войны становится всё очевиднее, что не все политические проблемы могут быть решены лишь насильственными методами, не всегда стоит полагаться лишь на военное могущество. В целях получения более выгодного стратегического положения в международных отношениях нужно было повернуться к миру, дать ему больше информации о том, что из себя представляет Америка, и впоследствии такой подход призван был привлечь как можно больше сочувствующих США, их сторонников.

Уже упомянутые специальные подразделения военного времени – Ведомство по координации межамериканских отношений и Управление военной информации были переданы в 1945 году в распоряжение Отдела по культурным связям Госдепартамента США. Данное объединение привело к появлению в 1946 году Ведомства по международной информации и культурным связям. Данное ведомство переняло широкий диапазон методов взаимодействия с иностранной аудиторией, а также материально-техническую базу от предыдущих подразделений, что включало в себя издательства, заграничные отделения информационной службы США и радиостанцию «Голос Америки» [3].

Ещё год спустя Ведомство по международной информации и культурным связям получило название Ведомство по международной информации и образовательным обменам [4]. Одновременно с этим в США происходит обсуждение и разработка закона, позволяющего правительству США оказывать поддержку деятельности, направленной на укрепление международного взаимодействия и взаимопонимания, продвижение образа страны, её ценностей, политических принципов. Для достижения задач в том числе предполагалось задействование зарубежных культурно-информационных центров, образовательных обменов, использование средств массовой информации, включая прессу, телевидение, радио. Закон «Об обмене в сфере информации

и образования», известный как закон Смита-Мундта, был принят в 1948 г. [5]. Отныне на законодательном уровне была закреплена ответственность за госсекретарём США о проведении такого рода информационной политики. Цели Ведомства по международной информации и образовательным обменам отвечали требованиям и как нельзя кстати вписывались в выбранное направление внешней политики Госдепартамента США. К этому моменту ведомство уже насчитывало 76 представительств в разных частях света, 67 информационных центров и библиотек [6].

Однако всё же стоит обратить внимание на ещё одну реорганизацию ведомства, произошедшую с принятием закона Смита-Мундта. На первый взгляд, учреждение подверглось несущественным изменениям, произошло разделение на Ведомство по образовательным обменам и Ведомство по международной информации [7], но такое решение было призвано провести черту между двумя основными направлениями деятельности и подходами, в первом случае через организацию международных обменов правительство США ориентировалось на долгосрочную перспективу формирования взаимопонимания и приобретения сторонников, во втором – перед ведомством стояла чёткая задача оказывать непосредственное воздействие на иностранную аудиторию с помощью средств массовой информации и предоставления информационных продуктов, зачастую крайне политизированных.

Ранее в этот же период в 1946 г. произошло принятие Акта Фулбрайта, получившего название в честь сенатора Джеймса Вильяма Фулбрайта, активно выступавшего за появление закона, согласно которому Государственному департаменту США разрешалось использовать средства в иностранной валюте, полученные от продажи военного оборудования, для стимулирования образовательных и культурных обменов, предоставление стипендий участником таких программ [8]. В 1948 году в программе приняли участие 36 иностранных граждан и 47 жителей США. Именно так зарождалась всемирно известная программа Фулбрайта, к концу века количество её участников уже достигало сотен тысяч человек [9].

Завершая настоящую статью, отметим, что после завершения Второй мировой войны в США происходило активное развитие структур, направленных на осуществление культурной и публичной дипломатии. Стоит обратить внимание на то, что целевая направленность разрабатываемых программ расширилась от стран Латинской Америки до всего мира, отражая новый масштаб внешнеполитической деятельности официального Вашингтона. Принятие Акта Фулбрайта стало одним из ключевых решений в направлении развития международных образовательных и культурных обменов; закон Смита-Мундта подкрепил курс на глобальную ориентированность политики США. Причиной для развития разветвленной системы культурно-информационных центров, издательств по всему миру, ведения

радио- и телепередач, а также распространения кинопродукции, ориентированной на иностранное население, стала усиливающаяся конфронтация с СССР, а также желание руководства США отстаивать своё видение мира, в котором именно их государство должно выступать в роли глобального лидера во всех сферах.

Список используемых источников

1. Иванян Э. А. История США. М. : Дрофа, 2004. С. 423–424.
2. Morgenthau H. Politics among Nations. New York : McGraw-Hill Companies, 1967. P. 13–14.
3. Morgenthau H. Politics among Nations. New York : McGraw-Hill Companies, 1967. P. 439–443.
4. Cummings M. C. Cultural Diplomacy and the United States Government: A Survey. Americans for the Arts. 2009. P. 4–8. URL: <https://www.americansforthearts.org/by-program/reports-and-data/legislation-policy/naappd/cultural-diplomacy-and-the-united-states-government-a-survey> (дата обращения 07.02.2021).
5. U.S. Information and Educational Exchange Act of 1948 [Электронный ресурс] // US. Agency For Global Media. URL: <https://www.usagm.gov/who-we-are/oversight/legislation/smith-mundt/> (дата обращения 08.02.2021).
6. History and Mission of ECA [Электронный ресурс] // The official website of the US Department of State. URL: <https://eca.state.gov/about-bureau/history-and-mission-eca> (дата обращения 08.01.2021).
7. Cummings M. C. Cultural Diplomacy and the United States Government: A Survey. Americans for the Arts. 2009. P. 8. URL: <https://www.americansforthearts.org/by-program/reports-and-data/legislation-policy/naappd/cultural-diplomacy-and-the-united-states-government-a-survey> (дата обращения 07.02.2021).
8. Jeffrey H. P. Legislative Origins of the Fulbright Program // The Annals of the American Academy of Political and Social Science. 1987. Vol. 491. P. 42.
9. Hixson W. L. Parting the Curtain, Propaganda, Culture and the Cold War, 1945–1961. N. Y. : St. Martin's Press, 1997. P. 37.

УДК 372.881.111.1
ГРНТИ 14.35.09

ВАРИАТИВНОСТЬ В АВТОНОМНОМ ОБУЧЕНИИ ИНОЯЗЫЧНОЙ ГРАММАТИКЕ

Е. Н. Белова

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

Рассматривается понятие вариативности в методике автономного обучения иностранным языкам. Обосновывается необходимость ее обеспечения при преподавании иноязычной грамматики. Быстро развивающиеся технологии в информационном

пространстве обуславливают потребность не только в реактивном, но и проактивном мышлении. Раскрываются возможности вариативности в автономном обучении иноязычной грамматике. Обсуждаются результаты исследования по проблеме в неязыковом вузе.

вариативность, автономное обучение, иноязычная грамматика, неязыковой вуз.

В условиях цифровизации языкового образования актуальность приобретает вариативность в методике автономного обучения иноязычной грамматике студентов неязыковых вузов ввиду разнообразия интерпретаций терминов «автономия», «иноязычная грамматическая компетенция» и «обучение иноязычной грамматике». Понятие вариативности коррелирует с данными лингвистических, социолингвистических и педагогических наук. Изучение их взаимосвязи позволяет обосновать выбор методики преподавания иноязычной грамматики.

С позиции лингвистики и социологического подхода выделяют лингвистическую и социологическую вариативность [1]. Первая представляет культуруобусловленные разновидности иностранного языка, отражающие специфику иноязычного общества. Социологическая вариативность предполагает развиваемый иностранный язык обучающегося в процессе освоения дисциплины «Иностранный язык». По мере иноязычного общения с носителями данного языка дистанция между ними сокращается, степень владения иностранным языком приближается к аутентичной. Знание о разновидностях языка при его усвоении способствует формированию языковой картины мира. Иноязычные грамматические знания вторичной языковой личности и умения их применять в соответствии с коммуникативными задачами составляют грамматикон личности [1].

Следует отметить, что вариативность аутентичных языковых средств и аутентичных текстовых материалов культурологической, учебно-познавательной и профессиональной направленностей в содержании обучения иноязычной грамматике удовлетворяет личностные потребности обучающихся, а наличие языковых трудностей способствует развитию языковой догадки, лингвистического наблюдения, критического и проактивного мышления студентов. Студенты учатся наблюдать, анализировать и решать языковые проблемы в соответствии с коммуникативными задачами, ситуациями и сферами общения. Изучение грамматики в различных контекстах создает условия для формирования вторичной языковой личности. Аутентичность грамматических средств носителя иностранного языка, основанная на иноязычной грамматической компетенции, зиждется на лингвистической и социолингвистической вариативности [1].

С позиции методики обучения иностранным языкам вариативность понимания автономии и иноязычной грамматической компетенции влияет

на интерпретацию обучения иноязычной грамматике. В отечественных исследованиях автономия ассоциируется с формой обучения, развивающей способность самостоятельно управлять учебно-познавательной деятельностью [2, 3], а в зарубежных исследованиях автономия рассматривается как самостоятельная способность студентов контролировать освоение иностранного языка и управление обучением (техническая, психологическая, социокультурная стороны автономии) [4].

Иноязычная грамматическая компетенция трактуется как готовность и способность обучающихся к применению грамматического материала в соответствии с коммуникативными задачами иноязычного общения [1, 3]. Понятие готовности предполагает наличие мотивационно-рефлексивного компонента [3]. Понятие мотивации содержит самоуверенность, внутреннюю силу действовать сообразно сфере потребностей обучающихся, способность управлять аффективной стороной обучения и активизировать проактивное мышление [5]. Внутренняя сила действовать пронизывает сущность автономии изучающего иностранный язык [4] и отражает проявление проактивного мышления. Проактивно мыслящий студент способен самостоятельно действовать в быстро изменяющихся условиях, соблюдая требования государственного образовательного стандарта высшего образования 3+. Метакогнитивный компонент личности составляет готовность [2] или способность [1]. Через последнее из двух упомянутых понятий раскрывается понятие грамматикона вторичной языковой личности [1].

Мотивационно-потребностный аспект учебно-познавательной компетенции (потребности в автономии, компетенции и соучастности, склонности, отношение, стремление к познанию) актуализируется в самоуправляемой учебной деятельности [2, 5]. Развитие самостоятельной способности управлять учебной деятельностью и контролировать самоуправление обеспечивается вариативностью опыта, изучающего иностранный язык [4]. Включение автономии в более широкий социокультурный контекст способствует ее целостному и системному развитию, что обуславливает формирование иноязычной грамматической компетенции студентов. Автономное обучение стимулирует взаимозависимость и взаимодействие внутри вышеупомянутого контекста [4].

В связи с плюрализмом мнений относительно интерпретации автономии и иноязычной грамматической компетенции в истории преподавания иностранных языков наблюдается вариативность методических систем, ориентированных на формирование отдельных составляющих вышеописанных понятий. К таковым системам относятся: методика формирования учебно-познавательной компетенции в ресурсном центре [2], иноязычной грамматической компетенции учащихся в автономном режиме [3], грамматической аутентичности речи студентов старших курсов лингвистических

специальностей [1] и технология развития автономии изучающего иностранный язык [4]. Появление разнородных версий методик в информационном пространстве диктует проявление преподавателем иностранного языка интерполяции профессиональной культуры и педагогической деятельности. Вследствие анализа вариативных трактовок и методических систем разрабатываемая нами технология автономного обучения иноязычной грамматике нацелена на целостное развитие личности в сотрудничестве в условиях цифровизации языкового образования.

Результаты экспериментального обучения в неязыковом вузе демонстрируют вариативность языкового, речевого и учебного опыта обучающихся и, как следствие, вариативность индивидуальных целей, программ действий, методов, приемов, средств изучения иноязычной грамматики. По мере экспериментального обучения студенты первого курса неязыкового вуза двигаются от зависимости к независимости. Рефлексия и совместное обсуждение программы дисциплины «Иностранный язык», а также критериев оценивания результатов обучения повышают осознанность и мотивированность обучающихся. Личностная ориентация, контекстуализация, схематизация, визуализация и алгоритмизация упражнений облегчают переход к автономной личности. Экспериментально доказано, что вариативность форм обучения в процессе автономной деятельности индивидуализирует и интенсифицирует формирование иноязычной грамматической компетенции студентов в условиях целостного развития их автономии. Обращение к преподавателю как к ресурсу, а не авторитету, благоприятствует реализации автономного обучения.

Предоставление выбора в процессе самоуправляемой деятельности и включение студентов в активный мыслительный процесс по освоению грамматического материала побуждают их к сотрудничеству и взаимодействию с человеческими, материальными и нематериальными репрезентациями. Удобный интерфейс, визуализация успеваемости и многокомпонентность упражнений позволяют обучающимся контролировать и оценивать свою деятельность в процессе освоения иноязычной грамматики. Критический обзор заданий и планирование индивидуальной деятельности по освоению иноязычной грамматики раскрывают их личностные резервы. Заданный временной интервал, отводимый на задание, помогает рационально распределять время. Возможность редактирования заданий в цифровой среде обосновывает вариативность форм обучения.

В заключение отметим, что вариативность является собой неотъемлемый принцип осуществления разрабатываемой нами методики автономного обучения иноязычной грамматике. Вариативность всех компонентов системы автономного обучения позволяет решить ряд задач, связанных с системным взглядом на развитие автономии иноязычной грамматической компетенции обучающихся. Данные нашего исследования демонстрируют готовность

и способность обучающихся к автономному обучению иноязычной грамматике при наличии инвариантных и вариативных элементов в цифровой образовательной среде.

Список используемых источников

1. Стрелкова С. Ю. Интегративное обучение иноязычной грамматике: От предложения к дискурсу. М. : ЛЕНАНД, 2023. 184 с.
2. Коряковцева Н. Ф. Теория обучения иностранным языкам: продуктивные образовательные технологии : учеб. пособие для студен. лингв. фак. высш. учеб. заведений. М. : Издательский центр «Академия», 2010. 192 с.
3. Безукладников К. Э., Крузе Б. А., Мерзляков С. В. Обучение английской грамматике в автономном режиме [Электронный ресурс] // Язык и культура. 2019. № 45. С. 142–160. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-angliyskoy-grammatike-v-avtonomnom-rezhime> (дата обращения 28.02.2023).
4. Benson P. Autonomisation, individualisation and uses of space: Mapping out individual language learning environments [Электронный ресурс] // Recherches en didactique des langues et des cultures [En ligne]. 2022. № 19–1. URL: <http://journals.openedition.org/rdlc/10398> (дата обращения 28.02.2023).
5. Dörnyei Z., Ushioda E. Teaching and Researching: Motivation. Harlow : Pearson Education Limited; 2011. 326 p.

Статья представлена заведующей кафедрой ИНиРЯ СПбГУТ, кандидатом филологических наук, доцентом Е. Ф. Сыроватской.

УДК 159.9
ГРНТИ 15.41.35

ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫМ МНЕНИЕМ: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Е. В. Белова

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

В статье с точки зрения системного подхода в психологии рассматривается феномен общественного мнения и проблема выбора технологий управления общественным мнением. Дается структурно-функциональное описание модели управления общественным мнением. Обсуждается психологическая структура общественного мнения и субъектно-личностный принцип выбора технологий управления общественным мнением.

модель управления общественным мнением, субъектно-личностный принцип, технологии управления общественным мнением, системный подход.

Информационно-психологическая грамотность (медиакомпетентность) общества становится ключевой для развития субъектов политической, экономической, инновационной активности. Актуальность задач изучения и управления общественным мнением в современном мире требует уточнения психологической природы данного феномена. К сожалению, даже современные исследования в сфере методологии изучения общественного мнения (как и учебные материалы на данную тему) далеки от системного психологического обоснования, что вызывает путаницу в терминологии уже на уровне ключевых понятий, а также отсутствие очевидной логики в выборе технологий и техник управления общественным мнением. Не претендуя в данной статье на подробный разбор всех нюансов различий в трактовке феномена общественного мнения, рассмотрим ключевые проблемы изучения общественного мнения и способы их решения, которые были определены в процессе разработки курса «Технологии управления общественным мнением» для направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью» в Санкт-Петербургском Государственном университете телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича [1].

Первым важным вопросом является вопрос о существовании общественного мнения как объективного явления социально-психологической и политической реальности (т. е. объективность данного феномена). На этот счет существуют разные точки зрения: от полного отрицания существования общественного мнения до частичного признания его важности для общественных процессов. Любопытно, что аналогичная ситуация высказывается и относительно феномена лидерства: так, часть исследователей полагает, что лидерства как объективного научного феномена не существует. Так, Л. Джуэлл приводит мнения авторов, которые относят лидерство к разряду конструктивных мифов (типа *Loch Ness Monster*), призванных сплотить группу.

В рамках современной политической психологии [2] обсуждаются вопросы политического субъекта и феномена лидерства. В политической психологии принято выделять две крайние позиции на проблему общности. Первая крайность, согласно развитию идей Н. Макиавелли, подразумевает, что все средства, ведущие к достижению общественного блага, оправдываются этой целью (политика становится культом). Другая крайность связана с идеями Великой французской революции (политика – инструмент общности). Во втором случае государства так или иначе ассоциируют себя с демократическими режимами, провозглашают свою приверженность идеалам гражданских прав, свобод и т. д. Оба варианта, однако, представляют собой дизайны социальных утопий, в первом случае ключевыми фигурами становятся массы, на которых в силу их реактивности и дезорганизации оказывается влияние; во втором случае – общественность,

которая без организующего принципа скатывается в анархию и возвращается к энтропии массы. В реальности статус «общественность» часто присваивается массам только для маскировки (о чем свидетельствуют рассуждения Фрейда, Тарда и Ласуэлла в оценке статуса общественности и способов управления): поэтому применяемые к такой «общественности» технологии оценивают ее негласно как «объект» влияния (т. е. используется технология манипуляции или даже внушения).

Во-вторых, следует определить возможность и необходимость управления массами и общественностью (т.е. актуальность самой задачи изучения данного феномена), а также разрешить проблему демаркации данных ключевых форм существования групп. Данный вопрос рассматривался с точки зрения психологии уже в начале XX века В. М. Бехтеревым [3]. По степени организованности и преобладанию эмоциональной составляющей можно выделить следующие виды групп: толпа, масса, публика и общественность. Существуют различия в трактовках (или даже синонимичность) толпы и массы. Более того, классификации и определения масс или толп также являются крайне разнообразными: окказиональная, конвенциональная, экспрессивная (и экстатическая) и действующая (подвиды – агрессивная, паническая, стяжательная, повстанческая).

Психологическое определение толпы, массы, публики и общественности связано с определением удельного веса эмоциональных или когнитивных компонентов в структуре массового сознания, а также определением организующего (системообразующего) принципа для данных форм групп (его наличием или отсутствием, степенью выраженности, качественными характеристиками и т. д.). Следовательно, уже на данном уровне изучения феномена общественного мнения появляется необходимость определения субъекта общественного мнения (масса, толпа, публика, общественность) и требование к применению системного подхода для описания общественности, общественного мнения и технологий управления общественным мнением.

В-третьих, следует провести демаркацию ведущих макроформ массового сознания: общественного мнения и массового настроения. Логика определения принадлежности к той или другой категории аналогична делению групп на базовые макроформы (масса, толпа, публика или общественность) и основана на психологической сущности феномена (преобладании эмоциональной или когнитивной составляющих). Так, общественное мнение (преобладает когнитивный компонент) и массовое настроение (преобладает эмоциональный компонент) можно проанализировать на основе теории отношений В. Н. Мясищева [4]. В данной теории рассматривается психическое соотношение и связь субъекта и объекта через понятие «отношение». Отношение определяет соотношение между объектами вне зависимости от их природы (абстрактными объектами, субъектами и т. д.), а также

вектор развития данных систем отношений. Личность можно описать как систему отношений. Избирательность как важное свойство отношений проявляется на двух уровнях: как выбор объекта для выстраивания системы отношений; как выбор самого отношения к системе (стиля влияния, общения, коммуникаций), – т. е. технологий управления общественным мнением.

В-четвертых, следует обязательно учитывать информационно-психологическую природу феноменов общественного мнения и массового настроения. Основой системного подхода к описанию данных феноменов может быть модель отечественного психолога-разработчика системного подхода, В. А. Ганзена, который на основе принципов системных описаний предложил модель пентабазиса СПВЭИ [5]. СПВЭИ состоит из четырех равнозначных для определения любых сложных систем параметров-понятий: пространство (П), время (В), энергия (Э) информация (И) и одного объединяющего гибкого понятия – субстрат (С). Психолого-информационная природа субстрата (в нашем случае – общественного мнения) может создавать искажения, частичное «пересечение» или даже «наложение» информационных картин субъектов коммуникации, что способствует манипулятивному воздействию. Субъектно-личностный принцип предполагает субъектный компонент («субъект-субъектные» отношения коммуникаций, стиль коммуникаций) и личностный компонент (подтекст, смысловое содержание, мировоззрение), которые неотделимы в процессе коммуникаций. Проявление данных компонент в массовых коммуникациях раскрывается через единство информационной, интерактивной и перцептивной сторон общения.

Так, связь между информацией, эмоциями и потребностями, причины деструктивного поведения больших групп раскрываются на основе потребностно-информационной теории П. В. Симонова, где эмоции определяются силой потребности и возможностью ее достижения (т. е. имеющейся информацией).

Исходя из системной психологической природы отношений, можно выделить более эмоционально-ориентированные технологии (эмоциональное заражение, подражание и внушение, манипуляция) и более рационально-ориентированные технологии (аргументация). Данные технологии определены аналогично линейки форм влияния в межличностном общении по Е. В. Сидоренко [6]: деструктивное влияние, манипулятивное влияние и цивилизованное влияние. В случае с массовыми коммуникациями можно выделить три формы: внушение (вместе с эмоциональным заражением, подражанием и другими групповыми эффектами является формой, когда субъект и объект влияния «сливаются», а информационные картинки субъекта и объекта совпадают), манипуляция (когда происходит «искажение» субъект-объектных отношений, возникает «реальность со смещением») и убеждение (когда возникают субъект-субъектные отношения и независимые

информационные картины). У неподготовленной аудитории убежденность (по самоощущениям) не всегда возникает под действием технологии убеждения (т. е. аргументации). Наиболее разработанной областью применения данных технологий является политическая сфера, хотя подобные приемы применяются и в коммерческой рекламе, и даже фильмах (особенно внушение).

В случае управления феноменом общественного мнения схема управления включает выбор технологий – техник – приемов и системы их сочетания именно на основе диагностики статуса группы и формы массового сознания, т.е. преобладания когнитивной или эмоциональной компоненты.

В-пятых, термин «технология» также требует пояснения. Психологи позаимствовали данный термин у представителей технических наук. К. Роджерс полагал, что психологическое воздействие не может быть технологично (т. е. как строгая, унифицированная последовательность действий), так как каждая личность клиента уникальна). В работах специалистов в области нейролингвистического программирования есть мнение, что технологии можно представить в виде программы, т. е. строгой последовательности действий. Однако в управлении социальными системами термин «технология» – это некая общая схема, алгоритм, программа оказания воздействия, которая в деталях (техниках и приемах) зависит от ситуации, контекста и в каждом конкретном случае предполагает творческую доработку, достройку, конкретизацию и адаптацию программы воздействия.

На основе субъектно-личностного принципа выбора технологий влияния и структурно-функционального системного подхода к описанию обобщим модель управления общественным мнением (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1. Модель управления общественным мнением

Технология воздействия	Объект воздействия и источник влияния	Ситуация воздействия	«Мишени» воздействия
Внушение (эмоциональное заражение, подражание)	Масса, толпа и харизматичный лидер	Кризисная ситуация, революционные изменения	Эмоциональный компонент на уровне эмоционального тона (нравится – не нравится), массовое настроение на уровне наглядно-действенного и образного мышления
Манипуляция	Публика (с возможностью регресса в массу) и харизматичный лидер	Ситуация неопределенности и/или настроение апатии	Недифференцированные чувства, оценки и «умонастроение»; базовые эмоции

Технология воздействия	Объект воздействия и источник влияния	Ситуация воздействия	«Мишени» воздействия
Убеждение (аргументация)	Общественность и авторитетный лидер	Стабилизация ситуации, эволюционные изменения (инновации), ценности и традиции	Когнитивный компонент, общественное мнение (чувства, умозаключения, абстрактно-логическое мышление)

Итак, с точки зрения психологического подхода выбор технологий управления общественным мнением требует учета вида группы, ситуации управления, личностных особенностей группы.

Список используемых источников

1. Белова Е. В. Технологии управления общественным мнением : учебное пособие; СПбГУТ. Санкт-Петербург, 2022. 175 с.
2. Харитонов М. В., Белов В. В. Политическая психология : учебное пособие. СПб. : ИЭО СПбУТУиЭ, 2009. 317 с.
3. Бехтерев В. М. Внушение и его роль в общественной жизни. СПб. : Издательство К. Л. Риккера, 1908. 473 с.
4. Мясищев В. Н. Проблемы отношения человека и ее место в психологии // Вопросы психологии. 1957. № 5. С. 142–155.
5. Ганзен В. А. Системные описания в психологии. Ленинград : Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. 176 с.
6. Сидоренко Е. В. Тренинг влияния и противостояния влиянию. СПб. : Речь, 2004. 256 с.

УДК 32.019.5
ГРНТИ 11.15.89

ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ КОММУНИКАЦИЙ В СИСТЕМЕ «ВЛАСТЬ-ОБЩЕСТВО» В СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА

Е. В. Белова, Е. М. Еникеева

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

В статье рассматривается проблема коммуникации в сложных системах «власть-общество» в социальных медиа. Описаны критерии эффективности применения контента при продвижении государственных структур в социальных медиа, статистические и динамические показатели инструментов контент-маркетинга.

Описаны информационно-психологические барьеры и в системе коммуникаций «власть-общество». На основе системного подхода, а также модели этапов продвижения госструктур в социальных сетях Е. М. Еникеевой и описания информационно-психологических барьеров коммуникаций по Е. В. Беловой определены информационно-психологические барьеры в системе коммуникаций «власть-общество» и способы их преодоления.

информационно-психологические барьеры, социальные медиа, система коммуникаций «власть-общество», системный субъектно-личностный подход.

Современная политико-правовая культура РФ не может существовать без диалога «власть-общество», который часто осуществляется за счёт пресс-служб и СО-отделов органов власти. Потеря авторитета политическими институтами [1], необходимость возвращения доверия граждан к правительству и другие тенденции современного общества требуют поиска новых системных подходов к продвижению государственных структур. В настоящее время государственные структуры РФ имеют свои службы по связям с общественностью, главной целью которых является использование коммуникативного потенциала как ресурса проведения государственной политики [2]. Социальные сети стали одной из эффективных современных площадок для коммуникаций в сложной информационной системе «общество-власть», инструментом повышения лояльности граждан с помощью демонстрации результатов деятельности Правительства, открытости информации и возможности обратной связи.

Отметим, что среди основных направлений проведения информационных кампаний государственных структур Министерство экономического развития Российской Федерации выделило [3]: продвижение инвестиционного имиджа, продвижение позитивной репутации отечественного бизнеса и предпринимателей, продвижение репутации российской науки и образования, инновационно-активного бизнеса, продвижение образа страны, как обладающей уникальным культурным наследием и неповторимой природой, продвижение существующих и создаваемых брендов в сфере культуры. Если рассматривать государственные структуры как объект продвижения, то основными направлениями является продвижение государственных решений и формирования лояльности к деятельности государственной структуры, мониторинг и контроль массовых настроений, формирование и поддержание имиджа государственных структур как надёжных, справедливых, работающих на благо граждан страны.

Применение Social media marketing как инструмента продвижения государственных структур связано с проблемой оценки эффективности контента, обусловленной сложностью природы системы коммуникаций «общество-власть» [6]. Данные сложности определены не только техническими особенностями коммуникаций в социальных сетях (и техническими барьерами), но и психологической природой общественного мнения, самой информации и психики: т.е. психологическими барьерами, возникающими

в системе коммуникаций «власть-общество». Преодоление данных сложностей требует системного подхода и изучения как информационной природы психики, так и психологических аспектов информации, в том числе, в сфере управления информацией в системе «власть-общество» [4].

Основой такого системного подхода может быть модель отечественного психолога-разработчика системного подхода, В. А. Ганзена, который на основе принципов системных описаний предложил модель пентабазиса СПВЭИ. СПВЭИ состоит из четырех равнозначных для определения любых сложных систем параметров-понятий: пространство (П), время (В), энергия (Э) информация (И) и одного объединяющего гибкого понятия – субстрат (С). Субстратом (в случае коммуникаций в системе «власть-общество») является именно процесс коммуникаций и платформы, в рамках которых данные коммуникации происходят. Именно психолого-информационная природа субстрата определяет искажение, частичное «пересечение» или даже «наложение» информационных картин, продуцируемых психикой общест­венности (в индивидуальной и коллективной формах) и системами власти. Противоречия или частичное совпадение данных картин возникает тогда, когда нет учета ключевых информационно-психологических барьеров в данной системе коммуникаций [5]: мотивационных, аффективных и когнитивных психических процессов.

Отметим, что массовые коммуникации – это процесс непосредственного или опосредованного воздействия субъектов друг на друга, вызывающий взаимную обусловленность и связь. Хотя современные средства массовых коммуникаций ориентированы на интеракцию, субъект-субъектное взаимодействие в системах «общество-власть» (или «власть-общество») пока еще является утопией, что затрудняет развитие политического, экономического (и в целом психологического) субъекта и личности [6]. Данное затруднение является следствием как технического несовершенства искусственной среды коммуникаций (Интернета, социальных медиа), так и отсутствия психолого-информационного сопровождения процессов коммуникаций, а также требующих развития информационной грамотности или медиакомпетенций. Учитывая три личностно-коммуникативных сферы (информационную, интерактивную и перцептивную их стороны) подчеркнем, что технические барьеры коммуникаций ведут к снижению эффективности не только информационного параметра коммуникаций, но и интеракций, а также перцепции. Проявление данных сторон массовых коммуникации (информационной, интерактивной и перцептивной) требует уточнения на основе системного личностно-деятельностного подхода.

В данной статье на основе системного подхода, базовых свойств сложных социальных систем (целостность, структурность и иерархия, множественность описания, развитие, детерминация и др.), а также учитывая информационно-психологические особенности коммуникаций системы

«власть-общество», кратко описанные выше, выделены информационно-психологические барьеры массовых коммуникаций. Отметим, что данные барьеры рассматриваются именно в системе «власть-общество», где власть является задающим элементом (т. е. с поправкой на «субъект-объектные» отношения и слабую обратную связь). Выраженность барьеров определяет и возможности применения критериев оценки эффективности коммуникаций.

Во-первых, существует отложенный накопительный эффект от информационного воздействия, который обусловлен как временем латентной реакции системы «власть-общество» и ее подструктур (субъектов), так и нелинейной, сложно детерминированной природой самой системы коммуникаций. Четкость, отсутствие противоречий, структурированность системы каналов коммуникаций, необходимость и достаточность информации позволяет преодолеть данный барьер.

Во-вторых, большой охват субъектов коммуникационного процесса не гарантирует необходимого результата. Данный барьер преодолевается благодаря определению системообразующего элемента коммуникаций (определению входов, выходов, узловых точек и системообразующего принципа коммуникаций). Важным для эффективности коммуникаций является и отсутствие противоречий в информации, а также ценностно-мотивационной составляющей, – т. е. учет перцептивной стороны коммуникаций и личности участников.

В-третьих, как следствие из второго пункта, возникает взаимовлияние подсистем внутри системы «общество». Так, в практике управления общественным мнением необходимо оценить участие всех каналов в цепочке лида. Под лидом при этом понимается потенциальный клиент, который каким-либо образом отреагировал на маркетинговую коммуникацию. Подписка пользователя сразу на несколько каналов организации влияет на оценку лида, в связи, с чем сложно оценить вклад каждого из каналов. Сложная иерархия и множественность внутренней композиции системы определяет динамику эффекта коммуникаций. Преодоление данного барьера является наиболее сложным и связано с определением технической и информационно-психологической архитектоники самой системы коммуникаций и ее задающего элемента (неформальных лидеров мнений, например, как ключевых субъектов влияния).

Отсутствие универсальной системы аналитики для всех каналов, следовательно, становится не только следствием технических барьеров, но и результатом проявления психологической природы коммуникаций. Несмотря на сложность в расчёте оценки эффективности контента, существуют стандартные критерии оценки (KPI – ключевой показатель эффективности), применяемые при определении эффективности контента на разных каналах [7].

Рассмотрим статистические и динамические показатели инструментов контент-маркетинга. Статистическими показателями публикаций в СМИ являются просмотры, шеры, лайки, комментарии, переходы, время на сайте, лиды. Динамическими показателями данного инструмента являются лучшие СМИ по лидам, самые популярные темы. К статистическим показателям SMM относятся: количество и темы постов, лайки, репосты, комментарии, клики/переходы на сайт, органический охват поста, охват сообщества, время ответа, новые подписчики, отписки, жалобы, лиды с постов/сообщений/комментариев, а к динамическим показателям: охват, подписчики, отписки, зависимость охвата и отписок от типа и содержания постов, самый лидоносный контент, темы, популярные у аудитории, охват в тематиках. Эффективность контент-маркетинга можно представить по этапам воронки продаж для выявления эффективности контента. На основе модели, предложенной Э. Сент-Эльмо Льюисом, рассмотрим модификацию данной воронки: воронку распространения информации и формирования лояльности в системе «власть-общество» (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1. Воронка распространения информации и формирования лояльности в системе «власть-общество»

№ п/п	Уровень	Этап воронки формирования лояльности	Показатель эффективности прохождения этапа
1	I	Привлечение к деятельности государственной структуры	Осведомлённость: количество подписчиков в соцсетях; количество входящих ссылок на сайт; доля упоминаний (share of voice).
2	II	Вовлечение, мониторинг деятельности государственных структур	Количество лайков; количество комментариев; количество репостов; общая вовлечённость; вовлечение аудитории в общение.
3	III	Влияние	Воздействие государственных структур – увеличение количества позитивных упоминаний государственных структур; соотношение настроений граждан.
4	IV	Лояльность к деятельности государственных структур	Смена общих настроений в обществе (от нейтральных до позитивных); повышение доверия граждан и готовности к сотрудничеству; установление диалога с представителями государственных структур в социальных медиа.

Представление контента в виде воронки позволяет выявить основные контрольные точки (кроме показателей эффективности прохождения этапа), на которые необходимо обращать внимание для повышения эффективности

коммуникаций в системе «власть-общество». Дадим характеристику данных контрольных точек, предложенных на основе модели продвижения государственных структур в социальных медиа по Е. М. Еникеевой, с учетом описанных выше информационно-психологических барьеров коммуникаций (рис. 1).

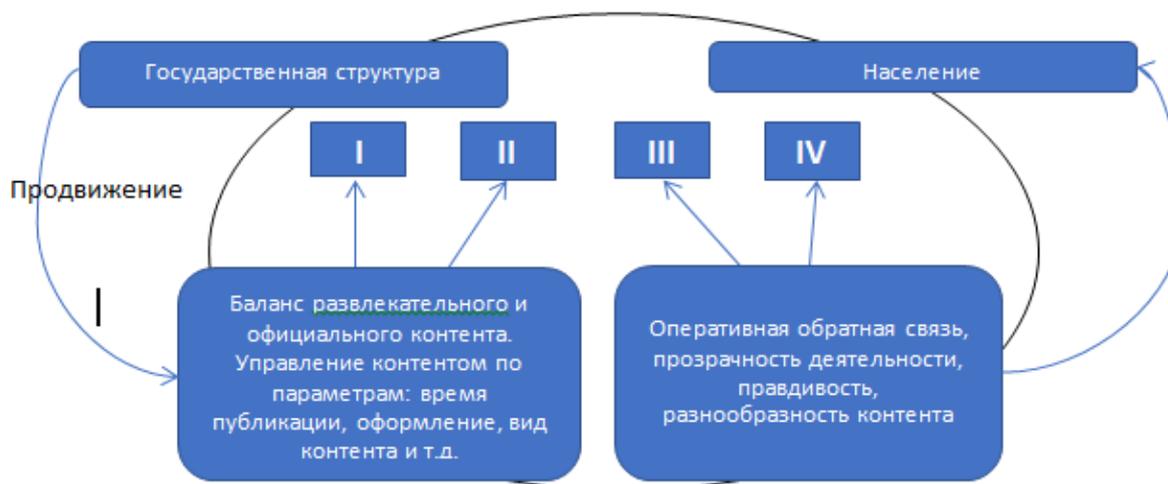


Рис. 1. Контрольные точки модели продвижения государственных структур в социальных медиа

Так образом, ключевыми задачами перехода по этапам воронки (контрольными точками) будут: 1) создание баланса развлекательного и официального контента, а также многозадачное управление по параметрам СПВЭИ (вид контента и его оформление (П); время размещения (В); эмоциональность (образность) и учет мотивации аудитории (Э); четкость и непротиворечивость информации (И)); 2) субъектно-личностный подход к управлению информацией: развитие возможностей обратной связи от общества, прозрачность, достоверность, разнообразие информации (т. е. учет субъектности аудитории и их системы мотивации). Можно отметить, что данные контрольные точки отражают психологический переход от «субъект-объектного» влияния («власть-общество», где общество – объект влияния) к полноценной субъектно-личностной модели «субъект-субъектных» коммуникаций (где и власть, и общество являются равноценными субъектами влияния). Учет контрольных точек в системе коммуникаций «власть-общество» позволяет преодолеть информационно-психологические барьеры коммуникации. Отсутствие информационно-психологического сопровождения коммуникаций в сложной системе «власть-общество» снижает их эффективность даже если технически данные каналы коммуникации развиты. Более того, информационно-психологическая грамотность (медиакомпетентность) пользователей социальных сетей и профессионалов, управляющих информацией, становится базовой для успешных коммуникаций XXI века.

Список используемых источников

1. Арендт Х. Между прошлым и будущим. Восемь упражнений в политической мысли : пер. с англ. и нем. Д. Аронсона. М. : Изд-во Института Гайдара, 2014. 416 с. ISBN 978-5-93255-385-5.

2. Сорокина Е. В., Селентьева Д. О., Сурина В. А., Черкасова Е. А. Применение smm-технологий при формировании имиджа органа государственной власти (на примере сообщества Министерства просвещения Российской Федерации в социальной сети «ВКонтакте») // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. № 12–1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-smm-tehnologiy-pri-formirovanii-imidzha-organa-gosudarstvennoy-vlasti-na-primere-soobschestva-ministerstva-prosvescheniya> (дата обращения 10.01.2023).

3. Концепция продвижения национального и региональных брендов товаров и услуг отечественного производства на 2007–2008 годы [Электронный ресурс] // old.economy.gov.ru., М., 2010. URL: <https://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/brends/doc201001081527>. (дата обращения 10.01.2023).

4. Еникеева Е. М. Стратегия продвижения Правительства Санкт-Петербурга в социальных сетях // Подготовка профессиональных кадров в магистратуре для цифровой экономики (ПКМ–2020). Региональная научно-методическая конференция магистрантов и их руководителей : сборник лучших докладов конференции. Санкт-Петербург, 01–03 декабря 2020 года. СПб. : СПбГУТ, 2021. С. 385–389.

5. Белова Е. В. Технологии управления общественным мнением : учебное пособие; СПбГУТ. Санкт-Петербург, 2022. 175 с.

6. Белова Е. В. Психология рекламы и связей с общественностью : учебное пособие; СПбГУТ. Санкт-Петербург, 2022. 176 с.

7. Еникеева Е. М. Компоненты социальных медиа как условие эффективной коммуникации // Подготовка профессиональных кадров в магистратуре для цифровой экономики (ПКМ-2021). Всероссийская научно-методическая конференция магистрантов и их руководителей : сборник лучших докладов конференции. Санкт-Петербург, 30 ноября – 02 декабря 2021 года. СПб. : СПбГУТ, 2022. С. 510–514.

УДК 378
ГРНТИ 14.35.09

ИКТ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БАКАЛАВРОВ ЗАРУБЕЖНОГО РЕГИОНОВЕДЕНИЯ

А. Б. Булатова

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

Цифровизация экономики неизбежно влечет цифровизацию высшего образования, призванного готовить квалифицированных специалистов, отвечающих современным требованиям рынка труда. Необходимо учитывать факт, что подготовка будущего

специалиста должна проходить с учетом модели будущей профессиональной деятельности, которая в новых условиях претерпевает значительные изменения, все больше включая в себя работу в цифровой среде, а уровень «цифровой зрелости» экономики и социальной сферы к 2030 году должен достигнуть 100 %. Следовательно, применение информационно-коммуникационных технологий становится неотъемлемой частью подготовки квалифицированного регионоведа, а моделирование будущей профессиональной деятельности должно способствовать отбору технологий, наиболее эффективных для формирования компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом.

ИКТ, вики технологии, зарубежное регионоведение, профессиональная готовность, обучение иностранным языкам.

Цифровизация экономики, последовательно осуществляемая Россией вслед за мировым сообществом, неизбежно влечет цифровизацию высшего образования, призванного готовить квалифицированных специалистов, которые должны отвечать современным требованиям рынка труда. Следовательно, формирование профессиональной готовности выпускника должно опираться на модель его будущей деятельности.

Как следует из анализа потенциального трудоустройства бакалавров зарубежного регионоведения, наибольшим спросом выпускники данного направления пользуются в архивах, музеях, международных отделах библиотек, информационных отделах СМИ, аналитических отделах международных организаций и в маркетинговых компаниях, а также во внешнеторговых компаниях и в туристической сфере.

Программные документы устанавливают, что уровень «цифровой зрелости» экономики и социальной сферы к 2030 году должен составить 100 % [1]. Пандемия стала дополнительным стимулом, ускорив процессы не только в экономическом секторе, который вынужден был идти по пути цифровизации в первую очередь для сохранения конкурентоспособности, но и в таких сферах, как музейное и библиотечное обслуживание, деятельность которых оказалась фактически парализована в сложившихся условиях. Несомненно, учреждения культуры столкнулись с необходимостью поиска новых форматов работы, отмечая при этом, острую нехватку квалифицированных кадров. В музейной сфере, например, кроме формирования цифровых баз данных экспонатов в настоящее время актуальным является создание различных цифровых продуктов на базе оцифрованных данных; внедрение VR и AR технологий; разработка современных сайтов; создание специальных ресурсов для экскурсионно-выставочного обслуживания (аудиогидов, видеогидов, VR, AR); новые цифровые форматы работы с аудиторией: вебинары, онлайн-курсы, различные онлайн-мероприятия, подкасты и работа в социальных сетях [2].

Примером успешного внедрения подобного рода продуктов, с которыми могут ознакомиться студенты при изучении иностранного языка, служит

сайт музея Геттисберга, штат Пенсильвания, где представлены как виртуальные туры, созданные с помощью инструмента Thinglink, так и образовательные ресурсы, реализованные с помощью приложения для взаимодействия Nearpod. Благодаря возможности интеграции опросов, викторин, онлайн досок, презентаций данная платформа позволяет задействовать одновременно всех студентов, причем как находящихся в аудитории, так и за ее пределами. Знакомство студентов с подобного рода ресурсами позволяет получить представление о возможной сфере будущей деятельности и способствует формированию компетенции УК-2 – Разработка и реализация проектов [3].

Другая форма осуществления проектной деятельности при изучении иностранного языка – участие в проектах на базе технологии вики. Вики-технология – это технология построения веб-систем, применяемая для хранения, структуризации и коллективной работы с текстом, гипертекстом, файлами, мультимедиа. Особенно важным данное направление представляется в связи с тем, что такие профессиональные стандарты как «Редактор средств массовой информации», «Специалист по организационному и документационному обеспечению управления организацией», «Специалист по информационным ресурсам» соотносятся многими вузами с образовательной программой по специальности Зарубежное регионоведение.

Реальный опыт участия в подобного рода проекте может быть осуществлен непосредственно в Википедии, автором которой может стать любой посетитель сайта. На страницах Википедии размещены банки заданий, которые включают в себя как непосредственно создание определенного контента, так и редакторскую деятельность: категоризацию, редактирование написанных другими авторами статей, верификацию. Выполнение подобного рода заданий способствует овладению трудовыми действиями, зафиксированными в профессиональном стандарте «Редактор средств массовой информации»: анализ содержания полученной информации, целесообразности и способе её внедрения в проект; анализ структуры и содержания материалов, ошибок и недочетов, которые необходимо исправить; приведение материала в соответствие с требованиями СМИ; работа над контекстом, орфографией и стилем текста; проверка актуальности и достоверности информации, предоставленной авторами [4]. Практическая реализация знаний и умений, оценить которые может не только преподаватель, но и все мировое сообщество, является дополнительным мотивирующим фактором.

В учебных целях применение технологии вики может осуществляться с помощью различных ресурсов, использующих технологию вики, таких как Fandom, известный под названием Wikia до начала 2019 года, GitBook (имеет ограничения в количестве пользователей в бесплатной версии, но допускающий участие нескольких пользователей, если они являются учебной

группой), SlimWiki и Wikidot, также ограничивающие количество пользователей в бесплатной версии тремя и пятью соответственно. Отечественной альтернативой обозначенным выше продуктам являются Яндекс Вики и Викимапия – международная онлайн энциклопедия, позволяющая наносить на географическую карту описание объектов.

Технология вики может эффективно применяться в обучении бакалавров регионоведения: с её помощью можно осуществлять создание паспорта региона, обобщающего информацию об исследуемом регионе, включая официальные и неофициальные символы, ассоциации с регионом, географические, ландшафтные и климатические особенности, список и краткое описание достопримечательностей, описание праздников и фестивалей, проводимых в регионе, феномены национальной и/или региональной духовной и материальной культуры, имеющие отношение к исследуемому региону. Кроме того, огромную пользу студентам может принести работа над словарем культурной грамотности, способствуя развитию лингвострановедческой и социокультурной компетенций. При этом рассматриваемая технология может применяться как для реализации информационных, так и исследовательских и творческих проектов.

Реализация проектной деятельности способствует формированию профессиональных компетенций регионоведов, таких как: системное и критическое мышление (УК-1), разработка и реализация проектов (УК-2), командная работа и лидерство (УК-3), коммуникация (УК-4), межкультурное взаимодействие (УК-5), применение информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2), информационно-аналитическая деятельность (ОПК-3), публицистическая деятельность (ОПК-5) [3].

Значительным потенциалом с точки зрения подготовки регионоведов играют также массовые открытые онлайн курсы (МООК), которые могут быть интегрированы в предметно-языковое образование. В настоящий момент существует большое количество доступных курсов как отечественных, так и зарубежных университетов. Большинство из них содержит дискуссии в качестве одного из обязательных элементов, что также позволяет использовать изучаемый язык в реальных, а не исключительно учебных целях. Кроме того, участие в зарубежном курсе позволяет не только погрузиться в языковую среду, но и изучить определенный аспект с другого, иногда неожиданного ракурса.

Таким образом, с учетом изменений на рынке труда применение ИКТ становится неотъемлемой частью подготовки квалифицированного регионоведа, а моделирование будущей профессиональной деятельности должно способствовать отбору ИКТ, наиболее эффективных для формирования компетенций, заложенных ФГОС.

Список используемых источников

1. Распоряжение Правительства России от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <http://government.ru/docs/28653/> (дата обращения 02.12.2022).

2. Сизова И. А., Гордин В. Э. Цифровизация музеев: трудности, успехи, перспективы (по материалам социологического исследования) // Информационное общество. 2022. №. 4. С. 35–44.

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 15 июня 2017 г. № 553 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 41.03.01 Зарубежное регионоведение» (с изменениями и дополнениями от 26.11.2020). URL: <https://base.garant.ru>, 15.01.2023 (дата обращения 12.01.2023).

4. Приказ Минтруда России от 04.08.2014 № 538н «Об утверждении профессионального стандарта «Редактор средств массовой информации». URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/11.006.pdf> (дата обращения 15.01.2023).

Статья представлена научным руководителем, заведующей кафедрой ИОИЯ РГПУ им. А. И. Герцена, членом-корреспондентом РАО, доктором педагогических наук, профессором Ю. А. Комаровой.

УДК 342.728 / 329.285
ГРНТИ 11.25.07

АНАРХИСТСКИЙ ИДЕАЛ СВОБОДЫ НА ЗАПАДЕ И В РОССИИ: ИСТОРИЯ ВОПРОСА

С. В. Бусов

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

Согласно М. Штирнеру, политическая свобода означает свободу управлять индивидом: либералы хотят свободы разума, а не утверждения личности. Согласно М. Бакунину, мир разделен на две системы, соответствующие принципу авторитета и принципу свободы. Изолированная свобода Единичного иллюзорна, свобода по своей природе социальна. Коммунизм более других форм общественной организации может обеспечить свободу личности, согласно П. Кропоткину, если только основой идеи общины будет анархия. В. И. Ленин писал: «Их взгляды выражают не будущее буржуазного строя, идущего к обобществлению труда с неудержимой силой, а настоящее и даже прошлое этого строя, господство слепого случая над разрозненным, одиноким, мелким производителем».

свобода, равенство, «единственный», государство, анархия, либерализм, коммунизм.

Предмет исследования Макса Штирнера (1806–1856) – человек в чуждом ему капиталистическом мире. Человек является *единственным*, т. е. самим в себе, ничем не определяемым существом (ни обществом, ни культурой, ни историей, ни собственностью и т. д.). Свобода – это то, чем является индивид. Для Штирнера свобода – это автономный выбор, произвол индивида. Но не только. С позиции анархиста он дает критику свободы, как она понимается в буржуазном либерализме. *Политическая свобода* не означает, согласно Штирнеру, моей свободы, а означает свободу управляющей мною и покоряющей меня власти, она означает, что один из моих тиранов – каковы государство, религия – свободен. «Не свободного движения, не утверждения личности желают либералы, а утверждения разума, господства разума» [1, с. 99]. Революционное движение в XIX в. привело к свободе как независимости от произвола другого лица, но сделало всех зависимыми от закона, сводимого к гегелевскому тезису «все действительное разумно». «Разумное» государство покоится на рабстве труда. Но, когда труд станет свободным, государство будет уничтожено. *Социальный либерализм* полагает свободу собственника. Но могут ли быть богатыми все, спрашивает Штирнер? Либерализм *гуманитарного* характера, согласно Штирнеру, не учитывает того, что рабочий – это материалист и эгоист, он ничего не делает для человечества, а все только для своего блага. Гуманисты же полагают, что надо бороться за общечеловеческий интерес. Для того чтобы преодолеть эгоизм необходимо совершать бескорыстные поступки и избавляться от всякого корыстного интереса. «Не будь евреем, христианином и т. д., а будь человеком – и только. Утверди свою человечность против всякого ограничивающего ее назначения, сделай себя при ее посредстве человеком, свободным от всех преград, сделай себя “свободным человеком”, то есть познай человечность как свою все определяющую сущность» [1, с. 119]. Бескорыстие есть отрицание самого себя как единичного. Человек же существует в единичном. Ограничение единичному может дать только он сам. В завершении своих рассуждений Штирнер заявляет: «...так как я – единственный, то ничего не знаю о двойственности “я” предполагающего, и “я” предположенного (“несовершенного” и “совершенного” “я”, или человека); я только знаю, что питаться собой – значит быть собой. Я не предполагаю себя, потому что ежеминутно утверждаю и создаю себя, и только тем становлюсь “я”, что не предположен, а установлен, и опять-таки в тот момент, когда устанавливаю себя, то есть я одновременно и творец, и создание» [1, с. 143]. Штирнером утверждается неограниченность единичного: свобода мышления и поступка. Он считал, что никакая полицейская сила или своекорыстная внешняя власть, скажем, церковь, не должны выступать против его мыслей. Даже само государство, ограничивающее его свободу, может быть побеждено лишь наглым произволом отдельных индивидуумов. Подобного рода идеи вполне вписываются

в марксистскую формулировку «мелкобуржуазности», которая выражает стихийность и одновременно массовость микрофлуктуаций, которые, однако, могут послужить триггером крупных социальных переворотов.

Кратко рассмотрим аналогичные взгляды русских анархистов, в частности, М. Бакунина, где также присутствует противопоставление личности и государства, возвышение и триумф свободы за счет принижения или даже уничтожения института государственной власти. Михаил Бакунин (1814–1876) полагает, что современный мир разделен на две системы, соответствующие двум принципам: авторитет и свобода. На первом базируются институты церкви и государства, второй – это принцип достоинства и прав человека. Бакунин подвергает жесткой критике религию (церковь) и государство. Он пишет: «Согласно религии всех времен и согласно христианству в особенности, человек сам не в состоянии познать истину, не способен обрести справедливость и еще менее способен сам провести ее в жизнь, он не в состоянии сам создать общественное устройство, управлять им, установить и сохранить общественный порядок и двигаться к добру. Для постижения истины человек нуждается в божественном откровении, для достижения справедливости – в божественном законодательстве, для примирения с богом – в церкви, для создания и сохранения политического и социального порядка – в государстве. Таким образом, государство – божественный институт» [2, с. 265]. И далее: «Предоставленная сама себе, свобода порождает только анархию, значит, ее необходимо обуздать, приневолить, чтобы подчинить разуму государства и общественному порядку» [2, с. 266]. С таким тезисом Бакунин не согласен и пафосно заявляет: «Свобода! Только свобода, полная свобода для каждого и для всех! Вот наша мораль и наша единственная религия» [2, с. 268]. Свобода, по Бакунину, является действительной и полной только в системе. Изолированной свободы не бывает, она по природе своей взаимна и социальна. Для того чтобы я был свободен, необходимо, чтобы мое право и моя человеческая сущность были признаны другими. *«Великий и единственный моральный закон, по Бакунину, таков: будьте свободными и не довольствуйтесь только страданием, а уважайте, любите свободу, помогайте освобождению вашего ближнего, так как его свобода – это *condition sine qua non* (необходимое условие. – С. Б.) вашей свободы. Свободу одного необходимо связать со свободой всех»* [2, с. 269].

Марксизм Бакунин не принял, поскольку посчитал, что пролетарское государство ничем не лучше буржуазного: «Спрашивается, если пролетариат будет господствующим сословием, то над кем он будет господствовать? <...> Если есть государство, то непременно есть господство, следовательно, и рабство; государство без рабства, открытого или маскированного, немислимо – вот почему мы враги государства» [3, с. 482]. «...Свобода мо-

жет быть создана только свободой, т. е. всенародным бунтом и вольною организацией рабочих масс снизу-вверх» [3, с. 484]. Проект «предоставленной самой себе свободы», по сути, стал главенствующим в русском анархизме. Тезис «свобода одного человека заканчивается там, где начинается свобода другого» не вписывался в контекст мировоззрения анархизма, напротив, свобода одного не заканчивается, а увеличивается со свободой другого. То, что это не полемика схоластов от философии, доказала история революционного движения в России. Прослеживается явная связь Бакунина с идеями русских народников, социалистов и коммунистов, которым были близки антиэтатистские взгляды, ориентированные на феномен «русской общины». Такие воззрения можно определить, как «анархо-синдикалистские».

Именно проблема идеала, проблема идеального общества во многом объединяла круги борцов с русским самодержавным строем. Рассмотрим, как другой идейный анархист П. Кропоткин решал проблему соотношения прогресса свободы и идеального общества, где установились подлинное равенство людей и справедливость.

Петр Кропоткин (1842–1921) – наряду с М. Бакуниным наиболее известный представитель русского классического анархизма. В работе под характерным названием «Должны ли мы заняться рассмотрением идеала будущего строя?» он анализирует проблему идеала и идеального общества. «...В идеале мы можем выразить наши надежды, стремления, цели, независимо от практических ограничений, независимо от степени осуществления, которой мы достигнем, а эта степень осуществления определяется чисто внешними причинами. <...> В идеале может выразиться, насколько мы заражены старыми предрассудками и тенденциями» [4, с. 53]. Притом Кропоткиным осознается, что реализация социалистического (коммунистического) идеала в условиях «царского деспотизма» чревата большими жертвами со стороны его приверженцев. «Без рек крови социальный переворот не совершится. – Пишет Кропоткин. – ...С нашей стороны было бы даже безумием мечтать о том, чтобы задержать их, и, может быть, для нас нет лучшего исхода, как самим утонуть в первой реке, прорвавшей плотину» [4, с. 113]. Демонстрация готовности пойти на жертвы для идейных революционеров может быть выражена и часто выражалась во всемирно известном лозунге «Свобода или смерть!». Ценность социальной свободы, а не только индивидуальной, определялась как раз тем, насколько свободны революционеры, чтобы готовить и совершать переворот. В последующих разделах нашей работы будет поднят вопрос о «мере жертвы», необходимой для процесса реализации социального идеала. Эта проблема занимала немалое место в рассуждениях всех видных представителей революционного движения XIX–XX вв. Следует, однако, согласиться с тем, что столь же фун-

даментальной теории перехода от одной общественно-экономической формации к другой в движении анархистов в отличие от марксистов не было. Идеальное общество будущего представлялось Кропоткину лишенным каких бы то ни было условий эксплуатации и ущемления свободы. Утопизм такой картины налицо. Отчасти это обуславливалось недостатком философско-теоретического осмысления самой проблемы свободы. Кропоткин предпринимал некоторые усилия для устранения такого рода недостатков, пытаясь создать теорию анархизма. «...Не будет ли, с моей стороны, слишком смелым говорить о философии в той области, где, по мнению наших критиков, нет ничего, кроме туманных видений отдаленного будущего? Может ли анархизм претендовать на философию...» [5, с. 229]. Речь идет о социальной философии, которая, согласно Кропоткину, теоретически обосновывает «идеал такого общества, где каждым управляет исключительно его собственная воля (которая есть, несомненно, результат испытываемых каждым индивидуумом общественных влияний)» [5, с. 239].

«Многие анархисты и многие мыслители вообще, – пишет Кропоткин, – вполне признавая все выгоды коммунистического строя, – видят в нем, однако, серьезную опасность для общественной свободы и для свободного развития личности. Что такая опасность действительно существует, нет никакого сомнения. Притом, коснувшись этого предмета, приходится разобрать другой, еще более важный вопрос – о взаимных отношениях Личности и Общества вообще» [6, с. 339]. Коммунизм более других форм общественной организации может обеспечить свободу личности, по Кропоткину, если только основной идеей общины будет полная свобода и отсутствие всякой власти – анархия. «Имея анархию как цель и как средство, коммунизм становится возможен, тогда как без этой цели и средства он должен обратиться в закрепощение личности и, следовательно, привести к неудаче» [6, с. 360]. Коммунизм может проявиться в форме монастыря, с авторитарной властью настоятеля, а может в форме вышеупомянутого товарищества, примерами которого для Кропоткина служили «фаланстеры Фурье», «общины Оуэна» – в целом неудачные (обанкротившиеся) предприятия и социальные эксперименты, однако, предоставившие богатую пищу для размышлений. Кропоткин разделяет коммунизм и государство, пусть даже основанное на идеях коммунизма. По нему, следует признать всех людей равными и отречься от управления человека человеком. Согласно Кропоткину, отказ от государства и переход к анархии не будет являться хаосом, а будет свободой личности, свободой мысли, свободой творчества. Общество должно стремиться к гармонии путем призыва людей к свободному развитию, к свободному почину, к свободной деятельности, к свободному объединению. Главная общественная цель представляется полной свободой личности, неформальными объединениями, союзами, кооперативами. Движение к ком-

мунизму может осуществляться только при управлении «снизу», от свободных объединений, неформальных организаций, артелей до академий и широких общин.

Кропоткин, как и Бакунин, противопоставляет гражданское общество государству, видя в последнем машину для подавления свободы личности, затем, однако, возвращается к этике индивидуализма, полагая права личности выше не только прав государства, но и прав общины. Против идеала «русской общины» выступал до него и М. Бакунин, который в российском государстве видел не только поработителя личности, но и определенным образом представителя общинности русской жизни. В глазах Бакунина русская община – поработитель прав личности.

Необходимо заметить, что идейный анархизм по-своему пытался разрешить главный вопрос Великой французской буржуазной революции 1789–1794 гг. об отношении свободы и равенства. У Кропоткина это вылилось в беспомощную утопию. Как сказал Н. Бердяев, «либеральная идея не обладает способностью превращаться в подобие религии... В этом слабость либеральной идеи, но в этом и хорошая ее сторона» [7, с. 142]. В идею равенства можно верить, тогда как идея свободы требует доказательств и, в особенности, идея прогресса свободы. Свобода и равенство несовместимы. Но, чтобы отыскать устойчивую связь между ними, следует поднять идею свободы до идеи ответственности, а идею равенства до идеи справедливости. И оказывается, что обе идеи – справедливости и ответственности – очень хорошо уживаются друг с другом как в частном, так и в общем, но «уживаются» они лишь в рамках концепции исторического прогресса.

Список используемых источников

1. Штирнер М. Единственный и его собственность. Харьков : Основа, 1994. 561 с.
2. Бакунин М. А. Международное тайное общество освобождения человечества / Избранные философские сочинения и письма. М. : Мысль, 1987. 575 с.
3. Бакунин М. А. Государственность и анархия / Философия. Социология. Политика. М. : Правда, 1989. 623 с.
4. Кропоткин П. А. Должны ли мы заняться рассмотрением идеала будущего строя? / Избранные труды. М. : РОССПЭН, 2010. 896 с.
5. Кропоткин П. А. Анархия, ее философия, ее идеал / Избранные труды. М. : РОССПЭН, 2010. 896 с.
6. Кропоткин П. А. Коммунизм и анархия / Избранные труды. М. : РОССПЭН, 2010. 896 с.
7. Бердяев Н. А. Философия неравенства. М. : ИМА-пресс, 1990. 288 с.

УДК 372.881.1
ГРНТИ 14.35.09

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ-СЕРВИСОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕВОДУ В ВЫСШЕЙ ВОЕННОЙ ШКОЛЕ

М. Р. Ванягина

Санкт-Петербургский военный ордена Жукова институт национальной гвардии Российской гвардии РФ

Перевод является одним из важных медиативных умений, развиваемых в курсе иностранного языка в военных вузах. Умение переводить с иностранного на родной помогает использовать аутентичные источники информации в профессиональных целях, участвовать в иноязычной коммуникации, создавать вторичные тексты на иностранном языке: аннотации, рефераты, тезисы. Цифровизация образования дает широкие возможности применения различных интернет-сервисов, помогающих в процессе перевода, таких как онлайн-переводчики – Google Translate, Яндекс Переводчик, DeepL Translate, PROMT, онлайн-словари – Multitran, Reverso Context, словари специализированной лексики, профессиональные программы переводчиков – Trados. Процесс перевода невозможно сейчас представить без их использования, поэтому фокус обучения переводу на занятиях по иностранному языку смещается в сторону обучения курсантов грамотно пользоваться данными сервисами.

перевод, высшая военная школа, интернет-сервисы, онлайн-переводчики.

О важности владения иностранным языком в современном мире мало кто спорит. Знание языка состоит из разных умений и навыков, но в любом языковом курсе перевод занимает значительное место. В военных вузах практике перевода текстов военной тематики уделяется большое внимание, так как это помогает получать и использовать важную для будущей профессиональной деятельности информацию. Умение чтения литературы по специальности невозможно представить без перевода, который используется главным образом для проверки понимания прочитанного или прослушанного текста. При обучении иностранному языку перевод применяется также для введения новой лексики, создания вторичных текстов (реферат, аннотация, резюме) на основе оригинальных источников. Перевод совмещает аудирование и говорение или чтение и письмо, он осуществляется в условиях двуязычия.

Педагоги и методисты по-разному относятся к применению перевода в процессе обучения языку. Многие ратуют за минимализацию доли перевода на занятиях, однако все сходятся во мнении, что перевод должен так

или иначе использоваться на различных этапах курса обучения иностранному языку. При обучении переводу у курсантов развивается переводческая компетенция, заключающаяся в способности «переводить, интерпретировать, реферировать оригинальную иностранную литературу и другие источники по военной специальности для извлечения и передачи необходимой информации на языке обучения» [1, с. 121].

Основными видами учебного перевода в военных вузах являются письменный перевод текстов с иностранного языка с использованием словарей, осуществляемый курсантами на практических занятиях или во время выполнения внеаудиторного чтения; устный, как правило, последовательный перевод, который чаще всего проводится в виде поабзацного чтения, перевода и при необходимости лексико-грамматического комментария, а также устный двусторонний перевод. Двусторонний перевод представляет собой имитацию деятельности переводчика при разговоре двух собеседников, один из которых говорит на иностранном языке, а второй на русском. Курсант, осуществляющий двусторонний перевод, выслушивает вопрос на русском и переводит его на иностранный, а затем, когда собеседник ответил на иностранном языке, переводит его ответ на русский. Таким образом тренируется важное умение переключаться с одного языка на другой. Применение двустороннего перевода подходит для создания ситуаций профессионального общения на занятиях, таких как: на выставке вооружения, допрос диверсанта, беседа с местным жителем.

С появлением интернет-сервисов для перевода перед преподавателями иностранного языка встал вопрос, насколько онлайн-переводчики способствуют обучению перевода, либо напротив они ему препятствуют? Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо рассмотреть возможности их применения в учебном процессе. В наше время глобальной цифровизации необходимость применения интернет-ресурсов в учебных целях как неотъемлемой части электронной образовательной среды ни у кого не вызывает сомнения. Электронный образовательный ресурс обладает огромным потенциалом для обучения иностранному языку, он «повышает интерактивность и коммуникативность обучения, обеспечивает мультимедийность» [2, с. 114].

Современные интернет-сервисы позволяют легко осуществлять перевод текста за считанные секунды, лишь загрузив его в программу онлайн-переводчика. Существует много платформ перевода: PROMT, Яндекс Переводчик, Google Переводчик, Reverso и др. Электронный перевод по качеству уступает переводу, выполненному профессиональным переводчиком, но он дает возможность ознакомиться с основным содержанием текста и понять его. Онлайн переводчики очень помогают обучающимся, особенно в условиях нехватки времени.

Однако, такие возможности имеют обратную сторону медали. Многие педагоги сетуют, что курсанты / студенты перестают думать сами, полагаясь

целиком на электронный перевод, а онлайн-переводчик «на изучение языка никакого влияния не оказывает» [3, с. 21]. Не происходит тренировки навыков перевода, выбора переводческих эквивалентов, построения фраз, осуществления переводческих трансформаций, не запоминаются незнакомые слова. В связи с этим необходимо ограничивать использование онлайн-переводчиков в учебных целях. В случае, если нет возможности проверить, пользовался ли курсант/студент переводчиком при выполнении перевода, целесообразно организовать процесс работы по определенным правилам. Как говорится, если не можешь препятствовать какому-то процессу, возглавь его. Это могут быть задания, направленные на проверку понимания выбора грамматических форм и значений слова при переводе, на описание алгоритмов нахождения переводческих эквивалентов.

Фокус обучения смещается с самостоятельного выполнения перевода на развитие навыков курсантов грамотно пользоваться онлайн-сервисами перевода. К примеру, важно уметь править и редактировать текст перевода после электронных переводчиков. Как уже упоминалось, онлайн переводчики, несмотря на достаточно высокое качество перевода, пока еще уступают профессиональным переводчикам, так как не научились принимать во внимание человеческий фактор, а текст порождается людьми. К тому же электронные переводчики выбирают, как правило, общие значения слов, не учитывая профессиональную или жанровую специфику текста. Например, если взять английское слово широкого значения «set», то электронный словарь дает более двухсот значений этого слова, таких как *набор*, *комплект*, *агрегат*, *аппарат*, *серия* и др. Точный выбор переводческого эквивалента в данном случае может осуществить только человек. Поэтому задание на поиск ошибок в переводе онлайн-сервисов и выбор правильных значений слов может также способствовать развитию переводческой компетенции.

Для выбора верного значения очень эффективно использование словарей. Сейчас на смену бумажным пришли современные электронные словари, например, Мультигран, Abby Lingvo, Reverso Context и др. Мультигран, к примеру, очень полезен тем, что выдает все возможные аспекты слова: транскрипцию, принадлежность к части речи, перевод этого слова в разных сферах. К тому же доступна функция прослушивания произношения слова. Reverso Context позволяет находить не только значение слова, но и его употребление в разных контекстах, так как приводит примеры предложений с использованием искомого слова или словосочетания и его перевод.

Первое, что нужно проверять после перевода с помощью онлайн-сервисов – это употребление профессиональных терминов. Верность выбора программой значения слова проверяется с помощью специализированных

словарей. Еще один вариант проверки – поиск пометки с областью употребления слова в общих словарях. Так, например, слово «acquisition» может переводиться, как «приобретение, покупка, поглощение», однако, как военный термин в сочетании со словом «target», данное словосочетание будет переводиться как «обнаружение целей». Так словарь Мультитран дает перевод «acquisition» после пометки «mil. (воен,)» как «обнаружение, целеуказание, засечка цели».

Использование переводческих интернет-сервисов очень продуктивно при выполнении объемных переводов, например, при написании рефератов на основе большого количества оригинальных иноязычных источников. В этом случае на первый план выходят умения анализировать, обрабатывать, систематизировать, обрабатывать, оформлять и представлять информацию, а не умение переводить.

Таким образом, можно и нужно использовать онлайн-переводчики и электронные словари для продуктивного обучения переводу в высшей военной школе. Необходимо организовать контролируемую работу с данными сервисами по понятным алгоритмам и доступной обратной связью.

Список используемых источников

1. Золотухина В. П., Ванягина М. Р. Формирование переводческой компетенции будущих специалистов военно-физкультурного профиля // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. 2018. № 4. С. 120–128.

2. Титова С. В., Александрова К. В. Теоретико-методические основы использования электронных образовательных ресурсов в обучении иностранному языку // Вестник Московского университета. Серия 19: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2018. № 3. С. 113–123.

3. Вельдина Ю. В. Использование онлайн-переводчиков как средство обучения иностранному языку: преимущества и недостатки // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 75–4. С. 18–21. DOI 10.18411/lj-07-2021-120.

УДК 001.2:165.22
ГРНТИ 02.31.21

МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОЗНАНИЯ КАТЕГОРИИ «ДЕЙСТВИЕ» В ФИЛОСОФИИ АРИСТОТЕЛЯ

А. Ю. Вязьмин

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

Научный метод Аристотеля опирается на анализ возможностей обыденного языка как универсального средства коммуникации. Такой подход даёт ему предположить наличие единого метода для широкого спектра разнообразных наук. Система категорий Аристотеля – предельно общих родов предикатов – становится универсальной схемой познания сущего. На примере категории «действие» можно увидеть единый методологический подход для решения вопросов из разных наук: как физики, так и этики, психологии, метафизики, и даже медицины. Поскольку язык ни одной современной науки не является изолированным от обыденного языка, автор видит исследование взаимосвязи языка науки и обыденного языка средством развития области междисциплинарных исследований.

история философии, методология научного познания, категории, классификация наук.

Наверное, нельзя ошибиться, сказав, что большая часть современной философии науки была создана в XX веке логическими позитивистами, утверждавшими, что научное познание следует начинать с анализа языка науки. Свой тезис они возводили к первой главе работы Дж. Ст. Милля «Система логики силлогистической и индуктивной» [1, с. 72]. Однако с позиций истории философии эта мысль восходит к Аристотелю: формулируемая со времен Античности истинность как соответствие «вещи» и «ума», содержание которого репрезентируется в речи и языке, требует анализа самого языка, его общих лингвистических характеристик, чем Аристотель занимается в трактате «Об истолковании» [2, с. 91–116].

Аристотель показывает, что общая семантика языка следует за онтологией наличного бытия. В описании наличного бытия необходимым образом различаются некое сущее само по себе ($\tau\acute{o}\ \delta\upsilon\nu\ \kappa\alpha\theta'\ \alpha\upsilon\tau\acute{o}$) — единство, лежащее в основании некоторого многообразия — и сущее привходящим образом ($\tau\acute{o}\ \delta\upsilon\nu\ \kappa\alpha\tau\grave{\alpha}\ \sigma\upsilon\mu\beta\epsilon\beta\eta\kappa\acute{o}\varsigma$), т. е. само многообразие, атрибутивно или контингентно соотношенное с лежащим в его основании единством. В речи сущности ($\omicron\upsilon\sigma\acute{\iota}\alpha$) становятся подлежащими ($\upsilon\lambda\omicron\kappa\epsilon\acute{\iota}\mu\epsilon\nu\omicron\nu$) и логическими субъектами, а акциденции — сказуемыми ($\kappa\alpha\tau\eta\gamma\omicron\rho\acute{o}\upsilon\mu\epsilon\nu\omicron\nu$) и логическими предикатами.

В трактате «Категории» [3, с. 51–90] Стагирит пишет, что логические предикаты можно объединить в их высшие роды согласно способам (общим смысловым вопросам) предикации и что такие высшие роды предикатов составляют методологическую схему познания сущего, которую в философии принято называть категориальным аппаратом. Аристотелева схема насчитывает десять категорий: сущность (οὐσία), качество (ποιόν), количество (ποσόν), место (τόπος), время (χρόνος), отношение (πρός τι), обладание (ἔχειν), воздействие (ποιεῖν), претерпевание (πάσχειν), положение (κεῖσθαι).

Строго говоря, такой категории, как «действие» (ἔργον), в схеме Аристотеля нет. На это у Аристотеля имеются вполне определенные причины, о которых следует упомянуть при разборе логических взаимосвязей между категориями. Однако вполне легитимно, в рамках того, что логика и научный метод Аристотеля следуют грамматике обыденной речи и языка, говорить о некотором надкатегорном единстве четырех категорий (классе категорий): обладание (ἔχειν), воздействие (ποιεῖν), претерпевание (πάσχειν) и положение (κεῖσθαι), каждая из которых есть в своем роде «действие» в многозначности и синонимичности «по аналогии» (κατ' ἀναλογία) этого слова.

Ф. Brentano в своем фундаментальном труде «О многозначности сущего по Аристотелю» [4] раскрывает логические взаимосвязи между категориями, попутно объясняя, почему в методологической схеме Стагирита их только десять – не больше и не меньше. Дедукция категорий начинается с различения сущности (οὐσία) и акциденции (συμβεβηκός), как того, что в нашем понимании есть «само по себе» и «привходящим образом» [4, с. 172]. Далее происходит последовательное деление акциденции, которое должно в итоге привести к девяти родам акцидентальных категорий согласно способам предикации. Так, в первую очередь выделяются категории, ингерентные (ἐν τῷδε, «в присутствии» – А. В.) по отношению к сущности, т. е. такие, отношение которых к сущности, как пишет Brentano, «свойственно той связи, в которой субстанциональная форма находится по отношению к πρώτῃ ὑλή (первоматерии — А. В.)» [4, с. 179]. К группе ингерентных категорий принадлежат качество (ποιόν) и количество (ποσόν).

Из неингерентных категорий отдельно выделяется класс категорий действия (ἔργον, у Brentano «движения», κίνησις), к которым относятся в первую очередь воздействие (ποιεῖν) и претерпевание (πάσχειν), а во вторую очередь – некие квазидействия – обладание (ἔχειν) и положение (κεῖσθαι). Согласно Brentano, истинные действия (в предикации о них) всегда предполагают транзитивность, или, иными словами, смысловую пару «воздействие – претерпевание», в то время как обладание – это квазидействие, которое предполагает воздействие без смысловой предикации о претерпевании, и наоборот, положение — это квазидействие, при котором претерпевание оказывается без смысловой предикации о воздействии [4,

с. 189–194]. К слову сказать, именно отсутствием транзитивности Brentano объясняет, почему Аристотель не включает в группу категорий «действия» поступок. Однако если в случае поступка его обращенность в душе человека на самого себя может расцениваться одновременное воздействие и претерпевание, то в случае квазидействий, таких, как обладание (ἔχειν) и положение (κεῖσθαι), у Аристотеля есть веские причины рассматривать их как отдельные категории.

Точно так же из неингерентных акциденций выделяется группа категорий внешних обстоятельств — место (τόπος), сказываемое о сущем, относительно того, где оно находится, и время (χρόνος), сказываемое о сущем в виде меры прошлого, настоящего и будущего. И, наконец, особняком в схеме Аристотеля стоит категория отношения (πρός τι) как акциденция, не принадлежащая к «абсолютным», т. е. к сказываемым о самой сущности, а лишь показывающая отношение одной сущности к другой.

Таким образом, ход дедукции категорий позволяет выделить часть из них в группу «действий». С этой группой категорий Аристотель в многих своих трактатах работает по-разному, используя многозначность слова «действие». В древнегреческом языке имеется как синонимия (различие по имени и понятию согласно Аристотелю), так и омонимия (различие по понятию, но не по имени) этого термина. Так, например, наиболее общим, но в то же время самым отвлеченным является слово ἔργον. В случае описания действия человека могут использоваться слова πράξις (поступок) и ποίησις (созидание). Для обозначения действия Стагирит также пользуется синонимичными словами κίνησις (движение) и μεταβολή (изменение).

В текстах Аристотеля можно встретить метафорическое употребление одного значения слова «действие» взамен другого. В трактате «Метафизика», когда Аристотель описывает различие между совершенными и несовершенными действиями [5, с. 242], он пользуется в переносном значении термином πράξις, хотя речь идет о движении и о действии-состоянии (ἐνέργεια).

Важным термином, относящимся к логике описания действия, является неологизм Аристотеля ἐντελέχεια — законченность, завершенность, результат. В «Метафизике» Аристотеля можно найти такое определение энтелихии: «Ибо дело — цель, а деятельность — дело, почему и «деятельность» производно от «дела» и нацелена на «осуществленность» [Τὸ γὰρ ἔργον τέλος, ἢ δὲ ἐνέργεια τὸ ἔργον. Διὸ καὶ τοῦνομα ἐνέργεια λέγεται κατὰ τὸ ἔργον, καὶ συντείνει πρὸς τὴν ἐντελέχειαν] [5, с. 246]. В зависимости от контекста ἐντελέχεια может быть синонимом как действительности (одно из переносных значений ἐνέργεια), так и формы. Стоит заметить, что результат (ἐντελέχεια) в той или иной мере относится к любому из действий.

1. Движение (κίνησις) – несовершенное действие, результат (завершенность, ἐντελέχεια) которого появляется с его окончанием. Характерно для сферы природы. Обобщением движения, сближающим его с другими похожими действиями возникновения и уничтожения, является изменение (μεταβολή).

2. Энергия, бытие-в-действии (ἐνέργεια) – действие-состояние, которое само есть результат, поскольку оно результативно (завершено) в каждый момент своего действования. Характерно как для сферы природы, так и для сферы души. В переносном смысле «энергия» употребляется в метафизике Аристотеля для описания сущего в действительности в отличие от сущего в возможности.

3. Сотворение, производство (ποίησις) – действие, результат которого отчуждён от самого действия благодаря иной телеологии.

4. Поступок (πράξις) – действие разумной души (φρόνησις), результат которого заключен в ценностно-символическом значении самого действия.

Как видно из предложенного различения группа категорий действия является методологической схемой познания в широком спектре дисциплин. Классификация наук (ἐπιστήμη), согласно Аристотелю, изначально предполагает дихотомию – теоретические и практические дисциплины, причем к практическим Стагирит относит этику и многие другие дисциплины, которые в современном мире объединены в группу социально-гуманитарных. Использование единой методологической схемы познания в разных дисциплинах для Аристотеля возможно благодаря тому, что схема укоренена в обыденной речи и в общих лингвистических формах естественного языка.

Одним из достижений эпохи «лингвистического поворота» в философии XX века оказалось понимание того, что язык ни одной научной дисциплины не является изолированным от обыденного языка и непременно включает в себя элементы общей лингвистики. Возможность построения единого методологического аппарата познания на основании обыденного языка, которая была осуществлена Аристотелем, может оказаться как залогом дальнейших исследований взаимосвязи языка науки и обыденного языка, так и средством развития области междисциплинарных исследований.

Список используемых источников

1. Милль Д. С. Система логики силлогистической и индуктивной: изложение принципов доказательства в связи с методами научного исследования : пер. с англ. М. : ЛЕНАНД, 2011. 832 с. ISBN 978-5-9710-0181-2.
2. Аристотель. Об истолковании. Соч. в 4 тт., Т. 2. М. : Мысль, 1978. 687 с.
3. Аристотель. Категории. Соч. в 4 тт., Т. 2. М. : Мысль, 1978. 687 с.
4. Брентано Ф. О многозначности сущего по Аристотелю : пер. с нем. СПб. : Издательство Института «Высшая религиозно-философская школа», 2012. LXIV, 157 с.
5. Аристотель. Метафизика. Соч. в 4 тт., Т. 1. М. : Мысль, 1983. 550 с.

УДК 654.078

ГРНТИ 49.01.11; 49.01.79

ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЦИОННОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А. Б. Гехт, А. А. Нестеров, А. Б. Степанов

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

Рассмотрены аспекты создания интеграционной платформы для подготовки специалистов в области инфокоммуникаций в интересах устойчивого развития регионов Арктической зоны. Дается описание информации, используемой в ней в целях организации эффективного взаимодействия представителей СПбГУТ, других научных организаций, органов государственной власти, коммерческих институтов, общества, а также результатов, достигнутых за период ее использования.

интеграционная платформа, Арктика, инфокоммуникации.

В условиях возрастающей напряженности международных экономических и политических отношений рост интереса ведущих мировых держав к Арктике стал объективной реальностью. Прогрессирующие изменения климата, приводящие к росту среднегодовых температурных значений, а также смещение границы патовых льдов открывают все новые перспективные направления освоения прежде недоступных для широкого вовлечения в экономическую эксплуатацию территорий, расположенных далеко за полярным кругом. В этой связи исключительное положение Российской Федерации, державы, обладающей крупнейшей в мире арктической зоной, приобретает особое значение. Тем не менее, наряду с осознанием особого значения арктических территорий в контексте экономического, политического и военного-стратегического положения России на международной арене, необходимо констатировать достаточно тревожную реальность: недостаточный уровень хозяйственного развития арктической зоны Российской Федерации, территориальная удаленность от основных экономических центров и низкая заселенность данных территорий не только объективно препятствуют их развитию, но и негативно сказываются на воплощении в реальности соответствующих программных задач, поставленных политическим руководством России в рамках развития Арктической зоны.

Реализация задач, направленных на комплексное развитие северных регионов России, невозможна без гармоничного взаимодействия системы высшего образования, органов государственной власти, коммерческих институтов и гражданского общества. В этой связи координация представителей различных общественных групп, их быстрый и эффективный обмен информацией приобретают особое значение. Решению данных вопросов может поспособствовать создание интеграционной платформы, призванной консолидировать интересы и способствовать объединению усилий заинтересованных сторон. Такой платформой может стать разработанный на базе Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций имени профессора М. А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ) информационный портал, направленный на подготовку разносторонних специалистов в области инфокоммуникаций для Арктики и продвижение возможностей участников проекта в интересах развития российского Севера. Обеспечивая эффективное взаимодействие представителей университета и других научных организаций, органов государственной власти, коммерческих институтов и гражданского общества, данная платформа может предоставлять доступ к следующей информации:

- результаты интеллектуальной деятельности (РИД) университета (патенты на изобретения и полезные модели, программы для ЭВМ и др.), ориентированные на применение в проектах, направленных на освоение и развитие Арктики;
- компетенции профессорско-преподавательского состава СПбГУТ, которые могут быть задействованы в реализации таких проектов;
- темы НИР и ОКР, проводимых в университете;
- темы выпускных квалификационных работ бакалавров и магистрантов, а также диссертационных исследований аспирантов, ориентированных на изучение проблематики развития арктической зоны;
- научные конференции, в ходе работы которых затрагивается арктическая тематика;
- выставки, на которых планируется организация соответствующих тематических стендов;
- научные экспедиции, в рамках которых планируется проведение испытаний оборудования в климатических условиях крайнего Севера;
- тематические запросы и обращения со стороны представителей органов государственной власти;
- сферы интересов представителей предпринимательского сообщества;
- новостная повестка арктической тематики, оказывающаяся в сфере внимания гражданского сообщества;
- другие профильные проекты и мероприятия.

Рассуждая об актуальности и перспективности развития и реализации на практике такой интеграционной платформы, необходимо отметить серьёзный академический опыт, накопленный в стенах СПбГУТ. В сферу научных интересов профессорско-преподавательского состава университета попадает широкий перечень направлений, связанных с изучением Арктики. Наряду с изучением вопросов, относящихся к проблематике современных международных отношений в арктическом регионе [1, 2], которым занимаются представители кафедры истории и регионоведения под руководством к.и.н., доцента А. Б. Гехта, значимую роль играет научно-исследовательская работа, проводимая в СПбГУТ коллективом магистрантов и аспирантов под руководством к.т.н., доцента А. Б. Степанова. Авторами разработаны приборы, предназначенные для применения в условиях Арктики:

1. Автоматический портативный электроэнцефалограф, способный работать в неподготовленных помещениях и без участия врача физиолога. Данный прибор может применяться в арктических регионах с малой плотностью населения, где нет возможности проведения стандартного исследования центральной нервной системы [3].

2. Приемопередатчики малой мощности для передачи текстовых сообщений и информации от датчиков различного типа с дальностью до 5 км. Такие устройства могут применяться в условиях отсутствия любого другого вида связи.

3. Устройства для автоматического анализа сейсмических сигналов.

4. Генератор сейсмической волны.

5. Дефектоскоп – устройство, позволяющее выявлять дефекты в металлоконструкциях в автоматическом режиме.

6. Устройства для частотно-временного анализа любого типа одномерных сигналов с возможностью адаптации по числу каналов и частоте дискретизации.

Благодаря плодотворному сотрудничеству с Комитетом Санкт-Петербурга по делам Арктики стала возможна экспедиция СПбГУТ в поселок городского типа Диксон (Красноярский край), прошедшая осенью 2022 года [4]. В ходе работы экспедиции были проведены испытания описанного выше оборудования, сделаны выводы о возможности его применения в Арктической зоне Российской Федерации и получены рекомендации по дальнейшему совершенствованию.

Достиженные за период 2022–2023 годов (по состоянию на 01.03.2023) результаты использования платформы в деятельности СПбГУТ приведены в таблице 1.

Таким образом, описанная в настоящей работе идея создания на базе Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций имени профессора М. А. Бонч-Бруевича особого информационного портала,

направленного на подготовку разносторонних специалистов в области инфокоммуникаций в интересах устойчивого развития Арктической зоны Российской Федерации представляется перспективным начинанием, способным внести свой органичный вклад в дело многостороннего гармоничного поступательного развития северных рубежей нашей страны.

ТАБЛИЦА 1. Результаты использования платформы в деятельности СПбГУТ за период январь 2022 – февраль 2023 г.

Наименование показателя	Значение показателя
Количество РИД, ориентированных на применение в проектах, направленных на освоение и развитие Арктики, шт.	12
Количество студентов, входящих в состав «Арктического резерва» СПбГУТ, чел.	247
Количество выпускных квалификационных работ, ориентированных на изучение проблематики развития арктической зоны, шт.	7
Количество публикаций арктической тематики в РИНЦ, за авторством работников СПбГУТ, шт.	48
Количество информационных поводов тематики «Наука – Арктике» на официальном сайте СПбГУТ, ед.	10
Количество проведенных и планируемых научных экспедиций, в рамках которых проводятся испытания оборудования в климатических условиях крайнего Севера, ед.	2
Количество «арктических» секций на научных конференциях, проводимых СПбГУТ, ед.	3
Количество запросов и обращений по Арктической тематике в СПбГУТ со стороны органов государственной власти и государственных организаций, ед.	11

Список используемых источников

1. Гехт А. Б. Проводя границы в Арктике. Из истории заключения Мурманского договора 2010 г. // Вестник Гуманитарного факультета Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. профессора М. А. Бонч-Бруевича. 2020. № 12. С. 184–189. EDN GOWWJB.

2. Перевозчикова В. А., Гехт А. Б. Политические и экономические стратегии КНР в Арктическом регионе // Вестник Гуманитарного факультета Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. профессора М. А. Бонч-Бруевича. 2020. № 12. С. 263–266. EDN OZTCBQ.

3. Степанов, А. Б. Автоматический портативный электроэнцефалограф // Подготовка профессиональных кадров в магистратуре для цифровой экономики (ПКМ–2021) : Всероссийская научно-методическая конференция магистрантов и их руководителей. сборник лучших докладов конференции. СПб. : СПбГУТ, 2022. С. 150–153.

4. Анохин А. Ю., Степанов А. Б. Итоги арктической экспедиции СПбГУТ // Подготовка профессиональных кадров в магистратуре для цифровой экономики (ПКМ–2022) : сборник лучших докладов Всероссийской научно-технической и научно-методической конференции магистрантов и их руководителей. СПб. : СПбГУТ, 2023. С. 11–15.

УДК 374.31
ГРНТИ 14.27.09

РОЛЬ СОЗДАНИЯ СЕКЦИЙ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ СПОРТУ В СФЕРЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А. Б. Гехт, В. Д. Сидоренко

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

Авторы статьи рассматривают вопросы создания объединений по компьютерному спорту в образовательных учреждениях дополнительного образования с учетом накопленного опыта. Раскрываются такие понятия как: компьютерный спорт, киберспортивные дисциплины, дополнительное образование. В статье рассматриваются положительные и негативные аспекты возможного влияния на детей в процессе обучения. Особое внимание обращается на формирование умений и навыков, полезных в обычной жизни. Аргументируется мысль о том, что компьютерный спорт представляет собой многогранную сферу, имеющую большой образовательный потенциал для развития личности в условиях информационного общества.

дополнительное образование, компьютерный спорт, E-sports, киберспорт, детские секции.

Указом Президента России Владимира Путина 2023 год объявлен Годом педагога и наставника. Миссия Года – признание особого статуса педагогических работников, в том числе выполняющих наставническую деятельность. В связи с этим очень хочется поговорить о том, кто же такие педагоги, что такое дополнительное образование, и для чего детям оно так нужно.

Мы с детства привыкли, что учителя – это те, кто работает в школах. А преподавателями мы по традиции называем тех, кто читает лекции студентам. Педагог же – это человек, имеющий специальную подготовку, это специалист, формирующий учебно-воспитательный процесс, обеспечивая образовательный, воспитывающий и развивающий характер для личности, на которую направлена его деятельность. Чаще всего термин педагог используется в сфере дополнительного образования.

Дополнительное образование – вид образования, который направлен на всестороннее удовлетворение образовательных потребностей человека в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом или профессиональном совершенствовании и не сопровождается повышением уровня образования.

Мы живем в огромном информационном обществе. Информационное общество – общество, в котором большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей ее формы – знаний. В информационном обществе меняется много, уклад жизни, система ценностей, возрастает значимость культурного досуга по отношению к материальным ценностям. По сравнению с индустриальным обществом, где все направлено на производство и потребление товаров, в информационном обществе производятся и потребляются интеллект, знания, что приводит к увеличению доли умственного труда. От человека требуется способность к творчеству, возрастает спрос на знания. Информационном обществе предлагает нам огромное разнообразие в выборе, начиная от того, как вам провести досуг, заканчивая выбором сферы деятельности, в которой вы захотите себя профессионально реализовать. У всех в детстве были хобби: футбол, баскетбол, музыка, рисование и так далее. С ростом цифровых технологий у детей появляются новые увлечения: программирование, веб-дизайн, схемотехника и тот же компьютерный спорт. Дети могут выбирать, провести им своей вечер после уроков на футбольном поле, либо же на поле битвы, которое будет смоделировано компьютером.

Спорт был одним из самых популярных занятий с древних времен. Для большого количества людей это является ключом к улучшению своих физических качеств, укреплению здоровья и продлению жизни. Но, говоря о спорте, нельзя не упомянуть, что большинство спортивных дисциплин носит в себе соревновательный и состязательный характер. Именно возможность бороться за первенство, достигать поставленных целей через совершенствование навыков, выигрывать и получать награды и звания вовлекает в спорт большое количество целеустремленных людей по всему миру.

В любую игру можно играть для получения удовольствия, волейбол, к примеру, футбол, или шахматы, а можно установить временные рамки и придерживаться четких регламентов. При таких условиях игра превращается в соревнования. Так и с компьютерными играми, можно играть для удовольствия или устроить соревнования, придерживаясь регламента и четких правил [1].

Отсутствие социальных лифтов и возможностей демонстрации своих талантов для людей, увлекающихся компьютерными играми, что влечет за собой замыкание человека в себя и отторжения окружающими. Человек – это социальное существо, как результат – отсутствие возможности проявить себя, «загоняет» человека в психологические проблемы и антисоциальное проявление. На данный момент в России крайне мало возможностей раскрыть свои таланты и как следствие получить признание для геймеров [2].

Киберспорт – это возможность молодому человеку проявить себя, а также возможность прокачать свои soft-skills (внимательность, обучаемость, навыки коммуникации). Он подразумевает под собой развитие таких навыков, как: работа в команде, лидерство, выступления на публике, стрессоустойчивость, а также позволяет улучшить навыки владения иностранными языками, особенно у подрастающего поколения. Также киберспорт – это профилактика девиантного поведения. В раннем возрасте дети способны углубляться в компьютерные игры, изолируясь от общества, но киберспорт даёт шансы и таким людям, возвращая в них определенные навыки работы в команде и способствующий их адаптации в дальнейшем [3].

Если ребёнок захочет заниматься каким-либо видом спортом, у него достаточно много опций. Секции, как платные, так и бесплатные, специально обученные тренеры, возможность расположения секций на базах школ и иных учебных заведений, что существенно увеличивает их доступность для детей. При желании ребёнка заниматься компьютерным спортом, его практически единственный вариант, сидеть дома в одиночку пытаясь разобраться в базовых механиках выбранной им киберспортивной дисциплины, самому тренироваться, не всегда самому без опыта можно понять, то, что нужно тренировать для достижения результата, самому искать турниры для участия в них и реализации себя как профессионала.

В современном обществе одна из главных задач государственной образовательной политики - воспитание людей, способных социализироваться в обществе; развитие культуры мирового и межнационального общения; развитие ответственности, социальной солидарности, создание условия, методы и технологии использования в сети интернет-возможностей информационно-коммуникационных ресурсов, прежде всего информационных и телекоммуникационных ресурсов. Сегодня появилось новое направление в образовании – геймификация, цель которой заключается в сочетании увлекательных игровых процессов и приобретении необходимых знаний, которые способствуют решению этих задач.

В данный момент мы можем наблюдать большую заинтересованность государства в скрещивании двух сфер: компьютерного спорта и образования. Это явно прослеживается в количестве мероприятий, которые проводятся как для школьников, так и для студентов по всей России. К примеру, такие турниры как: Всероссийская интеллектуально-киберспортивная школьная лига; Всероссийская киберспортивная школьная лига от Российского Движения Школьников (РДШ); Чемпионат Санкт-Петербурга по компьютерному спорту (Отборочные на Чемпионат России); Всероссийская киберспортивная студенческая лига [4].

Влияние государства в этих проектах огромно. Финансирование этих мероприятий, выдача официальных спортивных разрядов, выдача грантов на обучение в университетах в качестве призового фонда, за высокие места

на турнирах, проводимых ФКС. Школьная лига включена в проект «Всероссийские молодежные киберспортивные игры», который проходит с использованием гранта Президента Российской Федерации, предоставленного Фондом президентских грантов. Также Министерство Просвещения Российской Федерации заявило, что в целях реализации стратегии развития физической культуры и спорта до 2030 года возникает необходимость по созданию в каждом образовательном учреждении спортивного клуба. В связи с актуальностью и популярностью киберспорта среди обучающихся образовательных организаций наиболее востребованным видом спорта в настоящее время является компьютерный спорт. Система образования видит свою задачу в том, чтобы обучающиеся имели полноценную возможность заниматься спортом не только через урочную, но и внеурочную деятельность. Для этого федеральный центр организационно-методического обеспечения физического воспитания выпустили 49-ти страничные методические рекомендации по созданию школьных и студенческих киберспортивных клубов. Это показывает серьезную заинтересованность государства сферой компьютерного спорта.

Информационное общество, процесс компьютеризации, большое количество турниров, интерес детей и поддержка государства порождает необходимость в открытии секций и кружков по компьютерному спорту. Представьте, что вы вступили в школьную секцию по любому виду спорта и хотите в ней достичь успеха. Что вы будете делать? Ходить на тренировки, улучшать свои навыки в свободное время. В киберспорте то же самое. Когда ты начинаешь заниматься им профессионально, ты видишь в своем увлечении новые трудности, испытания, пройти через которые сможешь только благодаря труду и упорству. Секции могут базироваться на базе школ, университетов, школ олимпийского резерва, государственных домов детского творчества.

Подводя итог можно сказать, что игры – это новая эра познания мира, социализации ребенка в обществе, работы в команде, логического развития и даже изучения английского языка. Компьютерный спорт с 2016 года приравнен к обычному спорту, для полноценной интеграции киберспорта в жизнь школьников и студентов нужна соответствующая инфраструктура. Начиная от секций и кружков доступных для всех желающих, заканчивая централизованными центрами подготовки высококвалифицированных тренеров по компьютерному спорту.

Список используемых источников

1. Корчемная Н. В. Общественная деятельность студентов в сфере компьютерного спорта как фактор социального воспитания // Наука и образование сегодня. 2017. № 6 (17). С. 94–96.
2. Аналитики составили портрет типичного российского киберспортсмена [Электронный ресурс]. URL:

https://www.rbc.ru/technology_and_media/08/11/2019/5dc5352c9a7947a3c59f7c4d (дата обращения 20.03.2023).

3. Новоселов М. А. Физическая подготовленность школьников как необходимое условие поступления на специализацию «Теория и методика киберспорта» // Компьютерный спорт (киберспорт): проблемы и перспективы : материалы III Всерос. науч.-практ. конф. (в формате интернет-конференции) 16–20 декабря 2014 г. М. : ФГБОУ ВПО «РГУФКСМиТ», 2015. С. 46–50.

4. Официальный сайт ВКСЛ. URL: <http://esportleague.ru/> (дата обращения 23.03.2023).

УДК 397.4
ГРНТИ 05.31.23

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ АРКТИЧЕСКИХ КОРЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

А. Б. Гехт, К. А. Стоноженко

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

В статье рассмотрены международные организации, объединения и ассоциации, направленные на улучшение благосостояния коренных народов Северной Америки, защиту окружающей среды и культуры. Среди них такие организации, как Международная ассоциация алеутов, Околополярный Совет Инуитов, Международный Совет Кучинов, Арктический Совет Атабасков. Проанализированы история, правовые основы, структура и функции данных организаций.

коренные народы Северной Америки, Аляска, Инуиты, Кучины, Атабаски.

В современном мире существует множество организаций, объединений и ассоциаций, чьи цели и задачи прямо связаны с обеспечением гуманитарных миссий по всему миру. Однако, на фоне таких ярких организаций, как ООН, ВОЗ, ЮНЕСКО, исчезает видимость, узко направленных, специфичных в реализации целей, организаций. В данной статье будут проанализированы конкретные организации, чья миссия заключается в помощи малочисленным народам, а именно коренным племенным образованиям Аляски.

Коренные жители Аляски жили на огромной земле в течение тысяч лет, однако, на современном этапе эта земля несет звание самого северного и крупнейшего по территории штата Соединенных Штатов Америки – Аляска. Площадь Аляски составляет 1 717 854 км², а население – 733 391 человек на 1 апреля 2020 года. Среди населения штата 18 % являются американскими индейцами и коренными жителями Аляски, что является самым высоким показателем для этой этнической группы в любом другом

штате. Крупнейший город Аляски, Анкоридж, имеет наибольшую долю коренных народов среди мест с населением более 100 000 человек – 12 %.

Среди коренных народов Аляски в данной статье будут отмечены несколько этнических групп, а именно Инуиты, Кучины и Атабаски. Первую этническую группу – Инуиты – кроме Аляски можно встретить в Дании (Гренландия), Канаде и России. Именно к Инуитам первоначально применялся термин «эскимос» французскими поселенцами в XVII веке, что означает «едок сырого мяса» на языке Алконкинских индейцев. Основой жизнедеятельности Инуитов до сих пор остаются охота и рыболовство: они полностью приспособились к своей экстремальной среде.

Кучины с древних времен населяли хвойные леса с чередующимися открытыми и бесплодными землями. Основными занятиями мужчин – кучинов были рыболовство, охота (на лося, карибу и другую дичь), а женщины занимались собирательством. Кучины имели торговые, а также враждебные отношения с Инуитами, разделяли общие культурные черты – одежда из кожи карибу, например, капюшон и рукавицы; различное охотничье оружие и сани.

Народ Атабасков традиционно жил вдоль пяти рек Аляски: Юкона, Тананы, Суситны, Кускоквима и Медной реки. Среди индейцев-Атабасков ценились выносливость и сила. Они занимались охотой (кролики, карибу, медведи) с помощью дубинок, луков и стрел. Периоды голода были нередким явлением. Атабаски вели полукочевой образ жизни, имели множество неординарных проявлений культурной жизни. Например, потлач – это разновидность церемонии, во время которой гости могли уничтожить или забрать еду и имущество хозяина. Те, кто получил товары на одном потлаче, обычно отвечали взаимностью, приглашая своих бывших хозяев на свой собственный потлач позже – такие приглашения подтверждали их относительный уровень престижа и статуса.

В условиях современности арктические коренные народы Северной Америки сталкиваются с многочисленными трудностями, включая эрозию языка, сокращение численности их сообществ за счет урбанизации, значительное социальное и экономическое неравенство по сравнению с другим населением стран, в которых они живут, политическую маргинализацию и другие последствия колониализма, а также вызовами, порожденными изменениями климата. И именно для преодоления данных трудностей были созданы международные организации, объединения и ассоциации, направленные на улучшение благосостояния коренных народов Северной Америки, защиту окружающей среды и культуры.

Одна из ярких организаций, направленных на поиск решения проблем для коренных народов Аляски – это Международная ассоциация алеутов, созданная в 1998 году в г. Анкоридж. Международная ассоциация алеутов была создана для решения экологических и культурных проблем большой

алеутской семьи, чье благополучие тысячелетиями было связано с богатыми ресурсами Берингова моря. Ее миссия заключается в содействии преемственности культуры и защите ресурсов, необходимых для ее поддержания. Необходимость понимания глобальных процессов, таких как трансграничный перенос загрязняющих веществ, последствия изменения климата и воздействия коммерческого рыболовства на экосистему Берингова моря послужили стимулом для присоединения к работе международных форумов, в формате которых Международная ассоциация алеутов активно развивает сотрудничество с правительствами, учеными и другими организациями, в т. ч. по вопросам, связанным с разработкой программ, призванных способствовать повышению уровня жизни алеутского народа и улучшению состояния привычной им окружающей среды. В 1998 году данная ассоциация получила статус Постоянного участника Арктического совета, в 2004 году приобрела особый консультативный статус при Экономическом и социальном совете ООН. В настоящий момент является аккредитованной общественной организацией при Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Глобальном экологическом фонде [1].

Околополярный Совет Инуитов (создана в июне 1980 года в столице Гренландии г. Нуук) – международная неправительственная организация коренных народов, которая представляет интересы 160 тысяч инуитов, живущих на территории США, Канады, Дании и России. В 1983 году ОСИ получил аккредитацию ЭКОСОС и консультативный статус 2-й категории при ООН. Цель создания организации заключается в продвижении и обеспечении прав, интересов и развития национальных культур и языков инуитов. Структура и функции организации достойны внимания. Генеральная Ассамблея – главный орган ИСИ, который созывается каждые 4 года. В период функционирования разрабатывается курс деятельности организации, совместная политика и резолюции, разделяются полномочия между национальными представительствами на четырёхлетний период. На Генеральной Ассамблее принимаются решения о назначении международного Секретаря ОСИ из председательствующего государства и о назначении членов Исполнительного Совета. Исполнительный Совет – это представительный орган ОСИ, занимающийся управлением организацией между созывами Генеральной Ассамблеи. Орган состоит из 8 членов: 4 Президентов национальных представительств и 4 участников, которые избираются каждые 4 года на Генеральной Ассамблее. С 2002 года Совет возглавляется международным Председателем. Также в структуре организации существуют национальные представительства. Каждая национальная группа инуитов имеет отдельный офис в своей стране, во главе которого находится Президент. Таким образом, структурно ОСИ разделен на 4 представительства: ОСИ Канады, ОСИ Аляски, ОСИ Чукотки и ОСИ Гренландии. Также в структуре

организации присутствуют Околополярный Молодежный Совет и Международный Совет Старейшин [2].

Международный Совет Кучинов (МСК) создан в 1999 году в канадском г. Инувик. Это международная некоммерческая региональная организация, представляющая интересы 9 тысяч кучинов, проживающих на северо-западных территориях штатов Юкон и Аляска, в качестве постоянного члена Арктического Совета. Организация финансируется Департаментом Канады по делам международных отношений и международной торговли; Государственным Департаментом США в Аляске (частично – через Секретариат коренного населения при условии участия граждан США). В состав Совета входят представители шести национальных сообществ на Аляске: Арктик-Виллидж; Чалкистик; Форт-Юкон; Берч-Крик; Серкл; Венити. А также два представительских органа Канады: Первая Нация Винтут Кучинов и Племенной Совет Кучинов. Специфика деятельности организации заключается в вопросах окружающей среды, развития молодежи, сохранение культуры и традиций, социальное и экономическое развитие, образование. Руководящий орган Совета, в котором попеременно представляют Совет Кучинов в Инувике и Организация коренных народов Гвунтут Кучинов в Юконе – Секретариат МСК. Структура организации – Совет директоров (7 членов), Исполнительный директор, Советник, а организации партнеры – Арктический Совет, Арктический Экономический Совет, Университет Арктики, Секретариат коренных народов, Фонд Алеутов. Особое внимание организацией уделяется вопросам развития отрасли возобновляемой энергии в Арктике [1].

Арктический Совет Атабасков, ААС, был образован в Канаде в 2000 году с целью международной защиты прав и интересов американских и канадских членов правительств коренных народов в Арктическом Совете. Данная организация имеет статус постоянного участника в Арктическом Совете. На момент основания в состав организации входило 32 тысячи человек из числа представителей коренного населения страны атабаскского происхождения, а по состоянию на 2018 год к организации относилось 45 тысяч человек. Управление организацией осуществляет Председатель по международной работе (между совещаниями ААС), оперативным руководством секретариата производят исполнительные директора ААС по Канаде и США. ААС является членом большого количества международных организаций и соглашений. В их числе – Арктический саммит лидерства, Кеты России и Атабаски Северной Америки, Рамочная конвенция ООН по изменению климата и так далее. Существуют также и правовые основы политической и культурной организации атабасков: Закон о правах коренного населения Аляски (США); Федеральное законодательство Канады; Закон об индейцах (Канада); Договоры о правах коренного населения (Канада).

В настоящее время проблемы коренных народов Севера не теряют своей актуальности. Так, по состоянию на 2016 год, 26,2 % американских индейцев и коренных жителей Аляски жили в бедности, что является самым высоким показателем среди любой этнической группы и почти вдвое превышает средний показатель по этой стране (14 %). Хотя в некоторых отношениях положение коренных жителей Аляски улучшилось, и многие из них теперь имеют работу, более высокие доходы, лучшее образование, здравоохранение и условия жизни, чем раньше, они по-прежнему в несколько раз чаще, чем другие жители Аляски, оказываются бедными и безработными. У коренных жителей Аляски одни из самых высоких показателей смертности от несчастных случаев, самоубийств, алкоголизма, убийств и насилия в Соединенных Штатах Америки. Именно благодаря таким организациям, как Международная ассоциация алеутов, Околополярный Совет Инуитов, Международный Совет Кучинов и Арктический Совет Атабасков, существует возможность не только поспособствовать искоренению насущной проблематики коренных народов Севера, но и глубже познакомиться с уникальными явлениями их жизни, определившими культурное своеобразие арктических народов Северной Америки.

Список используемых источников

1. Широков Г. Г., Лобанов А. В., Фаязова С. С., Немтинов С. И., Иксанова Ю. В. Международные организации и форумы для развития сотрудничества арктических государств (в схемах) : учебное пособие. М. : Санкт-Петербург: Астерион, 2018. 36 с.
2. Гехт А. Б., Соловьева В. А. Предпосылки формирования самоуправления Гренландии на рубеже XIX–XX вв. // Петербургский исторический журнал. 2021. № 2 (30). С. 158–166.

УДК 94
ГРНТИ 03.91

ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКАЯ МИССИЯ В. П. ЛЯХОВА В ИРАНЕ (1906–1909 ГГ.)

А. Б. Гехт, Ф. Хейдари Монфаред

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

Настоящая статья посвящена краткому рассмотрению малоизвестного эпизода в истории военно-политических отношений России и Ирана начала XX века. В условиях кризиса государственной власти династии Каджаров роль выходца из среды кубанского казачества Владимира Платоновича Ляхова

вышла далеко за пределы заявленных функций военного специалиста и советника: он оказался вовлечён непосредственно в процесс принятия и реализации политических решений на государственном уровне в кризисный для иранского общества период. Работа строится преимущественно на источниках иранского происхождения.

история российско-иранских отношений, династия Каджаров, Мохаммад Али-шах, В. П. Ляхов.

Настоящая статья посвящена рассмотрению малоизученной страницы из истории военно-политических отношений России и Персии начала XX века, а именно кратко рассматривает важнейшие аспекты военно-политической миссии Владимира Платоновича Ляхова в Тегеране в 1906–1909 гг. В правление представителя династии Каджаров Мохаммада Али Шаха В. П. Ляхов, фактически находившийся в Персии в положении военного советника, оказался вовлечён в острую политическую борьбу, развернувшуюся в этой стране в рассматриваемый период. Наиболее известным эпизодом из этих событий стала атака находившихся под его началом подразделений меджлиса (парламента) с целью сохранения власти в руках шаха. Предпосылки и основные аспекты этих драматических событий выступают основным предметным полем данной статьи.

Выходец из среды привилегированных слоёв кубанского казачества Владимир Платонович Ляхов (1869–1920) получил общее образование в Первом Московском корпусе, в 1887 году поступил рядовым курсантом в Алексеевское военное училище, в 1893 году получил чин поручика, а в 1896 году окончил Николаевскую академию Генерального штаба, тем самым завершив свою подготовку в качестве профессионального военного. Имея в своём послужном списке несколько лет службы на Северном Кавказе, в том числе опыт жесткого подавления крестьянских выступлений на территории Осетии в начале 1906 года, рано получивший чин полковника В. П. Ляхов зарекомендовал себя в глазах начальства в качестве энергичного и деятельного офицера, не стремящегося избегать применения жёсткой силы. Под влиянием этих факторов он по решению руководства Кавказского военного округа, реализовывавшего стремление Российской империи оказывать влияние на политическую ситуацию в переживавшем кризисный период Персии, был отправлен в эту страну с официальной целью организации обучения иранской кавалерии, получив назначение на должность командира Персидской казачьей бригады [1]. Однако быстро миссия Ляхова вышла за заявленные рамки.

В Персии В. П. Ляхов быстро вошёл в доверие нового правителя страны – Мохаммада Али-шаха. В рассматриваемый период положение правящей династии было крайне нестабильным: на фоне возраставшего политического кризиса в стране режим личной власти недавно взошедшего на трон Мохаммада Али-шаха вызывал противодействие со стороны

т. н. конституционалистов, стремившихся к ограничению абсолютной монархии, вызывавшей своими действиями обширное недовольство в различных слоях персидского общества. Конституционное движение, в котором с разными взглядами участвовали разные социальные слои и классы, имело разные внутренние и внешние цели, причины и факторы [2]. Но после коронации Мохаммад Али-шаха, на фоне разногласий между монархом и конституционалистами, внутри лагеря конституционалистов образовалось две фракции, начавших конкурировать друг с другом [3]. Градус напряжения политической обстановки в стране продолжал неуклонно возрастать.

Рассуждая о революционной ситуации в Иране, необходимо учитывать чрезвычайно нестабильную внутривнутриполитическую обстановку в стране. 31 августа 1907 года был убит первый министр Мирза Али, а 28 февраля 1908 года было совершено покушение уже на самого шахиншаха. В результате взрыва бомбы погибли и пострадали несколько десятков человек, но Мохаммад Али-шах уцелел [4]. Закономерным следствием стало возрастание негативного отношения шахиншаха к деятельности меджлиса, ставшего важным центром революционных событий в Иране. Описанные выше причины убедили Мохаммад Али-шаха в необходимости применения силы в отношении своих политических оппонентов, и, в конечном счёте, привели к силовому подавлению оппозиции. Безусловно, политическая обстановка в Иране лишь усложнялась за счёт вовлечения в происходящие события представителей иностранных государств, в первую очередь Британии и Российской империи, на протяжении длительного времени заинтересованных в продвижении собственных интересов на территории этой страны, в 1907 году фактически поделенной на сферы влияния официальными Лондоном и Санкт-Петербургом. К взаимному недоверию и крайнему скепсису со стороны противостоявших друг другу общественных сил примешивался еще и фактор иностранных держав, готовых к вмешательству во внутривнутриполитические события в Иране.

Не сумев справиться с нарастающей революционной ситуацией самостоятельно путем политических переговоров с оппозицией, требовавшей значительного ограничения неограниченной власти шахиншаха, и не слишком доверяя своим войскам, Мохаммад Али-шах был вынужден обратиться к помощи В. П. Ляхова, имевшего в своём подчинении отдельные вооруженные подразделения Персидской казачьей бригады, и в июне 1908 года назначил его военным губернатором Тегерана [5], надеясь, что привлечение внешних сил поможет ему взять ситуацию в столице под контроль и подавить нарастающее антимонархическое движение.

На протяжении июня 1908 года революционная ситуация в Тегеране продолжала становиться все более и более напряженной: разочаровавшись в возможности политического урегулирования, обе противостоящие сто-

роны начали готовиться к возможному вооруженному столкновению. Решив действовать с позиции силы, сторонники Мохаммад Али-шаха совместно с В. П. Ляховым разработали план действий. 23 июня 1908 года Владимир Платонович объявил в иранской столице военное положение. После того как руководители антишаховской оппозиции оппозиционеров отказались прекратить свою протестную деятельность, а направленный для разгона оппозиции отряд был атакован протестующими, В. П. Ляхов приступил к свойственным ему решительным действиям.

Расположенные на площади Бахарестан медреса и мечеть Сепехсалар были атакованы проправительственными силами, имевшими в своём распоряжении артиллерию. Сопротивление конституционалистов оказалось достаточно быстро подавлено: не имея артиллерии и не располагая организованными вооруженными подразделениями, оппозиционеры проиграли. Кульминацией событий 23 июня стал артиллерийский обстрел зданий, занятых оппозиционерами, в результате которого произошло частичное разрушение как здания медреса, так и обрушение купола мечети Сепехсалар. Количество жертв со стороны противников шахиншаха измерялось сотнями убитых (до 500 человек) и большим количеством раненных и пострадавших [6].

После завершения боев в Тегеране прошахскими войсками был арестован ряд депутатов медреса, журналистов, священнослужителей, а также лидеров движения конституционалистов, многие из которыхполнили список жертв событий 23 июня: к их числу прибавились казнённые по приказу Мохаммад Али-шаха его политические оппоненты. В первую очередь необходимо указать имена таких деятелей как Мирза Джахангир Хан Ширази (издатель газеты «Сур Эсрафил»), Малик аль-Муттакламин и Султан Улама Хорасани – видные деятели движения конституционалистов. По британским данным, после столкновений в Тегеране верными В. П. Ляхову силами в общей сложности было казнено около 250 человек из числа противников Мохаммад Али Шаха. Так на данном этапе иранской революции 1905–1911 годов шахиншах смог одолеть парламент и совладать с движением конституционалистов, отсрочив свое отречение от власти еще на один год, на протяжении которого В. П. Ляхов входил в ближайшее окружение шахиншаха и оставался его доверенным лицом.

Несмотря на победу сил шахиншаха в Тегеране, революционная ситуация в Иране была далека от затухания, а отсутствие соответствующих политической обстановке реформ со стороны правительства страны играло на руку оппонентам власти династии Каджаров. В скором времени в крупном городе Тебризе началось восстание против режима Мохаммад Али-шаха; в начале 1909 года под контроль восставших перешел еще один крупный региональный центр, город Исфахан, в скором времени последовало

очередное покушение на шахиншаха [2, 506 с]. К концу июня 1909 года восстание докатилось и до столицы Ирана, а 13 июля повстанцы вошли в город. Понимая, что оказывать дальнейшее сопротивление бесполезно, Ляхов решился на сдачу в плен противникам шахиншаха, к этому времени, укрывшегося в российской дипломатической миссии. После объявления о низложении Мохаммеда Али-шаха и передаче власти его 11-летнему сыну Ахмаду (последнему правителю Ирана из династии Каджаров) бывший шахиншах отправился в изгнание в Российскую империю, куда также смог выехать и В. П. Ляхов, вернувшийся к несению воинской службы в составе императорской армии. Революционная же ситуация в Иране продолжила развиваться и дальше вплоть до подавления революции в 1911 году при активном участии российских вооруженных сил. Тем не менее, события российской интервенции в Иран развивались уже без участия В. П. Ляхова. Впоследствии Владимир Платонович участвовал в Первой мировой войне, а после событий 1917 года стал заметной фигурой антибольшевистского Белого движения вплоть до своей гибели в результате покушения в 1920 году [7].

Список используемых источников

1. Красняк О. А. Русская военная миссия в Иране (1879–1917 гг.) как инструмент внешнеполитического влияния России // III Научные чтения памяти профессора В. И. Бовыкина. М., 2007. URL; http://www.hist.msu.ru/Science/Conf/01_2007/Krasniak.pdf
2. Иванов М. С. Иранская революция 1905–1911 годов. М. : Издательство ИМО, 1957. С. 375–385.
3. По материалам портала Института политических исследований // www.pisgi.ir (на иранском языке).
4. По материалам исторического портала на иранском языке // www.tarikhirani.ir
5. Документальный фильм “Почему (конституционная революция) произошла” (на иранском языке) // www.aparat.com
6. Документальный фильм о истории работы иранского парламента – история по документам (на иранском языке) // www.telewebion.com
7. Документальный фильм об Исламском совете от Конституции до революции (на иранском языке) // www.aparat.com

УДК 654.739
ГРНТИ 49.33.29

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И НЕЙРОСЕТЕЙ В МАРКЕТИНГЕ, ДИЗАЙНЕ И ПРОДВИЖЕНИИ

И. С. Гуцул, Д. В. Шутман

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

В 2022–2023 г. технологии ИИ и нейросетей стремительно набирают популярность, а количество и качество продуктов выпускаемых с использованием этих технологий стремительно растёт. Работа, для исполнения которой ранее требовался целый коллектив профессионалов и не малое количество времени сегодня исполняется искусственным интеллектом за считанные секунды, а доступность инструментов и их оптимизация позволяют любому пользователю освоить работу с такими программами.

искусственный интеллект, нейросети, реклама, статистика.

По данным компании IBM около 80 % компаний США либо уже используют, либо планируют в ближайшем времени использовать технологии искусственного интеллекта в рекламных целях.

Рассмотрим основные открытые инструменты позволяющие работать с ИИ в области маркетинга:

1. Визуализация.

На рынке в последнее время появилось огромное количество программ на базе машинного обучения, позволяющих работать с изображением, фото, видео и генерировать визуальный материал (рис. 1). Функционал программ в этой области очень широк. При использовании нескольких инструментов появляется возможность за короткое время сгенерировать нужный видеоряд в высоком качестве.

Краткий обзор доступных программ:

1) DALL·E 2; Midjourney [1] Kandinsky 2.0 [4] – искусственный интеллект, позволяющий генерировать уникальные изображения по запросу.

2) RemoveBg; Lensa; GauGAN 2; Let's Enhance; Waifu2x; MyHeritage – программы, позволяющие обрабатывать фото и изображения: улучшать качество изображения, менять фон, удалять объекты, производить цветокоррекцию, дорисовывать объекты.

3) AutoDraw[3]; NAMELIX; Looka; «Иронов» – генерируют логотипы по запросу или предварительному рисунку. ИИ «Иронов» помимо логотипа

генерирует полный пакет брендированных решений для различных рекламных носителей.

4) EbSynth (рис. 2); Topaz Video AI; Runway ML; Imagen Video – видеоредакторы на основе ИИ позволяющие производить широкий спектр манипуляций с видеофайлами: генерация видео, авторедактирование, улучшение качества, удаление объектов, замена объектов, создание видео из картинки, совмещение видео.

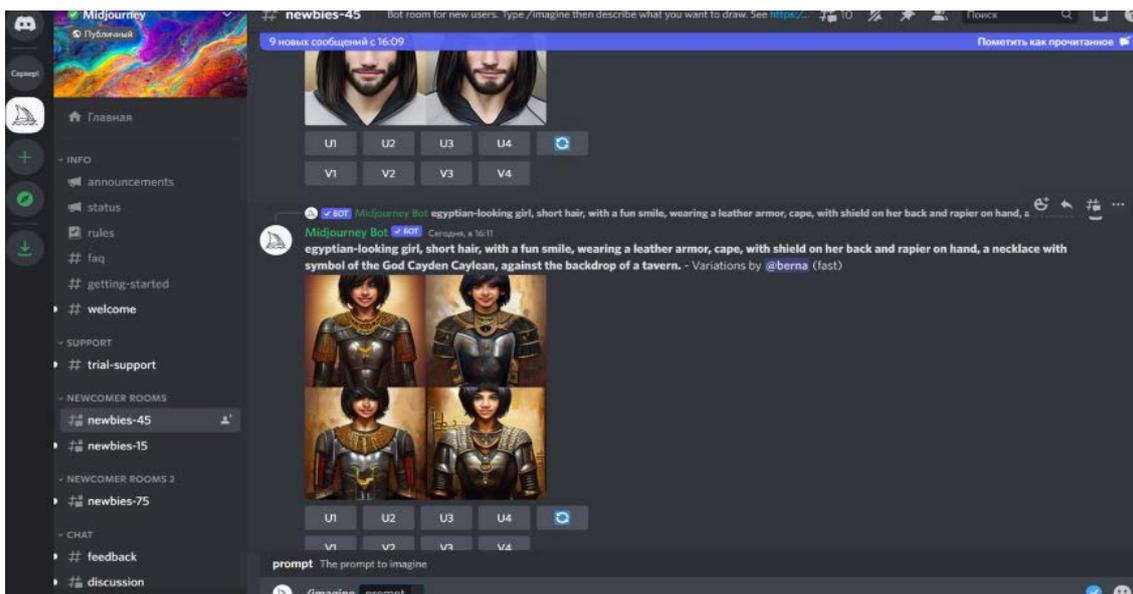


Рис. 1. Генерация изображения по запросу Midjourney



Рис. 2. Процесс создания видео из фото EbSynth

2. Аудио.

Так же в области ИИ существует большое количество инструментов, позволяющих работать с аудио материалами, использование аудио формата

так же, как и визуализация имеет широкое распространение в рекламе (рис. 3).

Краткий обзор доступных программ:

1) Enhance Speech; Audo Studio [2] – авторедактирование аудиодорожек, устранение посторонних шумов, улучшение качества записи.

2) MuseNet; AIVA; Amper; Song Maker; Soundraw.io [3] – аудиогенераторы способны генерировать музыкальные произведения на основе запросов, напевов, видеоряда.



Рис. 3. Процесс создания музыкальной композиции MuseNet

3. Текст.

В последнее время технологии ИИ так же далеко продвинулись в области создания и редактирования текстовой информации.

Краткий обзор доступных программ:

1) Рерайт; ReText.AI – программы для изменения и переписывание готового текста.

2) AIWriter; Jasper – программы для написания рекламных текстов по готовым шаблонам.

3) ruGPT-3; Gerwin AI; ChatGPT (рис. 4) [3] – программы для свободной генерации необходимого текста.

4) Notion.ai – генерация текстов для блогинга.

5) ChatGPT[3]; p-bot – чат-боты.

4. Рекламная аналитика.

Современный маркетинг является высокотехнологичной отраслью и задействует большое количество инструментов для мониторинга рынка, анализа клиентов, анализа конкурентов, анализа каналов продвижения и анализа эффективности рекламы. Большинство инструментов для анализа рынка рекламы на основе искусственного интеллекта являются закрытыми

корпоративными программными продуктами, разработанными индивидуально по запросу компаний для решения определенных задач. Для широкой аудитории аналитика рекламных данных с применением ИИ возможна с помощью массовых инструментов, предоставляемых IT гигантами такими как Google, Сбер, Яндекс (рис. 5), IBM, Facebook. Эти компании предоставляют возможности доступа к своим рекламным площадкам. На базе рекламных площадок этих компаний уже работают инструменты ИИ позволяющие эффективно оптимизировать рекламные инструменты и предоставляя пользовательскую статистику своей аудитории.



Рис. 4. Пример генерации текста ChatGPT

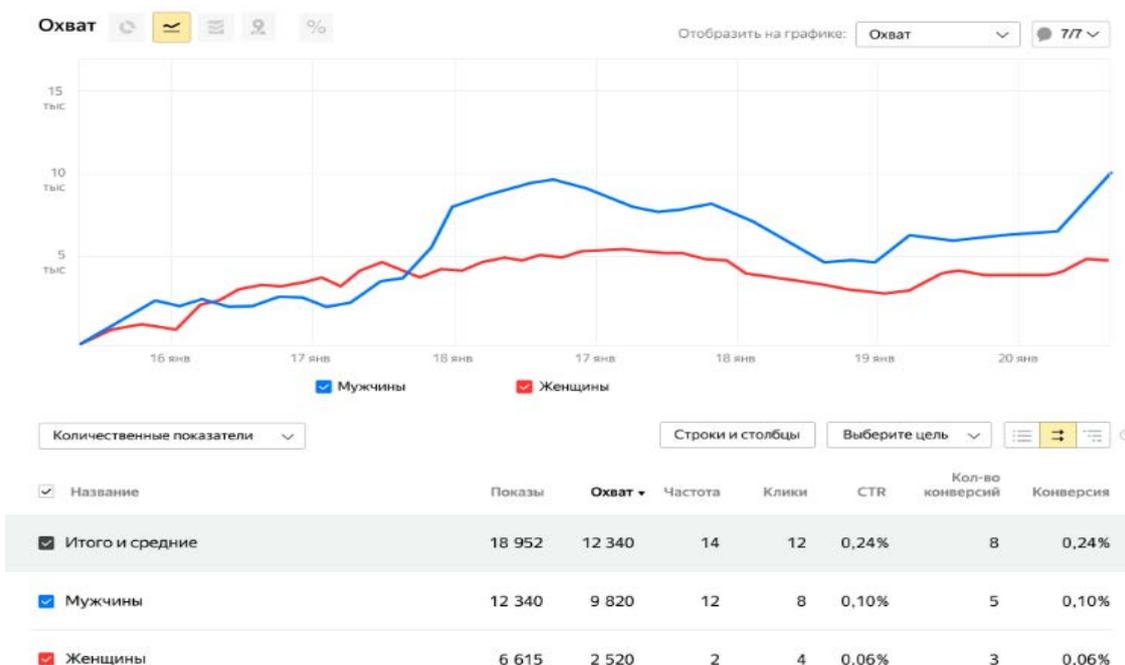


Рис. 5. Аналитика рекламного кабинета Яндекс

Список используемых источников

1. <https://www.midjourney.com>

2. <https://www.adobe.com/ru/about-adobe/aiethics.html>
3. <https://openai.com/>
4. <https://ai.sber.ru/>
5. <https://yandex.ru/company/researches/2020/ai-news>

УДК 378
ГРНТИ 14.35.00

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ НА ФАКУЛЬТЕТЕ БЕЗОТРЫВНЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ ФГБОУ ВО ПГУПС

О. Г. Евдокимова, С. М. Куценко

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I

В статье освещены особенности организации профессионального обучения на факультете безотрывных форм обучения Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I. Рассмотрены кейсы по повышению привлекательности образовательных программ университета для выпускников после средних профессиональных учебных заведений железнодорожного транспорта. Выделены факторы, влияющие на успешность освоения курсов в электронном формате.

непрерывное образование, образовательные программы, информационные технологии, электронная система дистанционного обучения.

Интерес к непрерывному образованию, в том числе по безотрывным формам обучения (заочной и очно-заочной с применением дистанционных образовательных технологий) является ответом на ускорение темпов экономической жизни общества, его технологические достижения.

В настоящее время производственные сложности, возникающие в следствии обновления применяемых технологий (транспортная сфера относится к высокотехнологичным и быстроразвивающимся отраслям экономики), роста производительности труда, нехватки компетенций и навыков персонала, могут быть решены целенаправленным обучением. Значение непрерывного образования возрастает в таких условиях. Известно, что подход, подразумевающий повышение образования на протяжении всей жизни, отражен в концепции непрерывного образования [1].

На фоне стимулирования государством интереса к инженерным специальностям, цифровые технологии открыли свободу выбора программ, времени, места для повышения уровня образования; а, как следствие повышения благополучия граждан – развития промышленности и экономического

развития территорий страны в целом. Очевидно, что уровень вовлеченности в непрерывное образование является показателем развития образования в целом.

Безотрывные формы обучения основаны на осознании значимости продолжения образования, на умении самоорганизоваться. Потребности инновационного развития России диктуют необходимость генерации новых знаний, развития профессиональных навыков на протяжении всего трудового стажа, где вузам отводится роль интегратора образовательных траекторий, в том числе индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ).

В ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» имеется опыт обучения с применением ИОТ для выпускников железнодорожных колледжей.

Следует отметить, что и иностранные граждане-выпускники стран СНГ также имеют возможность получать образование по программам с сокращенным сроком обучения. Несомненно, есть проблемы, связанные с различием формулировок общепрофессиональных компетенций, но в целом федеральные государственные образовательные стандарты позволяют организовать процесс обучения таким образом, что, применяя ИОТ для выпускников профильных организаций среднего профессионального образования (СПО), срок реализации образовательной программы составляет 4,5 года вместо 6 лет по заочной форме. Объем программы специалитета, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 зачетных единиц (з. е., где 1 з. е. составляет 36 часов) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы специалитета с использованием сетевой формы, реализации программы специалитета по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), например, по специальности 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» [2] реализуемый за один учебный год, при ускоренном обучении – не должен превышать 80 зачетных единиц.

Сейчас по данной схеме обучается контингент по таким специализациям как: «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» (АТ), «Грузовые вагоны» (ВГ), «Управление техническим состоянием железнодорожного пути» (СЖУ), «Транспортный бизнес и логистика» (УПТ), «Магистральный транспорт» (УПП), «Электроснабжение железных дорог» (ЭС), «Электрический транспорт железных дорог» (ЭТ).

В настоящее время форма дистанционного безотрывного обучения находится в процессе непрерывного совершенствования, обусловленного возможностями, предоставляемыми преподавателю и обучающемуся новыми дистанционными образовательными технологиями (ДОТ) [3].

Применяемые дистанционные образовательные технологии в совокупности с возможностями, предоставляемыми электронной системой дистанционного обучения (СДО), позволяют решать педагогические задачи

по представлению контента обучающимся в различных формах (изображения, видео, анимация). Возможности, предоставляемые СДО профессорско-педагогическому составу университета, позволяют контролировать процесс выполнения онлайн курсов и тестов обучающимися, при этом обучающиеся имеют возможность осваивать программу в любом месте в любое время, что особенно актуально для безотрывной формы обучения.

Для студентов, в том числе иностранных, СДО является средой, позволяющей консультироваться не только с преподавателями, но и общаться между собой.

Взаимодействие в условиях электронного обучения обладает спецификой и является важной составляющей учебного процесса. Существует прямая зависимость успешности освоения курса и желания продолжать обучаться в формате электронного обучения от качества межличностного взаимодействия с обучающимися. Однако дистанционные образовательные технологии не ограничивают преподавателя в определении темы, круга вопросов, установлении правил обсуждения, привлечении и поощрении студентов в дискуссиях на курсе, в решении возникающих проблем и подведении итогов.

Развитие ДОТ в настоящее время ориентировано на совершенствование электронных учебных курсов в части интерактивности, многократного контроля уровня знания изученного материала, использование современного профессионального программного обеспечения.

Необходимо сказать и о поставленных Правительством Российской Федерации в проекте «Развитие экспортного потенциала российской системы образования» [4] задачах по привлечению к обучению в российские высшие учебные заведения (вузы) иностранных граждан [5]. С 2018 года вузы получили ориентиры в послании президента России, где четко обозначены критерии, к которым должен стремиться современный вуз. Одним из таких критериев является увеличение контингента из числа иностранных граждан в два раза.

Следует отметить, что доля иностранных студентов, на факультете безотрывных форм обучения ПГУПС более 20 % от общей численности обучающихся.

Не секрет, что адаптация иностранных обучающихся в вузе может проходить длительное время: другой язык, культура, религия и ещё множество факторов зачастую являются непреодолимым барьером для успешного профессионального обучения. Доступность обширного спектра образовательных ресурсов, в том числе онлайн, зачастую не приводит к возникновению компетенций, необходимых при выполнении профессиональных задач у иностранных студентов.

В данной статье авторы предлагают привлекать для обучения на программы, реализуемые вузами выпускников колледжей и техникумов

из стран БРИКС и стран СНГ. Идея в том, что человеку, уже обладающему профессиональными компетенциями проще ориентироваться в профессиональной среде. Соответственно, и обучение должно проходить намного комфортнее.

Для совершенствования навыка вербальной коммуникации, преодоления трудности коммуникации между обучающимися и преподавателями, преодоления проблемы самовыражения, а в результате повышения степени восприятия образовательных программ, реализуемых на русском языке, для такой категории обучающихся предлагается предварительное обучение по дополнительным программам русского языка.

В заключение следует отметить – безотрывное обучение проходит этап второго рождения, его актуальность для людей, повышающих квалификацию, строящих карьеру, меняющих направления трудового пути многократно возрастает.

Непрерывное развитие информационных технологий, применяемых в процессе обучения, обеспечит дальнейшее повышение привлекательности процесса обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Список используемых источников

1. Кущева Н. Б., Терехова В. И. Концепция непрерывного образования взрослых как социальный институт инноваций [Электронный ресурс] // Мир науки: электрон. науч. журн. 2016. Т. 4, № 3. URL: <http://mir-nauki.com/PDF/21PDMN316.pdf> (дата обращения 27.01.2023).

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог: утв. приказом М-ва образования и науки Российской Федерации 27.03.2018 г. № 216. URL: <https://minjust.consultant.ru/documents/39184> (дата обращения 27.01.2023).

3. К вопросу обеспечения дистанционного образовательного процесса программными продуктами компании Microsoft // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2018. Т. 7. № 4. С.189–192.

4. Паспорт приоритетного проекта «Развитие экспортного потенциала российской системы образования» // Портал Правительства РФ (Новости). URL: <http://government.ru/news/28013/> (дата обращения 27.01.2023).

5. Береснев Д. Н., Жалнин В. А., Слизовский Д. Е. Политика Российской Федерации по повышению экспортного потенциала системы образования: риски и возможности старта // Вестник РУДН. Серия: ПОЛИТОЛОГИЯ. 2017. № 4. С. 366–378.

УДК 327.5(581)
ГРНТИ 03.09.55

ОПУБЛИКОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПО АФГАНСКОЙ ВОЙНЕ 1979–1989 гг.

Р. А. Жадан, Е. А. Терентьева

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

Афганская война стала одним из наиболее значимых и важных военных конфликтов второй половины XX в., в которой принимал участие Советский союз. В статье рассматриваются различные зарубежные и отечественные источники, газеты, и мемуары бывших комбатантов, проходивших службу в Афганистане в 1979–1989 гг. Сегодня главной задачей современного поколения является сохранение воспоминаний ветеранов боевых действий в Афганистане.

Афганистан, источники, СССР, мемуары, интервью.

В настоящее время одной из самых противоречивых страниц истории является участие советских войск в Афганистане (1979–1989). Правительство и государственные СМИ заявляли, что ввод советских войск на территорию Афганистана является в первую очередь защитой национальных интересов СССР. Помощь афганскому народу – вот главная задача, которая стояла перед Советским союзом. Следовательно, данное событие оценивалось положительно. Подробности Афганской войны до сих пор не изучены, однако не стоит забывать, что до 1985 года общественность не была проинформирована о действиях на территории Афганистана. Тогда для СМИ эта тема была под запретом. А сегодня многие архивные документы до сих пор не доступны для тех, кто исследует это направление.

Афганская война завершилась более 30 лет назад, однако о ней не стоит забывать. За это долгое время было собрано огромное количество различных материалов и источников о военных действиях. Однако, до сих пор не все аспекты изучены историками и политиками. Например, данные о погибших советских военнослужащих до сих пор разнятся: кто-то говорит, что их было 15 тыс. человек, а некоторые утверждают, что число погибших в 2 раза больше. Более того, с трудом можно найти информацию о быте советских солдат, их распорядке дня и взаимоотношениях друг с другом. Стоит отметить, что во многих интервью внимание уделяют личным историям солдат и рассказывают о том, как они теряли своих друзей на войне.

На сегодняшний день, в силу болезней и ранений – большинство ветеранов ушли из жизни, поэтому историческая память приобретает новые очертания [1]. Солдат срочной службы Алексей Краснов делится воспоминаниями: «Начало войны почему-то все отмечают 27 числа, когда штурм Кабула произошёл. Но вообще правильней считать 25 декабря, потому что потери были уже в этот день» [2].

Целью данной работы является анализ опубликованных источников личного происхождения по Афганской войне 1979–1989 гг.

Из воспоминаний бывшего советника по национальной безопасности президента Картера – Збигнев Бжезинский утверждает, что ЦРУ пришло в Афганистан раньше русских: «Действительно, 3 июля 1979 года президент Джимми Картер подписал первую директиву о тайной помощи противникам просоветского режима Кабула», когда Советский союз ввел свои войска Збигнев Бжезинский предложил Картеру создать для СССР свой Вьетнам [3]. Именно они признали, что начали помогать моджахедам еще до 1979 года и поддерживали самые разные группы исламистов [4].

Один из самых известных генералов, командующий 40-й армией СССР Громов Б. В. рассказал о войне в Афганистане в интервью «Газета.RU»: «Из всех государств, стремившихся завладеть древней афганской землей, только Советский союз выделяется и отличается от других своими помыслами и задачами. Наша страна с первых дней прихода в Афганистан демонстрировала дружелюбие, добрососедское уважение к народу этой страны». Он также говорит о данных погибших в Афганистане советских солдат – более 15 тыс. человек. Однако, сегодня никто не может сказать точное количество погибших. Помимо этого, до сих пор в современном обществе вопрос «Проиграл или выиграл Советский союз в Афганской войне?» имеет значение. Громов Б. В. Отвечает: «40-я армия потерпела поражение в Афганистане, являются ложью и дешевым популизмом на костях наших ребят» [5].

На Афганскую войну отправляли совсем юных ребят, в возрасте 18–20-ти лет, которые провели всего пару месяцев в учебной части: «Перед Афганистаном нас вывозили в горы пристреливать свои автоматы. На этом наши стрельбы закончились. Через пару дней нам прислали несколько КАМАЗов. Тогда это были современные машины. Долго нам не пришлось переучиваться: машин мало, людей много, а время не ждет», – вспоминает Иван Сливин [6].

В интервью бывшие военные достаточно подробно описывают подготовку к направлению в Афганистан, но большинство солдат не знали куда их направили. Информацию получали из документов или на месте, осознавая куда их отправляют, зачем выдают боевое оружие, боеприпасы. В книге о воспоминаниях, а также дневниках советских воинов можно найти такое

воспоминание: «Служил я тогда в Казахстане. 15 января 1985 года наш батальон был поднят по тревоге. Нам сказали, что участвовать в каких-то экспериментальных учениях. Об Афганистане речи пока не было, хотя многие, в том числе и я, догадывались» [7] – вспоминает майор Калыбеков Т. М. «Все военнослужащие знали причины присутствия советских войск в Афганистане», – вспоминает Азимов Али Абдухамидович, командир взвода и старшина, и дополняет, – «Это наш долг – помочь Афганистану ради его будущего процветания, миссия была необходима» [8].

СССР ввел советские войска, чтобы оказать помощь ДРА, однако помощь затянулась и превратилась в крупнейшую со времен Великой Отечественной войны военную операцию. Важно отметить, основные задачи решали солдаты срочной службы [7]. Большинство корреспондентов и солдаты вспоминают о природно-климатических условиях страны. Одежда военнослужащих не была предназначена к климатическим условиям в Афганистане, летом была невыносимая жара, большинство солдат теряли сознания, а ночью температура могла упасть до -5° [9]. Из воспоминаний Валентина Глушко: «Помню, как мы спали на леднике, под нами была лишь плащ-палатка, трясли от холода синхронно» [10].

В период Афганской войны было написано большое количество стихов, рассказов. Например, майор запаса, ветеран боевых действий Бодредин В. Т. любил писать произведения, выражая через них свои воспоминания. Отрывок из его стихотворения, которое не имеет названия, единственное, что есть это дата и год – Март 1980 год:

«На афганской земле нет покоя,
В страхе прячутся люди в домах.
Не выходит пехота из боя,
Защищая дороги в горах».

Стоит отметить, что после военных действий у многих советских солдат начались проблемы с ментальным здоровьем. Появился так называемый «Афганский синдром» – нервное состояние, тревожность, страх. Некоторые ребята стали ненавидеть водопады, горы и даже гречку. Как вспоминает Валентин Глушко: «После войны в гражданском обществе заговорили об афганском синдроме. Мол, у солдат после войны психика оказалась надломанной, многие остаются не у дела «...». К примеру, после Афганистана я до сих пор ненавижу горы».

Участники афганской войны редко обращались к эпистолярному жанру и оставляли после себя лишь воспоминания. Не так часто можно найти материалы и биографию простых солдат – срочников, как правило, большинство мемуаров публикуют лишь о крупных политических и военных деятелях [11].

Советские войска прошли ускоренную военную подготовку, которая длилась 2 месяца. Этого было недостаточно для ведения боя в условиях

настоящей войны. Большинство солдат – совсем юные ребята, столкнулись со смертью в Афганистане. Одни из них получили ранение и стали инвалидами, другие получили контузию и навсегда запомнили ужасающий звук бомбёжки, а кто-то лишился самого дорогого – жизни. Для тех, кто смог вернуться на Родину, война не закончилась. Потому что в душе и теле остался глубокий след на всю жизнь. Об этом можно прочитать в мемуарах, интервью и авторских статьях героев, защищающих свою родину.

Приведенный выше анализ опубликованных источников личного происхождения Афганской войны показывает серьезные трудности, с которыми пришлось столкнуться участникам. Большинство военных рассказывали, что не обладали навыками ведения боевых действий в горно-пустынной местности. Солдаты также остро отмечали проблемы питания и военной формы, непригодной для климата в Афганистане. Воспоминания бывших сослуживцев в разные периоды времени, могут иметь значительные различия, но стоит отметить, что даже их личные документы и интервью позволяют нам увидеть в деталях не только переживания участников событий, но и общие закономерности того времени. Однако не стоит забывать, что в отличие от дневниковых записей, воспоминания и мемуары являются недостоверными источниками. Также есть различия в видении: наличие фактора иерархии способствовало тому, что каждый солдат, майор, сержант оценивает произошедшее событие по-разному, со своей точки зрения.

Список используемых источников

1. Соколова М. В. Что такое историческая память URL: <https://pish.ru/blog/archives/142> (дата обращения 20.02.2023).
2. Киреева И. «Жажда страшнее пули». Участники Афгана о жизни на войне // Аргументы и факты. 12.12.2014. URL: https://aif.ru/society/people/zhazhda_strashnee_puli_uchastniki_afgana_o_zhizni_na_voynе (дата обращения 18.02.2023).
3. Brzezinski Z. «Oui, la CIA est entrée en Afghanistan avant les Russes...» // Le Nouvel Observateur. 15.01.1998. URL: <https://www.voltairenet.org/article165889.html> (дата обращения: 27.02.2023).
4. Черноперов В. Л., Сулейманова У. И. Гибридная война: предпосылки, цели, инструментарий, правовые вопросы, риски // Ноосферные исследования. 2021. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gibridnaya-voyna-predposylki-poyavleniya-kontseptsii-suschnost-tseli-instrumentariy-pravovye-voprosy-riski> (дата обращения 16.03.2023).
5. Газета.ru // Генерал Борис Громов: у нас не было задачи победить в Афганистане // URL: <https://www.gazeta.ru/army/2022/02/15/14535337.shtml> (дата обращения 17.02.2023).
6. Рукомойникова А. Н., Сухарева И. В. Афганская война в воспоминаниях ее участников // НПИ/НР. 2021. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/afganskaya-voyna-v-vozpominaniyah-ee-uchastnikov> (дата обращения 17.02.2023).
7. Афганистан болит в моей душе : Воспоминания, дневники советских воинов, выполнявших интернациональный долг в Афганистане / Лит. Запись П. Ткаченко; Предисл. Ю. Теплова. М. : Молодая гвардия, 1990. 153 с.

8. Память из пламени Афганистана: Интервью с воинами-интернационалистами Афганской войны 1979–1989 годов / Под ред. Марлен Ларюэль, Ботагоз Ракишевой, Гулден Ашкеновой. Книга 3. Таджикистан. Издание состоит из 3-х книг. – Астана: КИСИ при Президенте РК, 2016. Кн.3. 2016. 260 с.

9. Гревцова Т. Е. Повседневность Афганской войны (1979–1989 гг.) в воспоминаниях ее участников // НП/НР. 2019. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povsednevnost-afganskoy-voyny-1979-1989-gg-v-vozpominaniyah-ee-uchastnikov> (дата обращения 19.02.2023).

10. Вслух.ru // Валентин Глушко: После войны в Афганистане до сих пор ненавижу горы // URL https://vsluh.ru/novosti/obshchestvo/valentin-glushko-posle-voyny-v-afganistane-do-sikh-por-nenavizhu-gory_265793/ (дата обращения 22.02.2023).

11. Аблазов В. И., Аблазов И. В., Аблазов К. В. Афганская арена. Дипломаты и полководцы. Киев, 2012. 767 с.

УДК 316.454.52
ГРНТИ 14.35.07

УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ АКАДЕМИЧЕСКОЙ КОММУНИКАЦИИ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Е. П. Желтова, Н. В. Маршева

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

В статье рассматривается понятие, структура и содержание академической коммуникации, а также признаки современной иноязычной научной коммуникации. На основе метода анкетирования и анализа данных, выявлены темы и вопросы, представляющие наибольшую трудность для студентов технического вуза при подготовке к иноязычной академической коммуникации. Для развития академической грамотности и навыков студентов СПбГУТ в контексте научной коммуникации описываются педагогические приемы и условия, способствующие переходу от общения на учебном языке к научному стилю коммуникации для ведения НИР.

академическая коммуникация, иностранный язык для НИР, студенты магистратуры, технический вуз, научная коммуникация.

Понятие «академическая коммуникация» (АК) в работах ученых рассматривается по-разному и определяется как совокупность видов профессионального общения в научном обществе [1]; механизм распространения научных знаний через различные институты коммуникации [2], и как процесс информационного взаимодействия между учеными [3]. Основным средством распространения информации в академической среде считается

письмо. Именно научное (академическое) письмо позволяет создавать, преобразовывать, распространять и сохранять знания, связанные с исследованием. Общепринято, что публикации в журналах считаются традиционными формами признания вклада в науку и распространения научной мысли [4, с. 38].

Для эффективной научной коммуникации существуют общие законы письма, принятые международным научным сообществом, позволяющие поддерживать единый подход к международным научным публикациям, а именно: законы ясности языка и организации научного текста, баланс между специфическим и общим академическим.

Очевидно, что английский язык, выступая средством международного языка науки, инструментом изучения международного опыта и передачи знания, может являться условием интенсификации средств коммуникации, с одной стороны, и условием возникновения проблем, с другой стороны, из-за неумения создавать и представлять академические тексты разных жанров.

Вопрос развития навыков академической коммуникации студентов технического вуза обусловлен не только внешними социальными факторами, но и внутренними, например, стабильным ростом интереса студентов Института магистратуры ИМ СПбГУТ к научной деятельности и изучению ИЯ. Согласно опросу, осенью 2021 года менее 5 % студентов ИМ четко выразили желание продолжить обучение в аспирантуре, осенью 2022 уже более 8 % заявили, что они точно продолжат обучение в аспирантуре и заинтересованы в успешной сдаче вступительного экзамена по ИЯ, а также развитию навыка подготовки научных текстов на ИЯ [5]. Кроме того, актуальность данного вопроса вызвана проявлением интереса студентов вуза не только старших, но и младших курсов к научной работе, и, следовательно, к академической коммуникации, невозможной без достаточного уровня владения английским языком, который выступает одновременно одним из важнейших средств связи науки и общества, и необходимым условием развития профессиональной карьеры.

Обеспечение постепенного перехода от общения на учебном языке к научному стилю общения обусловлено возможностями педагогического управления развитием данных навыков студентов за счет разработанных соответствующих механизмов. К числу теоретических и методологических предпосылок развития навыков АК можно отнести разработанные и широко используемые в практике вузов разнообразные подходы, направленные на развитие проектных и исследовательских навыков студентов, опыт практической работы отечественных и зарубежных педагогов по развитию навыков АК обучающихся [1, 3, 6, 7].

Для решения нашей проблемы наиболее продуктивными педагогическими условиями является разработка и внедрение специальных разделов /

модулей по академическому письму и научной коммуникации в курс изучения «ИЯ для НИР» в СДО вуза [8].

Целями освоения модулей «*Academic writing*» и «*Academic communication*» является:

– формирование у магистрантов навыка создания, редактирования и представления академических текстов по профессиональной направленности;

– развитие способности генерировать собственные идеи и оформлять их в виде стилистически корректного научного текста в письменной и устной формах, избегая плагиата.

Как показал опрос студентов 1 курса ИМ СПбГУТ, только у 1/3 опрошенных студентов есть опыт представления результатов исследовательской деятельности на иностранном языке (рис. 1).

Был ли у вас опыт написания статьи / тезисов доклада на иностранном языке?
58 ответов

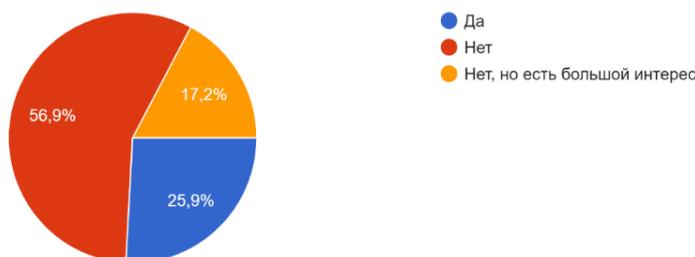


Рис. 1. Опыт АК на иностранном языке

В качестве причин такого невысокого показателя подавляющее большинство студентов (70 %) указали отсутствие достаточных знаний о лексико-грамматических особенностях написания доклада/статьи на английском языке (рис. 2). Так же студенты плохо понимают структуру научной статьи, испытывают трудности в написании аннотации и оформлении списка литературы на ИЯ.

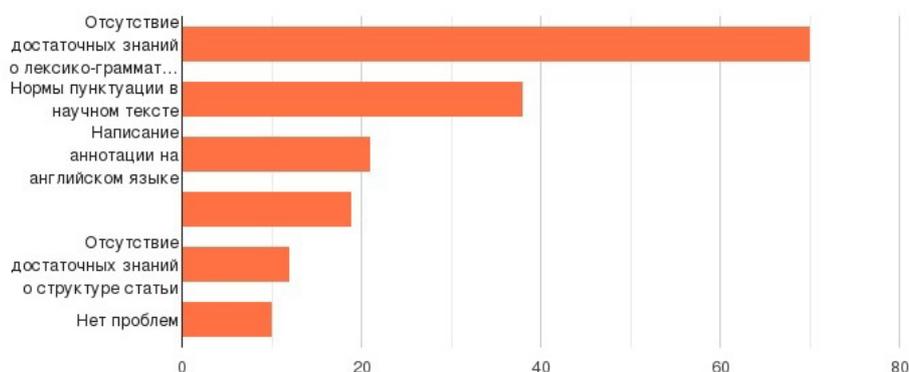


Рис. 2. Проблемы письменной иноязычной АК

Можно предположить, что выделяемое количество часов (в среднем, 3 часа аудиторных занятий в течение только 1 года изучения дисциплины ИЯ) для студентов бакалавриата и специалитета 1 курса является недостаточным и не обеспечивает, в полной мере, формирование академических и социальных умений студентов, наряду с собственно коммуникативными и профессионально-коммуникативными умениями.

Кроме того, во время занятий был выявлен пробел в умении логически упорядочивать текст и организовывать его элементы согласно правилам международного научного сообщества представления научного текста (IMRAD).

Для решения проблемы по развитию навыка подготовки научных текстов на ИЯ в содержание курса были внесены мини-лекции с элементами дискуссии, кейсы с заданиями на сравнение «своего и чужого» знания в текстообразовании, на обоснование проблемы и построению собственной гипотезы, оценки научного знания, критическому анализу достоверности источников и пр.

На основе коротких текстов были составлены задания по формулированию тезиса и выстраиванию текста от гипотезы к выводам; устные задания в виде парной и командной работы были построены так, чтобы студент смог аргументировать свою позицию на основе логики и фактов; создавать содержательный, цельный и логически связный текст, соответствующий нормам научного стиля речи.

Другие задания творческого характера обучали технологиям генерации собственных идей, навыкам парафразы и цитирования; навыкам построения связного и логически упорядоченного текста. Рефлексия и самоанализ, как психолого-педагогический прием, в виде заданий «Ретроспектива, ревью, ответы на сложные вопросы» (*Retrospective & Article reviews, Answers to tough / killer questions*) были направлены на развитие навыков использования критериев оценки академического письма в применении к своему и чужому тексту, а также навыков исправления речевых, грамматических, стилистических и логических ошибок. Включение социальных технологий форум и блог-технологии позволяли студентам отрабатывать приемы редактирования и саморедактирования научного текста.

Для измерения академической грамотности и навыков АК по окончании прохождения модулей студенты продемонстрировали свои результаты обучения, выполнив тестовые задания и творческое, представив результаты научного исследования по своему направлению подготовки в формах доклада и презентации, приняв участие в международных и всероссийских конференциях (BAFO-2022, ПКМ-2022 и др.).

Исследование данного вопроса показывает, что проблема развития навыков академической коммуникации студентов технического вуза явля-

ется актуальной, требующей своего дальнейшего осмысления. Ее актуальность обусловлена, прежде всего необходимостью научно обоснованного решения практических задач совершенствования практики развития данных навыков и умений студентов технического университета. Более того, важным условием является повышение общего уровня академической грамотности на всех научно-образовательных уровнях вуза, что может включать разнообразные мероприятия не только для студентов, но и самих преподавателей. Развитию компетентности преподавателей в области современной иноязычной научной коммуникации для качественного руководства НИРС способствуют дополнительные курсы повышения квалификации по НИР, программы дополнительного образования, семинары в данном контексте и пр.

Список используемых источников

1. Мирский Э. М., Барботько Л. М., Войтов В. А. Научная коммуникация: традиционные структуры и новые средства // Труды Института системного анализа Российской академии наук. 2010. Т. 55. С. 155–171.
2. Решетникова Е. В. Научные коммуникации: Эволюция форм, принципов организации // Современное коммуникационное пространство: Анализ состояния и тенденции развития : материалы Международной научно-практической конференции (Новосибирск, 22–24 апреля 2014 г.). Новосибирск, 2014. С. 154–159.
3. Левченко В. В., Агрикова Е. В., Воронина М. А. Формирование навыков академической коммуникации: организация работы // Высшее образование в России. 2017. № 4 (211). С. 58–62.
4. Ломовицкая В. М. Из истории научных коммуникаций // Социология науки и технологий. 2017. Т. 8. № 4. С. 37–44.
5. Анкетирование студентов ИМ [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.google.com/forms/d/1tq8JjT8StjXmTd9qpMsjDYEjcgf0an7vx9QDZ4VvHCA/edit> (дата обращения 11.03.2023).
6. Желтова Е. П., Маршева Н. В. Иностраный язык для научно-исследовательской работы. Английский для магистрантов : учебное пособие; СПбГУТ. СПб., 2022. 96 с.
7. Dorothy E., Zemach Lisa., Rumisek A. Academic Writing from paragraph to essay. Macmillan Education. 2005. P. 138.
8. Система дистанционного обучения СПбГУТ по курсу «Иностраный язык для научно-исследовательской работы» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lms.spbgut.ru/course/view.php?id=935> (дата обращения 11.03.2023).

УДК 378.016:811.1.
ГРНТИ 14.35.07

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ НАВЫКУ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕЗЕНТАЦИИ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

В. А. Иванова

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

Статья посвящена вопросам формирования навыков ведения презентации у магистрантов в рамках дисциплины Профессионально-ориентированный иностранный язык. Рассмотрено понятие «визуальная грамотность» как одного из важнейших навыков 21 века. Представлены типичные ошибки представления информации, разработаны критерии оценивания публичного выступления на основе презентации.

преподавание иностранного языка, презентация на английском языке, типичные ошибки, критерии оценки.

Подготовка высококвалифицированных специалистов для цифровой экономики подразумевает овладение не только узкопрофессиональными, но и универсальными навыками, которые могут быть востребованы в разных направлениях. Например, важно уметь быстро и успешно доносить информацию. Успешность достигается прежде всего обладанием «визуальной грамотностью», то есть способностью структурировать большой поток информации и передавать обработанную информацию в виде изображений и инфографики. В докладе *enGauge* о важнейших навыках XXI века «визуальная грамотность» определяется как способность интерпретировать, использовать, оценивать и создавать изображения и видео, используя как обычные, так и средства массовой информации XXI века, которые способствуют развитию мышления, принятию решений, общению и обучению [1].

Преподаватели курса «Профессионально-ориентированный иностранный язык» для магистрантов факультета цифровой экономики, управления и бизнес-информатики СПбГУТ ставят перед собой задачу формирования у студентов навыка удержания и управления вниманием с помощью стильных и функциональных слайдов презентации. Будущие профессионалы в сфере бизнес-информатики учатся презентовать определенные продукты или услуги, проекты, организации и франшизы; отчет об объеме и содержании выполненной работы; план будущей работы и т. д.

Проведенный анализ созданных студентами презентаций именно с точки зрения наглядного представления информации позволил выделить наиболее типичные ошибки:

- на экран перенесен весь текст выступления;
- на слайде размещена информация более, чем одного смыслового блока;
- нечеткий шрифт, шрифт неподходящего размера;
- на слайде слишком много изображений, частично перекрывающих друг друга;
- слайды быстро перелистываются, не давая возможность осмыслить информацию;
- большое количество цифровых данных не представлено в виде графиков и таблиц;
- в презентацию включено избыточное количество слайдов (обычно нормой считается 1 слайд на 1 минуту выступления);
- на первом слайде представлена неполная информация о докладчике, например, отсутствует название организации, которую он/она представляют;
- на втором слайде отсутствует план выступления (*Presentation outline*) [2];
- отсутствует один из финальных слайдов, на котором в тезисной форме подводится итог презентации (*Conclusion*) [2].

Работа над указанными ошибками осуществляется в условиях системного и гибкого влияния со стороны преподавателя, который прежде всего акцентирует внимание на положительных сторонах презентации.

Несомненно, презентация, например, Power Point является лишь техническим приемом визуализации информации, она не может заменить устное выступление. Поскольку направление «Бизнес-информатика» интегрирует такие дисциплины, как информатика, экономика и менеджмент, то темы презентаций, предлагаемые для индивидуальной и командной работы, могут быть связаны с разными аспектами будущей профессиональной деятельности магистров: *Internet of Things (IoT)*, *Augmented Reality*, *Quantum: the next big leap in computing*, *Recent Advances in Assistive Technology*, *Changes you would like to see science make to the world*, *AI Systems Engineering*, *The effects of advertisement on consumer behavior*, *Revolution in marketing caused by rapid technological developments*, *Going digital and its effects on international business* и др. Обязательными для всех студентов, изучающих дисциплину «Профессионально-ориентированный иностранный язык», являются презентации *My career*, *My Master's degree research*.

Учебный комплекс “*Market Leader*” и дистанционная поддержка курса на платформе *Moodle* дают возможность освоить основные моменты подготовки презентаций; знакомят с речевыми клише, необходимыми для ведения презентации на английском языке, структурой презентации, вербальными и невербальными средствами изложения материала и привлечения внимания.

Для преодоления страха публичного выступления студентам дается возможность выступать с презентациями в мини-группах, перед своей учебной группой и, наконец, на конференциях вуза. Для получения опыта эффективного выступления-образца магистрантам рекомендуется просмотр видео TED Talks по темам, связанным с их будущей профессиональной деятельностью. При просмотре студенты анализируют невербальные средства коммуникации, характерные для выступления с презентацией: жесты и мимику спикера; концентрируются на том, как ведет себя спикер, где делает паузы, как взаимодействует с аудиторией; перенимают понравившиеся приемы.

Преподаватели английского языка разработали критерии *Oral Presentation Evaluation Form* для более справедливого и беспристрастного оценивания презентаций магистрантов и поместили их в *Google forms*, используя вариант вопроса «Сетка (множественный выбор). В поле «вопрос» вводится один из критериев:

- *talk was well-prepared;*
- *topic clearly stated;*
- *structure and scope of talk clearly stated in introduction;*
- *speaker summed up main points in conclusion;*
- *pace of the speech was varied and not too rushed or too slow;*
- *pronunciation and articulation were clear;*
- *grammar was accurate;*
- *visual aids were legible;*
- *slides did not contain too much information;*
- *speaker used appropriate strategies to initiate discussion;*
- *he/she responded confidently and deflected difficult or irrelevant questions;*
- *speaker looked relaxed and confident;*
- *used appropriate body language;*
- *established and maintained good eye contact throughout talk.*

В поле «строка» вводятся фамилии выступающих, в поле «столбцы» оценка *Excellent / Good / Fair*.

Дополнительными преимуществами данного метода оценивания являются: вовлечение студентов в учебный процесс, развитие у них критического мышления, выработка умения правильно реагировать на критику [3]. Кроме того, анализ чужих ошибок позволяет студентам сделать определенные выводы о качестве своей работы и внести необходимые коррективы.

Получающие высшее образование люди не могут быть абсолютно уверены, какие именно профессиональные навыки будут востребованы через несколько лет. Однако, можно гарантированно сказать, что именно универсальные «надпрофессиональные» навыки, которые учитываются при при-

еме на работу, позволят студентам быть успешными в будущей карьере. Одним из таких навыков, определяющих успешность профессионально-деловой коммуникаций, является навык публичного выступления. Поэтому совершенно очевидно, что современная система подготовки специалистов должна быть ориентирована на обучение такому важному навыку, как передача информации аудитории средствами иностранного языка.

Список используемых источников

1. Lemke Ch. enGauge 21st Century Skills: Digital Literacies for a Digital Age. BiblioGov, 2013. 36 с.

2. Валеева Э. Э. Обучение навыкам презентационной деятельности на уроках английского языка // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. 2018. № 4 (40). С. 55–65.

3. Коровина И. В., Константинова Д. В., Сафонкина О. С. Использование метода "PEER REVIEW" для контроля и оценки языковых знаний // Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер. Психолого-педагогич. науки. 2019. № 3 (43). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-metoda-peer-review-dlya-kontrolya-i-otsenki-yazykovyh-znaniy> (дата обращения 20.01.2023).

Статья представлена заведующей кафедрой ИНуРЯ СПбГУТ, кандидатом филологических наук, доцентом Е. Ф. Сыроватской.

УДК 372.862
ГРНТИ 14.85, 76.33.43

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ РЕКЛАМНОМУ ДИЗАЙНУ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ РЕКЛАМЫ И СВЯЗЯМ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ

Г. Р. Катасонова

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

Специалисты по рекламе и связям с общественностью весьма популярны на рынке труда в различных сферах бизнеса. Востребованный специалист должен быть компетентным в своей основной области и в смежных областях, таких как психология, управление, дизайн. Сегодня ни одна реклама товара или услуги не обходится без использования технологий графического дизайна. В статье рассматриваются основные аспекты изучения дисциплины «Дизайн в рекламе» студентами направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью» для получения ими базовых знаний и формирова-

ния компетенций в различных областях графического дизайна. В рамках данной дисциплины студенты занимаются разработкой рекламных макетов и объектов в графических системах, изучением основ композиции, типографики, инфографики и фотографии, созданием и наполнением контентом сайтов, анализом и оценкой фирменных стилей компаний, формированием концепции дизайн-проекта.

дизайн, реклама, маркетинг, дизайн-проектирование.

Современный дизайн играет большую роль в рекламе и маркетинге, так как является фактором конкурентоспособности и востребованности товара, способным влиять на потребительское поведение общества. Маркетинг представляет собой процесс, направленный на удовлетворение потребностей клиентов и общественных групп путем создания и обмена товаров и услуг. В свою очередь, реклама является яркой формой маркетинговой коммуникации, несущей креативные концепции, заложенные дизайнерами. Удачный дизайн рекламы – это основной маркетинговый инструмент для продвижения услуг, продажи товаров, работающий на благо бренда.

Ключевым элементом успешности лидеров российского и мирового рынков является их отличительный дизайн, который моментально привлекает внимание, создает психологический настрой на покупку, формирует базу для вписывания продукта в стиль потенциального потребителя. Существует неразрывная связь дизайн-проектирования и маркетинговой стратегии, которая начинается с постановки общих целей и идей проекта, включает анализ рынка, продвижение продукции, ценовую политику, стимулирование сбыта, определение дизайна изделия, рекламу. В задачи рекламы входит: информирование о конкретном событии, товаре, компании; напоминание; позиционирование товара или компании; имиджирование образа компании; удержание клиентов.

Таким образом, дизайн – это мощный инструмент в конкурентной борьбе, неотъемлемая часть маркетинга, который информирует, социализирует, образовывает, развлекает, оказывает влияние на формирование представлений, воздействует на поведение человека. Правильно выбранный дизайн удачно формирует имидж кампании, эффективно представляет информацию и повышает реалистичность изображения, улучшает восприятие рекламного продукта и, в итоге, привлекает внимание потребителей, обеспечивает быструю идентификацию брэнда, создает ощущение солидности рекламы в глазах потребителя.

Дизайн подразделяется на веб-дизайн, графический, дизайн окружающей среды, промышленный, дизайн процессов и услуг. Для специалиста в области рекламы и связей с общественностью наиболее интересен графический дизайн, представляющий собой художественно-проектную деятельность по созданию гармоничной и эффективной визуально-коммуникативной среды. Для эффективной передачи информации, закладываемой

в рекламное изображение необходимо гармонично спроектировать рекламу, согласно основным принципам графического дизайна. Такое изображение может продавать, призывать, привлекать внимание потребителя, содействовать формированию устойчивого потребительского спроса, создавать предпосылки для расширения производства и сбыта товара.

Базовый курс дисциплины «Дизайн в рекламе» предполагает изучение теоретических основ композиции, колористики, типографики, компьютерного проектирования, знакообразования и методов креативного мышления с учетом поставленных целей и задач обучения [1, 2]. При дизайн-проектировании рекламных графических объектов в соответствии с поставленными задачами маркетинга [3] студенты используют обширные возможности дизайна: типографику, инфографику, 3D-моделирование [4], фотографику, колористику, семиотику, а также изучают «секреты» эффективного копирайтинга.

Типографика изучает особенности классических и современных закономерностей взаимодействия изображения и текста, законы композиции и приемы грамотной работы со шрифтом. Данный раздел дизайна занимается художественным оформлением текста для использования при разработке буклетов, афиш, презентаций, сайтов. К базовым терминам типографики относятся пункт (высота символов с учетом верхних и нижних выносных элементов; 1 pt = 1/72 дюйма = 0,376 мм); кернинг (интервал между символами); интерлиньяж (интервал между соседними строками в пунктах для лучшего визуального понимания текста); гарнитура шрифта (особенности написания знаков: начертание, межбуквенный интервал, кегль/пункт).

К основным видам дизайнерских гарнитур можно отнести шрифты рукописные (утонченные, но тяжелые для прочтения), акцидентные (креативные, яркие нестандартные шрифты), антиква (шрифты с засечками), гротески (шрифты без засечек). Одним из самых читабельных шрифтов для создания необычного и запоминающегося дизайна сайтов, слайдов презентации и рекламной продукции является шрифт Arial. Красивые шрифты и знаки любой сложности можно создавать самостоятельно с использованием программы Fontlab.

Инфографика достаточно популярна, так как выполняет роль консультанта и оперативного помощника включая:

- 1) надписи (описание товара или услуги, характеристики, даты, количество и т. д.);
- 2) графические элементы (значки, фотографии, иконки);
- 3) таблицы и диаграммы (статистические данные).

Инфографика в простом и наглядном виде отвечает на вопросы, которые могут возникнуть у клиентов или покупателей: материал, состав, размерный ряд, стиль, страна производитель, уход за изделием или наглядная,

краткая инструкция по использованию сложной бытовой техники. Объекты инфографики рекомендуется располагать вокруг воображаемой оси симметрии так, чтобы и правая, и левая стороны находились в равновесии. В центральной /верхней области размещается, как правило, основная (важная) информация, дополнительные характеристики показывается ниже.

Рекламный текст должен быть структурированным, контрастным и хорошо читаться. Основной задачей любого рекламного текста является визуальная коммуникация с клиентом, донесение до него главной мысли. Грамотно составленная композиция сможет донести весь смысл рекламы за считанные секунды для чего используются правила копирайтинга – создание рекламных текстов с целью привлечения внимания потребителей и клиентов. Располагая на рекламном объекте текст, необходимо рассчитать время его восприятия целевой аудиторией, иногда, для оперативного усвоения достаточно ограничиться малым количеством фраз или разработать содержательный по смыслу слоган.

При разработке рекламной композиции используются качественные изображения, актуальные данные, простые, без засечек шрифты и два–три основных цвета, выбору которых, необходимо уделить большое внимание, так как цвета и их оттенки оказывают влияние на подсознание и поведение человека.

Колористика – наука о цвете, при помощи которого можно управлять чувствами и настроением потребителя (радость, счастье, агрессия, уныние, тоска и т. п.). Цвет активно воздействует на мотивацию потребителя, обладая определённым воздействием на людей и играет существенную роль постоянства цветового сопровождения товара во всех формах рекламы. Наиболее популярными цветами в рекламе являются красный, желтый, синий и зеленый. Красный, оранжевый и желтый символизируют силу и энергию и действуют на человека возбуждающе. Синий и зеленый цвета – более мягкие и успокаивающие.

Технологии семиотики популярны при графическом оформлении рекламы с применением знаков (иконы, индексы, символы), нестандартных способов применения шрифтов. Технологии семиотики несут функциональную нагрузку иллюстрированного материала рекламы, вызывая эмоциональную реакцию, привлекая внимание человека. Использование условных символов и знаков (химические символы, нотная грамота, языки программирования и т.п.) создают запоминающуюся рекламу.

Фотографика – это вид изобразительного искусства, основанный на трансформации фотографического изображения в графический художественный образ. Демократизация, доступность, информативность – вот лишь несколько точек пересечения фотографии и дизайна [5].

Итоговой работой в процессе изучения дисциплины «Дизайн в рекламе» является командный дизайн-проект [6], включающий все этапы разработки фирменного стиля компании, рекламной продукции, сайта и рекомендаций по продвижению компании.

Процесс выполнения студентами заданий проекта способствует освоению навыков, необходимых для успешной работы в профессии. Это достигается при:

- 1) выполнении релевантного поиска;
- 2) анализе и структурировании информации;
- 3) освоении инструментов для дизайн-проектирования (мудборд, карта эмпатий, карта историй, интеллектуальная карта);
- 4) использовании онлайн сервисов для организации командной работы (*Trello, YouGile*);
- 5) изучении мультимедийных программ (*Adobe After Effects, Adobe Photoshop, Corel Photo-Paint, Tilda*), позволяющих создавать видеоролики, визуальные эффекты, элементы фирменного стиля компании и макеты рекламной продукции;
- 6) разработке концепции дизайн-проекта, развивающей творческие способности обучающихся;
- 7) выполнении сравнительного анализа рекламных и информационных объектов;
- 8) профессиональной разработке презентации;
- 10) публичной защите дизайн-проекта.

Каждый проект включает техническое задание с четким распределением задач и алгоритмом действий, чек-лист готового проекта [7], который позволяет студентам самостоятельно оценить свою работу и устранить наиболее распространенные ошибки до его защиты. При публичной защите, студенты других команд оценивают демонстрируемую работу, отмечая положительные и проблемные моменты проекта с внесением предложений по их доработке. После проведения всех защит организуется круглый стол с озвучиванием комментариев и замечаний по каждому проекту. Дипломатичность в озвучивании ошибок между студентами позволяет развивать, должным образом, коммуникационные навыки (*soft skills*), составляющие основу работы специалистов в сфере рекламы и PR.

Дизайн рекламы постоянно меняется, каждый год можно наблюдать интересное, неординарное использование принципов композиции дизайна в рекламах в сети Интернет, метро, на улицах, в магазинах, ТВ-рекламных роликах. Обширные возможности дизайна позволяют сформировать студентам навыки разработки рекламных объектов и композиций, выражающие идею, согласно поставленной цели, задачам, характеру и назначению рекламы. Получив навыки дизайн-проектирования, студенты направления подготовки «Реклама и связи с общественностью» в дальнейшем смогут

профессионально оценивать уже готовые дизайнерские решения и разрабатывать собственные проекты.

Список используемых источников

1. Катасонова Г. Р. Организационные модели функционирования вузов с учетом формирования целей обучения // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. С. 483.
2. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р. Современные аспекты высшего образования в информационно-цифровом обществе // Вестник Санкт-Петербургского государственного института культуры. 2018. № 2 (35). С. 138–144.
3. Катасонова Г. Р., Сотников А. Д. Инструменты разработки дизайнерских решений // Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. 2017. № 1. С. 54–57.
4. Шкрум А. С., Катасонова Г. Р. Тенденции применения аддитивных технологий в различных предметных областях и в медицинской сфере Уральский медицинский журнал. 2020. № 5 (188). С. 216–220.
5. Катасонова Г. Р. Типо- и фотографика как основа разработки печатной рекламной продукции // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2017). VI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2017. С. 125–129.
6. Катасонова Г. Р. Обучение рекламному дизайну в условиях цифровизации образовательного пространства // Культура, образование и искусство: традиции и инновации. Сборник статей по материалам III Всероссийской научно-практической конференции ученых-исследователей, специалистов; преподавателей вузов, колледжей, школ, учреждений дополнительного образования; руководителей образовательных учреждений; аспирантов, студентов. Мининский университет. 2020. С. 165–168.
7. Катасонова Г. Р. Информационные технологии в управлении дизайн-проектированием : учебно-методическое пособие. СПб. : СПбГИК, 2020. 48 с.

УДК 659.4
ГРНТИ 19.01.29

ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ PR-МЕРОПРИЯТИЙ

А. А. Котлярова, Д. В. Шутман

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

Сегодня каждый день появляется всё больше технологий для продвижения товаров и услуг, в связи с чем актуализируется проблема поиска и использования в этом процессе специалистом по связям с общественностью наиболее эффективных технологий организации и проведения PR-мероприятий. В статье обосновывается актуальность

исследования современных технологий организации и проведения PR-мероприятий, рассматриваются наиболее актуальные и эффективные из них для достижения поставленных в кампании по связям с общественностью целей и задач. Представленные в статье технологии способствуют достижению высоких показателей эффективности коммуникационной стратегии. Все рассмотренные в статье аспекты использования современных технологий организации и проведения PR-мероприятий должны быть органично учтены при разработке общей стратегии PR-деятельности.

PR-деятельность, PR-технологии, реклама, связи с общественностью.

В современном мире эффективно организованное PR-мероприятие обеспечит продвижение не только компании, но и ее продуктам или услугам. Сфера специальных событий развивается относительно медленно, потому что спланировать и реализовать мероприятие достаточно сложно, особенно на первоначальном этапе. В то же время, оригинальность остается одной из важнейших черт любого специалиста по связям с общественностью в организации мероприятия. Но нельзя забывать об аккуратности и детальности построения плана каждого мероприятия.

Существуют несколько этапов планирования PR-мероприятий. В их числе: исследование, планирование, подготовка, реализации и работа по оценке эффективности проведенного PR-мероприятия. Каждый из этапов разбивается на подэтапы, где отмечаются все детали в организации качественного мероприятия.

Организация PR-мероприятия начинается с исследования. Эта работа должна включать в себя ответы на следующие поставленные вопросы:

- 1) зачем организуется данное мероприятие?
- 2) зачем люди пойдут на это мероприятие?

Все организуемые и проводимые исследования возможно разделить на два вида: внутренние и внешние. К внутренним исследованиям относятся: использование SWOT-анализа и интерпретация собственных данных компании. К внешним исследованиям относятся анкетирование и опросы участников, проведение интервью (индивидуальных, фокус-группах, экспертное мнение), анализ конкурентной среды и т. д. В ходе исследования необходимо сравнить результаты с поставленными целями и промежуточными данными.

Внешнее исследование является чуть не главным, мнение участников организуемого мероприятия очень важно. Организаторы PR-мероприятия узнают не только мнение участников, но и их заинтересованность в его реализации, а также выяснят удовлетворенность существующим положением вещей и планируемые направления улучшения деятельности компании.

Здесь же необходимо изучить целевую аудиторию, а именно: кто будет являться участником мероприятия.

- Аудитория может быть:
- внутренняя;

- внешняя;
- комбинированная.

Внутренняя аудитория – это коллеги, работающие в одной компании. Та аудитория, где все друг друга знают, где присутствует неформальное общение и общая история.

Внешняя аудитория – это дилеры, партнеры, клиенты компании, потенциальные клиенты, и совершенно незнакомые люди.

Комбинированная аудитория – соединение внешней и внутренней аудиторий, что не является благоприятным последствием при проведении мероприятия для обеих аудиторий.

Также существует первичная и вторичная аудитория. Первичная – это участники мероприятия, которые присутствуют лично. Основная часть организации PR-мероприятия направлена на них. Вторичная – те, кто не присутствует на мероприятии лично, однако мероприятие их все-таки касается.

Организация мероприятия начинается с исследования, далее наступает период поиска идей для мероприятия, его планирование и реализация, оценка результатов. В свою очередь, оценка результатов становится отправной точкой исследования для следующего мероприятия [1]. Ввиду этого, можно утверждать, что полученные ранее оценочные результаты также могут являться полезным материалом для организации нового мероприятия.

На этом этапе необходимо собрать всю имеющуюся и не имеющуюся информацию для дальнейшего планирования мероприятия. Собранная информация должна быть проанализирована. Конечно же, этап исследования является более прикладным и не решает основные задачи PR-мероприятия, но он помогает понять в каком направлении необходимо двигаться дальше.

Далее наступает более творческий этап, где необходимо найти идею и стратегическое решение для последовательности действий. У каждого участника планируемого мероприятия может быть уникальный индивидуальный опыт, каждый мыслит неординарно, а кто-то может подхватывать идею и развивать в новом направлении. Коллективная работа принесет больше идей, решений и результата.

Перед тем как приступить к проведению PR-мероприятия, специалист должен определить его цели и задачи.

Цель – это то, что организатор хочет добиться в результате проведения мероприятия. Это глобальные достижения, ради которых проводятся мероприятия, *стратегическое* направление.

Задача – это конкретные, измеряемые достижения мероприятия. Они локальные, указывают *тактическое* направление для действий [2].

Формировании целей и задач мероприятия является ключевым моментом. Специалист не должен забывать, что организация мероприятия – это творческий процесс, идея не должна затмевать цель и задачи, иначе мероприятию грозит провал, ввиду нецелесообразных действий.

Организация мероприятия состоит ряда последовательных элементов, но важно то, кто их будет реализовывать и контролировать. Одним из важных элементов в организации мероприятия является персонал, те, кто делают мероприятие.

Всё это должно быть отражено в концепции организуемого PR-мероприятия, где оно должно быть концептуально описано. В документе должен присутствовать полноценный план, начиная от целей и задач заканчивая контактными данными всех участников. Мероприятия должно планироваться за большой временной отрезок, чем больше времени, тем меньше вероятность совершения ошибок. План должен представлять из себя детальную, поминутную, законченную форму проведения и организации мероприятия. Кроме этого, специалист должен составить план так, чтобы предусмотреть изменчивость среды и ситуации, возможность появления новых, в том числе независимых от компании факторов. Также специалист должен иметь план по альтернативному решению проблем.

Главное – протестировать концепцию, а точнее проверить насколько эффективным будет мероприятие. Необходимо учитывать тот факт, что каждое PR-мероприятие не должно быть похожим на другое, в этом и суть специальных мероприятий – в них присутствует неординарность, оригинальность и креативность.

Еще одной важной технологией организации и проведения PR-мероприятия является комплексная сегментация целевой аудитории. Если выяснить точно, кто является потребителем продукции, услуг, а также знать характер, привычки, то проблем с реализацией стратегии мероприятия не будет. Целевая аудитория выделяется из общей аудитории на основании характеристик, связанных с географическими, демографическими, экономическими, психологическими и поведенческими особенностями потребителей.

Выделяются следующие устойчивые характеристики для сегментации целевой аудитории:

- **географические:** где человек живет, работает, покупает товар. Это может быть местоположение региона, динамика его развития, численность и плотность населения, доступность средств массовой информации, структура коммерческой деятельности, климат, юридические ограничения, развитость транспортной сети;
- **демографические:** возраст, пол, семейное положение и размер семьи, национальность, профессия, образование;
- **экономические:** занятость, уровень дохода, и как следствие покупательная способность;
- **психологические или психографические (стиль жизни):** темперамент, поведенческие привычки, социальная группа, этапы жизненного

цикла семьи, черты характера, жизненная позиция, доминирующие мотивы поведения, образ жизни, система ценностей;

• **поведенческие характеристики:** интенсивность использования товара, опыт его использования, приверженность торговой марке, степень лояльности к фирме и бренду, повод для совершения покупки, важность покупки, адаптация к продукту, доминирующие мотивы покупки, частота пользования конкретным товаром, способность откликнуться на новые товары на рынке [3].

Чтобы получить всю необходимую информацию о целевой аудитории используются самые разные методики и орудия: от анкетирования, личных интервью, опросов по почте, в том числе электронной и телефону, до использования технических средств в виде простейших датчиков, аудиометрических устройств (для исследования телевизионной аудитории) и применения компьютерных технологий.

После выполнения указанной выше работы, с готовым планом на руках, следует переходить к реализации задуманного PR-мероприятия. Этот этап является самым трепетным и долгожданным для каждого организатора. Мероприятие – это особенный мир, где свои правила проведения. Участники, попадая на мероприятие, принимают новые правила игры.

Мероприятие для участников начинается с того, что он должен добраться до запланированного мероприятия. Желательно, чтобы место проведения было не столь отдалённым, чтобы участник мероприятия смог без труда его найти. Если же участник является представителем другого города, страны, то следует позаботиться о его трансфере до места проведения мероприятия.

На улице, которая ведет до места проведения мероприятия, должны быть указатели с логотипом компании-организатора и указанием направления, чтобы участник был уверен в маршруте.

Вход на мероприятие должен быть эффектным для участника, естественно это должно прописаться в концепции, участник должен перейти в другой режим.

Далее последует зона, где располагаются декорации, актеры, живая музыка, напитки, атрибуты и интерактивные элементы. Именно в этой зоне начинает разворачиваться концепция. Организатор мероприятия должен развлекать участников, беседовать и не забывать контролировать ситуацию. Настроение участников – это и есть настоящее мероприятие, которое может стать для них событием. Кроме того, эта зона является стимулированием интереса и любопытства участников к предстоящему.

Основное помещение – это апогей PR-мероприятия. Эта зона, где происходит центральное событие. Здесь должен быть организован фуршет, который должен быть оформлен крайне разнообразно; сцена, которая должна быть видна всем; освещение, конечно же профессиональное; декорации

должны еще больше украсить место проведения или наоборот скрыть какие-то недостатки; инфографика, а точнее указатели, участники не должны тратить время на поиски и другие детали.

После проведения мероприятия наступает заключительный этап, который заключается в решении нескольких задач, а именно:

1. Подготовка финансового отчета. После мероприятия важно осуществить подсчет всех затрат.

2. Анализ анкет участников. Обратная связь от участника стимулирует мотивацию организатора мероприятия.

3. Проанализировать выводы, результаты проведения мероприятия, оценить достижения и задачи.

4. Опубликовать пост-релизы.

5. Опубликовать фотоотчет о мероприятии.

6. Проанализировать состав участников

7. Подготовить базу с контактами всех участников мероприятия.

8. Провести анализ самого проекта с точки зрения организации и выработать рекомендации для следующих мероприятий.

На основании всех рассмотренных выше технологий организации и проведения PR-мероприятий можно утверждать, что это довольно трудоемкий и нестандартный процесс, который требует серьезного подхода, учета многих деталей и, конечно, энтузиазма. Очень важны профессиональные качества специалиста по связям с общественностью, который должен выполнять свои обязанности в соответствии с полученными теоретическими и практическими знаниями. Организатор мероприятия должен точно понимать: зачем и для чего он его проводит, именно от него будет зависеть не только хорошо выполненная работа подчиненных, но и исход мероприятия в целом.

Список используемых источников

1. Шумович А. Великолепные мероприятия. Технологии и практика Event-Management. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2018. 356 с.

2. Бердников И., Стрижова А. PR-коммуникации. М. : Дашков и Ко, 2016. 276 с.

3. Чумиков А., Бочаров М. Связи с общественностью. Теория и практика. М. : Дело, 2017. 143 с.

УДК 159.9.072.43
ГРНТИ 15.81.29

ИНТЕГРАТИВНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КОМАНДНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ РИСКОВ И ИЗМЕНЕНИЙ ТУРБУЛЕНТНОЙ БИЗНЕС-СРЕДЫ

Н. Н. Лепехин, М. А. Круглова

Санкт-Петербургский государственный университет

Интегративная устойчивость команды – это эмерджентное состояние второго порядка, дающее возможность справляться с неожиданными угрозами деятельности, проактивно преодолевать риски и вариабельность рабочей среды, разрывы в координации действий между сотрудниками подразделений. Интегративная командная устойчивость предполагает взаимодействие индивидуальных, командных и организационных ресурсов устойчивости. Индивидуальная устойчивость включает проактивные диспозиции и устойчивость к конфликтам. Командная устойчивость опирается на сплоченность, научение, эмоциональную близость, доверие. Потенциал организационной устойчивости включает разделяемое лидерство, совместимость ментальных моделей деятельности, устойчивость управления человеческими ресурсами.

устойчивость команды, интеграция индивидуальных, командных и организационных ресурсов устойчивости, риски и вариабельность турбулентной бизнес-среды.

В турбулентной бизнес-среде управление «сверху – вниз» неизбежно проигрывает по своевременности и согласованности, что ставит вопрос о редизайне процессов управления для своевременного ответа на необходимость трансформаций в современных организациях. Эффективным дополнением для оперативного редизайна рабочих процессов в ответ на открывающиеся риски и возможности является проактивное вмешательство команд «снизу – вверх» [1].

Растущая сложность и нестабильность современной бизнес-среды, порождают проблемы и кризисы, поэтому расхождения между «work as projected» и «work as done» становятся скорее нормой, чем исключением [1, 2]. Неопределенности, с которыми сталкивается организация, для их преодоления и корректировки деятельности требуют осмысления и понимания на разных организационных уровнях. Для устойчивости организации необходим интегративный подход, требующий большего, чем способность к устойчивой деятельности отдельных руководителей, поэтому актуальным является межуровневое взаимодействие индивидуальных, командных и организационных ресурсов устойчивости [1, 3].

Работа в составе команд требует больше интенсивных психических и физиологических усилий, что повышает вероятность неустойчивого социального поведения, конфликтов, эмоционального выгорания. В аспекте соответствия требований – ресурсов признается, что «организации, использующие команды, создают высокие и долгосрочные требования к персоналу, которые сами по себе или в сочетании с низкими ресурсами, способствуют возникновению синдрома выгорания в командах» [4, p. 175].

Индивидуальная устойчивость – это комплекс личностных черт, обеспечивающих результативность в условиях стрессов и трудных ситуациях социального взаимодействия. Смысл устойчивости – не только в сопротивлении негативному сценарию, но и в том, чтобы выработать проактивную стратегию деятельности. Диспозицией, обеспечивающей проактивную устойчивость в стрессовых ситуациях и результативность, является позитивная базовая самооценка, включающая:

1. Самоэффективность.
2. Локус контроля.
3. Самооценку.
4. Эмоциональную устойчивость [5].

Для предупреждения неконструктивных конфликтов в командах не менее важна личная конфликтоустойчивость, т.е. поведение, направленное на сохранение психологического равновесия, противодействие эскалации конфликта, обсуждение противоречий, изменение отношений сторон. Конфликтоустойчивость находится в диапазоне между конфликтоизбеганием и конфликтостремлением. Обе крайности поведения придают конфликту деструктивный характер, поскольку не решают возникающие противоречия, тогда как конфликтоустойчивость при столкновении команды с трудностями, нарушениями коммуникации и координации, неожиданными изменениями работы способствует конструктивности принимаемых решений [6].

В совместной деятельности в результате коммуникативных, когнитивных, аффективных процессов групповой динамики возникают состояния, которые определяют степень развития группы в команду: коммуникативная сеть, трансактная память, совместимость ментальных моделей, идентичность, сплоченность, эмоциональная близость, доверие, которые определяют эффективность командных действий. На основе вышеперечисленных процессов и состояний формируется командная устойчивость, являющаяся эмерджентным состоянием второго порядка [7].

Проблемы, с которыми сталкивается организация, могут как препятствовать коллективу достичь своей цели и разрушить взаимодействие его членов, так и способствовать приобретению опыта, научению команды преодолевать трудности и достигать нового уровня компетентности. Устойчивость команды определяется как способность не только восстанавливать

«status quo», но и развиваться после неудач, трудностей, конфликтов или других угроз как внешнего, так и внутреннего характера. Устойчивые команды могут варьировать деятельность и адаптироваться к изменяющимся и стрессовым условиям, успешнее преодолеть давление, учиться на негативном опыте и повышать профессиональную компетентность необходимую для решения подобных ситуаций в будущем [8].

Для команд, работающих в условиях техногенного риска, таких как авиадиспетчеры, специалисты космического управления, инженеры управления реактором, диспетчеры энергообъектов, бригады скорой медпомощи, пожарные и другие, проактивная устойчивость является важнейшим ресурсом, обеспечивающим успешную деятельность в условиях неожиданных и критических изменений рабочей ситуации, компенсацию разрывов в координации действий между работниками и даже подразделениями [9].

Интегративная командная устойчивость определяется как взаимосвязь индивидуальных, командных и организационных ресурсов устойчивости. Для их интеграции необходимо преодолеть противоречия межуровневого взаимодействия, а главное, создать необходимый организационный потенциал, который включает разделяемое лидерство, совместимость ментальных моделей деятельности, устойчивость в управлении человеческими ресурсами.

Анализ баз данных Emerald, Google Scholar, APA PsycNet, Researchgate и JSTOR, включающих исследования организационного лидерства, показал, что в современной турбулентной бизнес-среде объективно снижаются возможности контроля со стороны иерархического лидерства, тогда как разделяемое лидерство повышает приверженность и ответственность персонала за детальность управления организацией, что повышает организационную устойчивость [10]. Разделяемое лидерство положительно влияет на своевременность принятия решений, координацию действий, совместимость ментальных моделей, научение, креативность, которые, в свою очередь, обеспечивают эффективность работы, удовлетворенность работой, чувство принадлежности и устойчивость организации в целом [11].

В нашем исследовании обнаружено положительное влияние разделяемого лидерства в отношении таких мотивационных компонентов как осознаваемый смысл работы, осознание ответственности за результат и понимание результатов своей работы. Также обнаружено влияние переменной «разделяемое лидерство в задачах» на удовлетворенность руководством, что свидетельствует о влиянии разделяемого лидерства в отношении позитивного восприятия роли формального лидера [12].

Для устойчивой деятельности большое значение имеют ментальные модели (ММ) сотрудников, которые имеют две критичные характеристики:

1) разделяемость (*sharedness*) ММ, т. е. степень совместимости ментальных моделей сотрудников; и

2) точность ММ, т. е. степень соответствия ментальных моделей характеру и контексту деятельности.

Наибольшей результативностью и качеством работы обладают команды, которые совершенствуют оба критических показателя ММ. Хотя результативность остается по-прежнему наиболее важным показателем, однако, в отношении адаптивности, устойчивости, инновационности признается решающее значение разделяемости ММ. Разделяемость ментальных моделей обеспечивает успешную координацию действий участников в отношении цикла выполнения задач, что обеспечивает устойчивость деятельности в долгосрочной перспективе [13].

Для исследования устойчивости команд, работающих в различных контекстах, предложена модель ММ, включающая пять факторов разделяемого понимания:

- 1) оборудование и используемые технологии;
- 2) процессы и процедуры;
- 3) способы взаимодействия и коммуникации;
- 4) знания, навыки и способности друг друга;
- 5) временная структура: последовательность, скорость, сроки командной деятельности.

Опросник из 20 пунктов позволяет измерять совместимость ММ команд, работающих в различных организационных условиях и контекстах деятельности [13]. Использование русскоязычной версии данного опросника позволяет измерить важный показатель интегративной командной устойчивости.

Устойчивое управление человеческими ресурсами (УЧР) реализуется в интересах различных категорий персонала и направлено на достижение организационной устойчивости в отношении экономических, социальных, психологических показателей с учетом неизбежных изменений внешней и внутренней среды организации. Устойчивое УЧР включает различные направления работы с персоналом, повышающие его мотивированность, вовлеченность и ориентацию на долговременную занятость: внедрение командного дизайна работы, развитие и обучение, участие персонала в принятии решений, управление карьерой, повышение психологического благополучия и предупреждение выгорания, в том числе путем соблюдения трудового законодательства. Данные мероприятия повышают доступность организационных, командных и индивидуальных ресурсов и тем самым позволяют привести их в соответствие с усложняющимися требованиями работы в турбулентной бизнес-среде [14].

Интегративная устойчивость командной деятельности опирается на индивидуальные, командные и организационные ресурсы устойчивости, взаимодействие которых создает условия для устойчивого развития организации в турбулентной бизнес-среде.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФ, проект «Концепция устойчивого развития команд в организации», № 22-28-01232.

Список используемых источников

1. Lay, B., Balkin, A. The Second Step: Surprise Is Inevitable. Now What? // In: Nemeth, C. P., Hollnagel, E. (eds) *Advancing Resilient Performance*. Springer, Cham., 2022. P. 145–156. https://doi.org/10.1007/978-3-030-74689-6_11 (дата обращения 30.01.2023).
2. Tresfon J, Brunsveld-Reinders A.H, van Valkenburg D, et al. Aligning work-as-imagined and work-as-done using FRAM on a hospital ward: a road map // *BMJ Open Quality* 2022;11:e001992. doi:10.1136/bmjopen-2022-001992 (дата обращения 30.01.2023).
3. Hendriks, Inge E. M. et al. “Is Team Resilience More Than the Sum of Its Parts? A Quantitative Study on Emergency Healthcare Teams during the COVID-19 Pandemic.” // *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2022, 19, 6968. <https://doi.org/10.3390/ijerph19126968> (дата обращения 30.01.2023).
4. Urien, B., Rico, R., Demerouti, E., & Bakker, A. B. (2021). An emergence model of team burnout // *Journal of Work and Organizational Psychology*, 37(3), 175–186. <https://doi.org/10.5093/jwop2021a17> (дата обращения 30.01.2023).
5. Маничев С. А., Лепехин Н. Н., Ильина О. Н. Русскоязычная версия Шкалы базового самооценивания (Core Self-Evaluation Scale): психометрическая проверка и перспективы использования // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология*. 2022. Т. 12. № 3. С. 285–308.
6. Лепехин Н. Н., Круглов В. Г., Круглова М. А., Тихомирова Н. В., Яшина М. А. Диспозиционные предикторы конфликтоустойчивости студентов // *Социальная психология и общество*. 2023. Том 14.
7. Bowers, C., Kreuzer, C., Cannon-Bowers, J., Lamb, J. Team resilience as a second-order emergent state: A theoretical model and research directions // *Frontiers in Psychology*, 2017. № 8, 1360. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01360>. (дата обращения 30.01.2023).
8. Stoverink, Adam C., Bradley L. Kirkman, Sal Mistry, and Benson Rosen. Bouncing Back Together: Toward a Theoretical Model of Work Team Resilience // *Academy of Management Review*. 2020. 45 (2) P. 395–422.
9. Flint-Taylor, J., Cooper, C. L. Team resilience: Shaping up the challenges ahead // In M. Crane (Ed.), *Manage for resilience: A practical guide for employee well-being and organizational performance*. Routledge. 2017. P. 129–149.
10. Gichuhi, J. M. (2021). Shared Leadership and Organizational Resilience: A Systematic Literature Review // *International Journal of Organizational Leadership*. 2021, Volume 10, Issue Special Issue 2021, P. 67–88.
11. Scott-Young, C. M., Georgy, M., Grisinger, A. Shared leadership in project teams: An integrative multi-level conceptual model and research agenda // *International Journal of Project Management*, 201). № 37, P. 565–581.
12. Лепехин Н. Н. Разделяемое лидерство как фактор развития устойчивости команды // *Петербургский психологический журнал*, 2023. № 42.
13. Rensburg, J. J., Santos, C. M., de Jong, S. B., Uitdewilligen, S. The Five-Factor Perceived Shared Mental Model Scale: A Consolidation of Items Across the Contemporary Literature // *Frontiers in psychology*, 2022. № 12. 784200. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.784200> (дата обращения 30.01.2023).
14. Лисовская А. Ю., Петрова-Савченко А. А., Кучеров Д. Г., Соколов Д. Н., Алканова О. Н. Устойчивое управление человеческими ресурсами: новый взгляд на управление сотрудниками // *Менеджмент в России и за рубежом*. 2022. № 3. С. 97–102.

УДК 355.37
ГРНТИ 78.21.14

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА В ВОЕННЫХ ИНСТИТУАХ РОСГВАРДИИ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ВОЕННОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ КУРСАНТОВ: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Л. А. Кузнецова

Санкт-Петербургский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации

В статье раскрывается актуальность и сущность понятия «экологизация информационного пространства» в связи с глобальными процессами развития и внедрения информатизации в современном образовании. Автор подчеркивает взаимосвязь экологизации информационного пространства военного института и формирования военной идентичности курсантов. Перечислены направления и принципы экологизации информационного пространства на примере образовательного процесса в военном институте войск национальной гвардии, обусловленные компонентами динамической системы развития личности курсантов.

экологизация информационного пространства, военная идентичность курсантов, военный институт Росгвардии.

В настоящее время происходит глобальная революция в области коммуникации и информатизации, которая затрагивает все процессы жизни человечества. В связи с этим современное общество часто называют информационным или цифровым [1]. Данные тенденции обуславливают колоссальные изменения в современном образовании, в том числе высшем военном. Появляются расширенные возможности организации образовательного процесса с помощью Интернет-технологий и средств массовой информации: занятия в режиме видеоконференций, вебинары, виртуальные практикумы и экскурсии, тестирование через Интернет-ресурсы, использование электронных учебно-методических комплексов, интерактивных карт, прохождение веб-квестов.

Применение инновационных информационно-коммуникативных технологий и электронных образовательных ресурсов отвечают вызовам современного образования, помогая решать задачу воспитания разносторонне развитой личности, умеющей «адаптироваться в изменяющейся обстановке, решающей возникающие, зачастую новые и нестандартные, задачи за счет использования имеющегося в распоряжении субъекта набора навыков» [2].

Выпускники военных институтов Росгвардии также должны обладать навыками работы с информацией (использовать профессионально ориентированное программное обеспечение), навыками разработки программного обеспечения (баз данных, реестров, решений с применением информационных технологий), навыками информационного взаимодействия [3].

Информационное общество окружено и пронизано потоками информации, которые представляют собой информационное пространство. Некоторые ученые считают, что информационное пространство сегодня «выступает в качестве среды обитания» [4]. Взаимодействие общества с информационным пространством перманентно, как и сам процесс производства, хранения, переработки, распространения и реализации информации, что оказывает влияние на формирование человеческого сознания. Именно по этой причине чрезвычайно злободневным становится вопрос экологизации информационного пространства. Особенно остро он стоит, когда речь идет о курсантах военных институтах – будущих офицерах, защитниках нашей Родины. Не стоит забывать, что курсанты хоть и определились с профилем своего обучения и будущей специальностью, они все же относятся к возрастной группе с гибкими и нечеткими убеждениями, что подчеркивает актуальность вопроса экологизации информационного пространства в военном институте.

Экология информационного пространства – это новое научное направление, вытекающее из гибридной науки «информационная экология». Перегруженность современной жизни информацией зачастую способна ослабить бдительность каждого, проникая в сознание через символы, образы, сюжеты, встречающиеся в виртуальном мире и средствах массовой информации. Современные ученые считают основной задачей данного направления разработку принципов рационального использования информационных ресурсов на основе сформулированных общих закономерностей организации жизни [5–7].

В условиях организации образовательного процесса в Санкт-Петербургском военном ордена Жукова институте войск национальной гвардии РФ (СПВИ ВНГ РФ) экологизация информационного пространства направлена на обеспечение безопасного информационного влияния и взаимодействия курсантов и окружающего пространства с целью гармоничного формирования их военной идентичности.

Термин «военная идентичность» в рамках отечественной педагогической науки берет свои истоки в исследованиях профессиональной, гражданской (российской, национальной) и личностной идентичностей курсантов, но не исключает содержания в себе элементов других идентичностей (гендерная, этническая, культурная и др.) В настоящее время вопросами военно-профессиональной идентичности занимаются И. А. Медведев, А. И. Сорокин, Э. П. Утлик, Н. В. Шемет [8–11].

Принимая во внимание объемность понятия «военная идентичность», представляется объективным трактовать этот термин многоаспектно: как осознание индивидом себя защитником свободы и независимости своего народа и Отечества, принятие военно-социальных норм и образцов поведения, ценностей и образа жизни военнослужащих, осознанное стремление сохранять и преумножать героическую славу, традиции и культуру страны, выполняя с честью свой долг перед Отечеством. Сформированные мировоззренческие позиции, в свою очередь, способны оградить обучающегося от воздействия информационного «мусора».

Таким образом, процесс формирования военной идентичности находится в тесной взаимосвязи с процессом становления личности курсанта, развития ее самосознания. Эта динамическая система формирования представлений о себе, об окружающем мире и о своей роли в нем включает следующие компоненты, обуславливающие принципы и направления экологизации информационного пространства в высшей военной школе:

1. Когнитивный компонент: освоение военно-профессиональных компетенций, осознание качеств, необходимых для осуществления военно-профессиональной деятельности, рефлексивность курсанта.

2. Эмоциональный компонент: положительное отношение к образу офицера, защитника Отечества, к военной службе.

3. Оценочный (ценностный) компонент: ценностное отношение, чувство гордости за культурное и историческое наследие страны, приоритетность таких качеств и установок, как воинский долг, честь, достоинство, справедливость.

4. Мотивационный компонент: готовность осваивать военно-профессиональные компетенции, стремление соответствовать требованиям, необходимым для осуществления воинского долга, желание сохранять, преумножать и защищать воинские традиции, культурное и историческое наследие страны.

5. Деятельностный (поведенческий) компонент: воспроизводство образцов поведения военнослужащего, соблюдение субординации, исполнение военно-профессиональных обязанностей, соблюдение правовых и морально-этических основ поведения.

Основными направлениями экологизации информационного пространства в СПВИ ВНГ РФ с целью формирования военной идентичности являются:

1. Военно-историческая, военно-профессиональная, патриотическая направленность обучения по всем преподаваемым дисциплинам.

2. Формирование и развитие мотивационной готовности продолжать славные традиции своего народа, четкие мировоззренческие взгляды и ценностное отношение к культурному, историческому и героическому прошлому и настоящему своей страны.

3. Качественный отбор педагогических технологий, электронных ресурсов и материалов обучения, не способствующих разжиганию межнациональной, религиозной, идеологической вражды.

4. Формирование политкорректности, толерантности к представителям этносов и культур мира.

5. Формирование критического мышления курсантов.

6. Обучение курсантов методам психологической самообороны, направленных против воздействия деструктивной критики, призывов, пропаганды или принуждения.

7. Регулярное информирование (инструктажи) курсантов, сотрудников военного института о действиях в случае подозрения или обнаружения идеологически деструктивных суждений участников образовательного процесса.

Понимая образовательную деятельность как процесс информационного взаимодействия (между носителями информации: педагогом, информационными цифровыми и печатными источниками; и получателями: обучающимися), можно выделить основные принципы экологизации пространства: принцип системности (регулярная работа на междисциплинарном уровне), открытости и интеракции (вовлечение и взаимодействие всех субъектов образовательного процесса и лиц, его организующих), контроля.

Современные информационные технологии в сочетании с рационально подобранным содержанием образовательного материала для занятий и заданий на самостоятельную подготовку решают задачу формирования военной идентичности курсантов. Например, инновационная педагогическая технология «веб-квест», предполагающая поиск информации в определенных преподавателем источниках по заранее подготовленным критериям, может содержать тексты, изображения, аудио – и видеоматериалы военно-профессиональной направленности, соответствующие специфике задач войск национальной гвардии. При этом содержательная часть и психоэмоциональная нагрузка электронных источников информации предварительно проверяется преподавателем. Преимуществом такой технологии является возможность варьирования форм представления результата поиска: (презентация, реферат, исследовательская, творческая, проектная работы), что формирует военную идентичность курсантов Росгвардии, осваивающих офицерскую субкультуру, повышает уровень их образованности, обеспечивает творческую вовлеченность и развивает способность принимать нестандартные решения, важность которых подчеркивается выдающимся отечественным ученым В. Я. Слеповым: «Чтобы войти в современный офицерский корпус, офицеры – выпускники должны обладать рядом признаков: наличием властных полномочий; развитием необходимых личностных качеств; образованностью; способностью самостоятельно принимать правильные

решения и отвечать за их реализацию; умением творчески решать профессиональные задачи; наличием навыков и умения управлять подразделением в различных ситуациях» [12].

Таким образом, экологизация информационного пространства в СПВИ ВНГ РФ направлена на обеспечение качественного образовательного процесса курсантов посредством применения инновационных технологий, спецификой которого является военно-профессиональная направленность, что отвечает требованиям высшего военного образования. Экологизация информационного пространства в военном институте и формирование военной идентичности курсантов имеют четкую взаимосвязь, так как обеспечивают реализацию друг друга, что обуславливает компоненты, направления и принципы данного процесса.

Список используемых источников

1. Шевченко С. В., Юнис Х. М. Эволюция понятий «Информационное общество» и «Цифровая экономика» // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. 2020. № 2 (238). С. 33–37.
2. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р. Современные аспекты высшего образования в информационно-цифровом обществе // Вестник СПбГИК. 2018. №2 (35). С. 138–144.
3. Куприяновский В. П., Сухомлин В. А., Добрынин А. П., Райков А. Н., Шкуров Ф. В., Дрожжинов В. И., Федорова Н. О., Намиот Д. Е. Навыки в цифровой экономике и вызовы системы образования // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Т. 5. № 1. С. 19–25.
4. Лепчикова С. П., Андросова М. И., Афанасьева Л. И. Воспитание цифрового поколения в эпоху информационного общества // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 69–3. С. 186–190.
5. Гапанович С. О., Левченко В. Ф. К вопросу об информационной антропоэкологии // Принципы экологии. 2017. № 4 (25). С. 4–16.
6. Гнатик Е. Н. Роль информационных технологий в культурном пространстве высшего образования: миф и реальность // Обсерватория культуры. 2018. Т. 15. № 4. С. 490–501.
7. Емелин В. А. Идентичность в информационном обществе. М. : Канон+, 2017. 360 с.
8. Медведев И. А. Профессиональная идентичность курсантов военного училища // Современные научно-практические решения и подходы. 2016 : материалы Пятой Международной научно-практической конференции. г. Москва, 15 августа 2016 г. / Отв. ред. Д. Р. Хисматуллин. М. : Инфинити, 2016. С. 68–72.
9. Шамионов Р. М., Сорокин А. И. Роль военной идентичности, ценностей и удовлетворенности службой в формировании ответственности курсантов // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Акмеология образования. Психология развития. 2020. № 1 (33). С. 25–32.
10. Утлик Э. П. Военно-профессиональная идентичность курсантов. // Военно-профессиональная идентичность: актуальные направления исследования : материалы межрегиональной научно-практической конференции психологов силовых структур «Психологические условия формирования идентичности военнослужащих». Москва, 25 октября 2017 г. / Под ред. С. И. Данилова, Л. П. Казаковой. М. : Военный университет; Школа современных психотехнологий, 2018. С. 69–80.

11. Шемет Н. В. Формирование военно-профессиональной идентичности курсантов // МНКО. 2020. № 6 (85). С. 308–310.

12. Слепов В. Я., Слюсарев А. В. Теоретические основы сущности, содержания и задачи военно-профессионального воспитания курсантов (слушателей) вузов ВВ МВД России // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2012. № 2 (54). С. 214–219.

УДК 69.003
ГРНТИ 67.01.76

СОЗДАНИЕ КОНКУРЕНТНОЙ ДЕВЕЛОПЕРСКОЙ КОМПАНИИ НА РЫНКЕ НЕДВИЖИМОСТИ РОССИИ

А. В. Кульназарова, И. Д. Лучанинова

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

В данной работе рассматривается создание конкурентной девелоперской компании на рынке недвижимости России. В начале исследования производится анализ текущей ситуации на рынке, выявляются основные проблемы и тенденции развития сферы недвижимости в России. Затем предлагаются рекомендации по созданию и развитию девелоперской компании, включая выбор сегмента рынка, определение конкурентных преимуществ и стратегию продвижения продукта. Также обсуждаются вопросы финансирования, управления персоналом и привлечения инвесторов.

дewelоперская компания, недвижимость, конкурентоспособность, рынок, стратегия, инвесторы.

В последние годы рынок недвижимости России стал все более конкурентным и насыщенным. Каждый год появляются новые девелоперские компании, которые стремятся занять свою нишу на этом рынке. Однако, создание конкурентной девелоперской компании на рынке недвижимости России - задача непростая. В этой статье мы рассмотрим ключевые аспекты, которые необходимо учитывать при создании конкурентной девелоперской компании на рынке недвижимости России.

Первым шагом при создании конкурентной девелоперской компании на рынке недвижимости России является анализ текущей ситуации на рынке. Это позволит выявить основные проблемы и тенденции развития сферы недвижимости в России. Следующие аспекты следует учитывать при анализе текущей ситуации на рынке:

1. Размер и структура рынка недвижимости России.

2. Тенденции роста и снижения спроса на различные типы недвижимости.
3. Конкуренция на рынке и ее основные игроки.
4. Регулятивные и законодательные ограничения на девелопмент недвижимости в России.
5. Требования и предпочтения потенциальных клиентов.

После анализа текущей ситуации на рынке необходимо выбрать сегмент рынка, который будет являться основным для вашей компании. Выбор сегмента рынка может зависеть от многих факторов, включая опыт и экспертизу компании, размер инвестиций и конкуренцию на выбранном сегменте. Важно выбрать сегмент, который соответствует целям и возможностям компании [1, с. 25].

Для того чтобы создать конкурентную девелоперскую компанию, необходимо определить свои конкурентные преимущества. Конкурентные преимущества могут быть разными в зависимости от выбранного сегмента рынка и бизнес-модели компании. Например, если компания сосредоточится на рынке элитной недвижимости, ее конкурентным преимуществом может стать эксклюзивный дизайн и высококачественные материалы, которые используются в строительстве. Если компания сфокусируется на развитии малоэтажной застройки, то ее преимуществом может стать использование инновационных технологий и решений для создания уютной и комфортной атмосферы в домах.

Важно, чтобы конкурентные преимущества были уникальными и выделяли вашу компанию на фоне других игроков на рынке. Также необходимо учитывать, что конкурентные преимущества могут изменяться в зависимости от сегмента рынка, и их необходимо периодически анализировать и обновлять [2, с. 104].

Стратегия продвижения продукта является ключевым аспектом в создании конкурентной девелоперской компании на рынке недвижимости России. Необходимо определить, как будут продвигаться ваши продукты на рынке и какие каналы продвижения будут использоваться. Например, вы можете использовать маркетинговые компании, социальные сети, телевизионную рекламу, печатные и интернет-издания и т. д.

Также необходимо определить, каким образом будет происходить продажа продукта и какие механизмы продаж будут использоваться. Например, вы можете использовать продажи через интернет, продажи через агентов, продажи в офисах продаж, продажи на строительных площадках и т. д.

Финансирование является одним из важных аспектов создания конкурентной девелоперской компании на рынке недвижимости России. Необходимо определить, какие источники финансирования будут использоваться, включая собственные средства, заемные средства, инвестиции и т. д. Также

необходимо учитывать, что для получения кредитов и инвестиций необходимо иметь достаточный уровень репутации и доверия на рынке [3, с. 65].

Управление персоналом является еще одним важным аспектом создания конкурентной девелоперской компании на рынке недвижимости России. Компания должна иметь высококвалифицированный и мотивированный персонал, который способен обеспечить высокое качество продукции и уровень сервиса для клиентов.

Необходимо проводить регулярные тренинги и обучения для персонала, чтобы они могли развиваться и улучшать свои навыки и знания. Также важно установить систему мотивации и вознаграждения, чтобы персонал был заинтересован в достижении целей компании.

Контроль качества является важным аспектом в создании конкурентной девелоперской компании на рынке недвижимости России. Компания должна иметь жесткие контрольные механизмы, чтобы гарантировать высокое качество продукции и соответствие ее требованиям и стандартам [4, с. 49].

Контроль качества должен быть проводиться на всех этапах производства, начиная от подготовки проекта и заканчивая окончательной проверкой перед передачей объекта клиенту. Также важно учитывать мнение клиентов и реагировать на их претензии, чтобы сохранять высокий уровень доверия и репутации на рынке.

Создание конкурентной девелоперской компании на рынке недвижимости России требует комплексного подхода и учета многих аспектов. Ключевыми факторами успеха являются определение уникальных конкурентных преимуществ, разработка эффективной стратегии продвижения продукта, управление персоналом, контроль качества и обеспечение достаточного уровня финансирования [5, с. 59].

Однако, следует отметить, что создание конкурентной девелоперской компании на рынке недвижимости России также сопряжено с определенными рисками, такими как изменения в экономической и политической ситуации, возможность изменения спроса на рынке недвижимости, повышение конкуренции и другие. Поэтому, компания должна быть готова к неожиданностям и иметь резервные планы и стратегии в случае необходимости.

В целом, создание конкурентной девелоперской компании на рынке недвижимости России может быть успешным и перспективным бизнесом, при условии правильного подхода и управления компанией. Однако, это требует значительных усилий, ресурсов и времени, и потенциальные инвесторы и предприниматели должны тщательно изучать рынок и анализировать свои возможности, прежде чем принимать решение о создании девелоперской компании.

Список используемых источников

1. Крылова О. В. Особенности стратегического управления девелоперской компанией на рынке недвижимости // Бизнес-информатика. 2017. Т. 11, № 2 (42). С. 25–31.
2. Николаева Т. В. Факторы успеха на девелоперском рынке недвижимости // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. 2019. № 3. С. 104–109.
3. Ткачева Е. С., Храмцова Т. В. Конкуренция на рынке недвижимости в России: особенности и тенденции // Научный результат. Серия "Экономические исследования". 2020. Т. 6, № 2. С. 65–73.
4. Горбунова О. А. Российский девелоперский рынок: анализ текущего состояния и перспективы развития // Экономика и управление. 2018. № 1 (90). С. 49–53.
5. Соколова Е. А., Жукова О. А. Анализ конкурентной среды девелоперского рынка в России // Экономика строительства. 2018. № 1. С. 59–65.

УДК 004.01+006.036
ГРНТИ 84.15.21

ПЕРВЫЙ ЭТАП ПРОФЕССИОНАЛИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОММУНИКАЦИИ В США (1953–1961 ГГ.)

А. С. Куцов¹, А. В. Неровный²

¹ООО «Стеор – НСБ»

²Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Подобно тому как накопление знаний в истории приводило к формированию отдельных отраслей и научных дисциплин, широкое распространение технологий в производстве и потребительском секторе приводило к появлению новых профессий. Сейчас мы не можем обойтись без услуг автомеханика или программиста, но ведь было время, когда эти профессии не существовали, а базовые операции в указанных направлениях выполняли специалисты из смежных областей, которые обладали подходящим набором профессиональных компетенций. Подобная судьба ожидала и сферу технической коммуникации. В данном исследовании мы рассмотрим первые шаги к преобразованию технической коммуникации из сферы деятельности в деятельность профессиональную на примере США, как одного из передовых технологических государств.

техническая коммуникация, профессионализация, история технической коммуникации.

Среди исследователей бытует множество мнений по вопросу времени и места зарождения технической коммуникации как области профессиональной деятельности. К числу наиболее популярных теорий относится проведение дискуссии «Presentation of Technical Information», которая была организована 1 сентября 1950 года в Бирмингеме [1]. Сторонники этой точки

зрения полагают, что именно профессор Реджинальд Отто Капп, который выступал на мероприятии в качестве спикера, может считаться родоначальником профессии [2].

Темой нашего исследования выступают альтернативные процессы, проходившие в 1950-е года в США. Данная позиция связана с активной деятельностью таких объединений, как Нью-Йоркская ассоциация технических писателей и редакторов (TWE), Бостонское общество технических писателей (STW) и Лос-Анджелесское техническое издательское общество (TPS). В поддержку теории американского становления профессии также говорит обострившийся интерес национальных специалистов того времени к вопросам профессионализации, что выражалось в появлении статей в специализированных журналах и дискуссий на площадках научных конференций. В качестве примера можно обратиться к работам Роберта Т. Хэмлетта «Техническое письмо превращается в новую профессию» (1952) [3], Флойда Хикока «Профессионал, ремесленник, что-то еще?» (1955) [4] и Израэля Свита «Техническое письмо – это профессия?» [5].

Говоря о этапах профессионализации стоит отметить, что авторский коллектив придерживается периодизации, предложенной Эдвардом Мэлоуном, где «первая волна» достигла пика между 1953 (образование TWE) и 1961 (публикация книги Лайта «Технический писатель и профессиональный статус» [6]) годами. Здесь мы рассматриваем технического коммуникатора как развивающуюся профессию: она уже возникла, но еще не созрела полностью [7].

Одним из базовых вопросов исследуемого периода, как мы можем заметить из названий работ выше, стала дискуссия о том, следует ли определять формирующуюся профессию как писательскую в узком смысле или коммуникационную в широком. Поводом для этих дебатов могли стать организационные слияния, которые произошли в конце 1950-х годов [8]. Однако они были в значительной степени разрешены на ранней стадии в пользу понятия «коммуникация». Официальное принятие термина «техническая коммуникация» в качестве названия профессии представляло собой скорее исправление, чем обновление названия; термин «техническое письмо» всегда был неточным при широком применении к профессии. Когда Общество технических писателей и редакторов сменило свое название на Общество технической коммуникации (STC) в 1971 году, президент организации Мэри Шефер (1971) напишет, что новое название «явно соответствует основной цели, ради которой было сформировано наше общество [в 1953 году] – продвигать теорию и практику технической коммуникации во всех средствах массовой информации» [9].

Итак, установив предметное поле потенциальной профессии – техническую коммуникацию в широком смысле, мы должны выделить атрибуты,

которые будут выступать маркерами её сформированности или состояния развития. Здесь выделяется 6 основных критериев:

1. Наличие профессиональных организаций. В книге «Как управлять профессиональными организациями отрасли» Сэвидж (1999) [10] определил создание «официальных организаций, которые объединяют практику и представляют профессию» как один из «ключевых социально-политических факторов процессов профессионализации». Отражением этого тезиса стало появление в первой половине 1950-х годов независимых профессиональных ассоциаций и обществ в различных частях США. Но со временем специалисты стали осознавать, что цели и задачи у большинства организаций идентичны, а серьезных успехов удастся добиться на национальном уровне только после интеграции этих разрозненных акторов. Важный шаг к объединению был сделан в 1957 году, когда TWE и STW объединились, образовав Общество технических писателей и редакторов (STWE). В дискуссиях, предшествовавших этому слиянию, TWE и STW спорили о квалификации и рангах членства. TWE хотела следовать своей практике, разрешая вступать любому, кто профессионально интересуется техническими коммуникациями, в то время как STW хотела ограничить членство техническими писателями, техническими редакторами и преподавателями технического письма, исключая иллюстраторов, продюсеров и особенно технических библиотекарей. Последний шаг к объединению технических коммуникаторов в Соединенных Штатах был сделан в 1960 году, когда STWE объединилась с базирующейся в Лос-Анджелесе TPS, превратившись в Общество технических писателей и издателей (STWP). Членство TPS, отражающее всю область технических публикаций, было даже шире, чем членство TWE. В него вошли такие группы, как кинематографисты, печатники и менеджеры технических машинисток.

2. Совокупность профессиональных знаний. Важным вопросом в движении за профессионализацию является кодификация специализированного массива знаний. Определение объема знаний также было важной целью первого поколения технических коммуникаторов. Такие ученые, как Свит и Лайт, читали Флекснера и, особенно, Когана, чье определение профессии включало требование наличия четко определенного специализированного набора знаний. Лайт также использовал определение профессии Ванневара Буша: «Прежде всего, ее члены являются обладателями и хранителями осой области знаний, приобретенных путем длительного, усердного изучения» [6, Р. 6]. Хотя основатели профессии были больше озабочены созданием профессиональных организаций и академических программ, чем ограничением объема знаний, они полностью осознавали важность наличия четко определенного, специализированного объема знаний и работали над его определением по-своему – путем создания и развития профессиональ-

ных журналов. Первые журналы по техническим коммуникациям были созданы вскоре после появления первых профессиональных организаций, и они были созданы, отчасти для того, чтобы начать необходимый процесс развития и определения объема знаний, необходимых для того, чтобы технические коммуникации стали зрелой, признанной профессией.

3. Этические стандарты профессии. В 1955 году Роберт Т. Хэмлетт, первый президент TWE, предложил кодекс этики для технических писателей как способ повышения профессиональных стандартов. Хэмлетт, возможно, взял пример с кодексов этики, созданных инженерными организациями. Хотя он так и не был принят, этот этический кодекс, возможно, является первым, написанным специально для технических коммуникаторов. В 1958 году STWE сформулировало и распространило свои Этические каноны. Эти каноны базировались на кодексе, разработанном Советом инженеров по профессиональному развитию (ECPD), который выступал предшественником Аккредитационного совета по инжинирингу и технологиям (ABET). Каноны были приняты «как необходимая основа, в рамках которой техническое письмо должно развиваться, если оно хочет достичь профессионального статуса».

4. Сертификация и лицензирование практиков. Специалисты по техническим коммуникациям уже давно признали роль сертификации в процессе профессионализации. В других профессиях, таких как инженерное дело, юриспруденция и медицина, действуют строгие системы сертификации или лицензирования; эти системы тяжелым бременем ложатся на умы технических коммуникаторов, стремящихся к статусу и признанию. Первые дискуссии о сертификации технических коммуникаторов состоялись в 1950-х годах. На совместной конференции STWE-TPS в 1960 году президент компании McGraw-Hill отметил давний интерес к возможности системы сертификации или лицензирования для технических писателей. Интерес компании в этом вопросе имел вполне очевидный характер: McGraw-Hill продавала услуги технического письма частным компаниям и федеральному правительству, включая военных, но в конечном итоге обнаружила, что успех их бизнеса подрывается множеством неквалифицированных фрилансеров [11]. Позже в том же году Комитет STWP по образованию и профессиональному развитию всерьез занялся этим вопросом, без сомнения, под влиянием предложения этого выдающегося оратора. Однако, похоже, из этой инициативы ничего не вышло. Насколько я могу судить, никаких экзаменов создано не было. Работа этого комитета, как и работа комитетов в 1970-х, 1980-х и 1990-х годах, была быстро забыта.

5. Аккредитация академических программ. Одним из заявлений о миссии TWE было «продвигать профессию посредством <...> создание учебных программ профессиональных колледжей и университетов для подготовки технических писателей и редакторов» [12]. Они признали ключевую

роль, которую программы получения степени в колледжах и университетах сыграли в профессионализации других областей, и они рассматривали такие атрибуты, как специализированный набор знаний и формальная образовательная подготовка, как важные для профессионализации. TWE, STW и TPS добились определенного успеха в «создании» добросовестных дипломных программ в колледжах и университетах. В середине 1950-х годов STW тесно сотрудничала с администрацией Симмонс-колледжа (женского колледжа в Бостоне) над созданием четырехлетней программы бакалавриата по техническому письму. Студенты, получающие эту степень, по сути, должны были получить двойную специализацию в журналистике и одной из следующих технических / научных областей: электроника, химия или биология [13]. В 1958 году Эрвин Стейнберг, профессор английского языка, начал обучение по программе бакалавриата в области технического письма и редактирования в колледже Маргарет Моррисон Карнеги (женском колледже при Технологическом институте Карнеги) в Питтсбурге. К 1960 году лишь несколько университетов предлагали дипломные программы в области технических коммуникаций, но Комитет STWP по образованию и профессиональному развитию уже обсуждал аккредитацию таких программ, спонсируемую STWP. Задача создания эффективных академических программ оказалась сложнее, чем ожидало первое поколение профессионалов. Немаловажную роль в этом сыграла вражда между учеными-теоретиками и писателями-практиками, которые имели разное видение в вопросе дальнейшей эволюции профессии.

6. Юридическое признание. История борьбы за юридическое (то есть судебное) признание профессии восходит по крайней мере к 1957 году (Дэвид Ротштейн против *Cannon & Sullivan Technical Publications*), когда федеральный суд США постановил, что технический писатель является профессионалом в соответствии с Законом Министерства труда США о заработной плате и часах и, следовательно, освобожден от получения половинной оплаты за сверхурочную работу [14].

Профессионализация технической коммуникации – долгосрочный проект, который включал в себя как успехи, так и неудачи. В 1950-е годы в США был заложен ряд фундаментальных основ для превращения сферы деятельности в отдельную профессию. К сожалению, интенсивный рывок преобразований и инициатив периода первой волны сменится снижением интереса к области технической коммуникации. Ряд исследователей и вовсе говорил о кризисе отрасли на рубеже веков и в начале нового тысячелетия. На данный момент, в связи с возросшей значимостью технологий в современном мире, мы можем наблюдать определенного рода «ренессанс» в сфере технической коммуникации. Полагаем, что многие проблемы, которые были освещены ещё в начале профессионализации направления, будут решены в ближайшие годы.

Список используемых источников

1. Presentation of Technical Information // Nature. № 4221. September 23, 1950. PP. 500–501.
2. Kapp J. About Reginald O. Kapp Biography // Kapp Biography website. URL: http://www.reginaldkapp.org/AboutROK/About_biography.htm (дата обращения 20.03.2023).
3. Hamlett R. T. Technical writing grows into new profession: publications engineering // Proceedings of the I.R.E., November 1952. PP. 1157–1160.
4. Hickok, F. Professional artisan, something else? // Technical Writing Review. 1955. № 2 (3), PP. 10–12.
5. Sweet, I. Is technical writing a profession? // STWE Convention Proceeding. Washington, DC: STWE, 1957. PP. 67–68.
6. Light, I. Technical writing and professional status // Journal of Chemical Documentation. 1961. № 1 (3). PP. 4–10.
7. Malone, E. A. The First Wave (1953–1961) of the Professionalization Movement // Technical Communication. 2011. Vol. 58, № 4, Nov. PP. 301–322.
8. Malone, E. A. Chrysler's most beautiful engineer: Lucille J. Pieti in the pillory of fame // Technical Communication Quarterly. 2010. № 19 (2). PP. 144–183.
9. Schaefer, M. M. From the president // Technical Communications. 1971. № 18 (1). P. 5.
10. Savage, G. J. (1999). The process and prospects for professionalizing technical communication // Journal of Technical Writing and Communication. 1999. № 29 (4). PP. 355–381.
11. Benjamin, C. G. Technical writing in the soaring sixties // Proceedings of Seventh Annual National Convention (STWE meeting jointly with TPS). Columbus, OH: STWE, 1960. PP. 231–235
12. TWE constitution: Proposed constitution of the Association of Technical Writers and Editors // TWE Journal. 1955. № 1 (2). P. 8.
13. Program for women technical writers // Technical Writing Review. 1956. № 3 (4). PP. 69.
14. Rothstein vs. Cannon & Sullivan, 13 WH Cases 389 (S.D. Cal. 1957).

*Статья представлена заведующим кафедрой ИиРВ СПбГУТ,
кандидатом исторических наук, доцентом А. Б. Гехтом.*

УДК 339.972
ГРНТИ 87.05.02

ЧЕТВЕРТЫЙ ЭНЕРГОПАКЕТ – ОДНО ИЗ САМЫХ НЕОДНОЗНАЧНЫХ РЕШЕНИЙ В ИСТОРИИ ЕС

Д. А. Лебедев, А. В. Неровный

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

Развитие и инвестирование в источники энергетики стало на сегодняшний день неотъемлемой миссией Европейского союза в целях создания новых зон влияния и диверсификации ресурсов. Появление четвертого энергопакета может быть отнюдь не в скором времени, так как «зелёная» энергетика терпит неудачу за неудачей в настоящее время, что было целью третьего энергопакета. Развитие продолжается, но результаты не кажутся явными.

четвёртый энергопакет, экополитика, рынок газа, международные отношения.

Установление нововведений в экополитику Европейского союза – это весьма длительный и бюрократических процесс, который имеет большое количество процедур, тендеров и нововведений. На данный момент насчитывается три энергопакета, которые ярко повлияли на ход событий в истории человечества.

Наличие экологических проблем наблюдается в каждой стране мира, что заставляет власти и общественность искать более эффективные пути их решения. В настоящее время государства и интеграционные объединения усиливают свое внимание к вопросам экологической политики. Одним из важных пунктов работы ЕС в данной направлении является новый четвертый энергетический пакет, который находится в стадии разработки. Данный документ включает в себя положения касательно использования наиболее безопасных для экосистемы Европы источников альтернативной энергии. Главный приоритет энергетического пакета – работа стандартов за счет маркировок, гостей и других видов контроля.

С 1996 года [1] были предприняты первые меры по управлению энергоисточниками, направленные на обеспечение доступа на рынок, прозрачности и регулирования, защиты потребителей, поддержки межсетевое взаимодействие и адекватного уровня поставок. Эти меры направлены на создание более конкурентного, ориентированного на потребителя, гибкого и недискриминационного рынка электроэнергии ЕС с рыночными ценами на поставку. При этом они укрепляют и расширяют права отдельных потребителей и энергетических сообществ, решают проблему энергетиче-

ской бедности, уточняют роли и обязанности участников рынка и регулирующих органов и решают вопросы безопасности поставок электроэнергии, газа и нефти, а также развития трансъевропейских сетей для транспортировки электроэнергии и газа.

Проект еврокомиссии Quo Vadis [2] стал важным решением со стороны ЕС. Консультантами был предложен ряд регуляторных мер развития, нацеленных на преодоление существующих, по их мнению, узких мест в системе регулирования рынка газа ЕС и на повышение благосостояния европейцев. Данное направление активно развивается, что даёт возможность регулировать ресурсы на территории Союза. По мере либерализации внутренних рынков газа своих стран-членов ЕС пытается распространить свои правила игры на все более обширное пространство вне Евросоюза. Это происходит как за счет повышения уровня либерализации в зоне применения законодательства ЕС, так и путем расширения этой зоны.

Развитие и инвестиции в иностранный сектор для участников ЕС были одним из главных факторов диверсификации денег и прихода с них дивидендов. Вложения в проект «Северный поток-2» (СП-2) [3] стала на сегодняшний день одним из больших испытаний для инвесторов. Так как либерализация российского газа – это было одной из важнейших задач для рынка ЕС, так как проект стоил более 9,5 миллиардов евро. Проект заморожен, инвестора не получили деньги. Отношения между ЕС и Россией были колоссально обрушены.

В последствие всех вышеперечисленных факторов, проблемой четвертого энергопакета является переоценка интересов, связанных с долгосрочным развитием ЕС, в частности управления экономическими и людскими ресурсами. Агитация людей, что является самым важным, со стороны правительств и партий, выбрать «зелёный путь» развития всех отраслей, как у обычных людей, так и у больших производств на территории стран ЕС.

Под большим впечатлением люди борются за озеленение планеты, которая грязнет в тонне проблем со стороны бюрократических действий, как отсрочивание позиции того, насколько эффективно и прагматично это может быть. Это не единственный, но один из самых болезненных факторов, который может повлиять на развитие регионов в данный момент времени. Заявление политиков о развитие в 2030-2050 годах [4] – это большое желание получить деньги и голоса здесь и сейчас. Это борьба за настоящее время, которое уславливается тем, что агитаторы зелёной политики не успеют увидеть на своём веку последствия их решений в сторону экополитики.

Таким образом, можно сделать выводы о проблемах, связанных с тем, что Европейский Союз всячески нарушал свои обязательства в ходе регулирования своих международных политических заявлений. Во внимание обязательно стоит отметить, что регулирование экополитики – очень долгосрочное и сверхзатратное действие в формирование нового пакета. В свою

очередь политические элиты столкнулись с проблемой создания организации по регулированию диверсификации ресурсов, которые европейцы не могут добывать самостоятельно. Пути развития захватили большое количество стран, в том числе страны ОПЕК и ОПЕК+. Лидерами стали страны Юго-Восточной Азии, члены БРИКС. В первую очередь Китай и Индия.

Список используемых источников

1. Internal energy market // Fact Sheets on the European Union. URL: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/45/internal-energy-market> (дата обращения 20.02.2023).
2. Конопляник А. А. Оценка эффективности применения третьего энергопакета Евросоюза и проект еврокомиссии Quo Vadis // Газовая промышленность. 2017. Спецвыпуск №7 (762). С. 34–44.
3. Конопляник А. А. Четвертый энергопакет ЕС? К чему готовиться «Газпрому» в Европе // Нефтегазовая вертикаль. 2018. № 3. С. 26–36.
4. Clean energy for all Europeans package // An official website of the European Union. URL: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package_en (дата обращения 20.02.2023).

*Статья представлена заведующим кафедрой ИиРВ СПбГУТ,
кандидатом исторических наук, доцентом А. Б. Гехтом.*

УДК 811.112.2
ГРНТИ 16.41.21

СЕМАНТИЧЕСКИЕ И СИНТАКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФРАЗЕОЛОГИЗМОВ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА, ОБОЗНАЧАЮЩИХ КАЧЕСТВА ЧЕЛОВЕКА

И. Э. Мирзоян

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

В данной статье рассматриваются немецкие фразеологизмы в общем составе предложения. Приведена их классификация в соответствии с синтаксической функцией, соотносимой с определенной частью речи. Приводится большое количество фразеологизмов о человеке, разбираются их синтаксические функции, их соответствие частям речи и место в грамматической структуре предложения.

семантическая слитность, фразеологические единства, глагольные фразеологизмы.

Устная и письменная речь любого языка богата фразеологическими оборотами. До сих пор в изучении фразеологизмов остается множество

не до конца исследованных вопросов. На разных уровнях лингвистики изучается проблема обозначения характера человека в языке.

Фразеологизмы состоят минимум из двух слов, которые связываются друг с другом разными видами синтаксической связи, т. е. во фразеологизме присутствуют главные и зависимые элементы.

Изучив большое количество фразеологических единиц в немецком языке, можно сделать вывод, что центральным компонентом в этих оборотах является имя существительное, которое, в свою очередь, связано с другими частями речи. Компонент-существительное обозначает предмет, а те части речи, которые с ним сочетаются, описывают его признаки.

Количество и характер идиом, отражающих положительную или отрицательную оценку тех или иных человеческих качеств, можно считать показателем этнических норм, правил социальной жизни и поведения в обществе, отношения нации через ее культуру и язык человека [1]. Особенности характера людей разнообразны, и фразеология отражает эти особенности в том числе.

Вся немецкая нация трудолюбива и любит порядок. Аккуратность к деньгам и бережливость – главная черта немца. В немецких фразеологизмах закреплены эти положительные особенности. Отзывчивость и доброта выражается во фразеологизме *er hat ein goldenes Herz*. Человек, который радуется окружающих своим присутствием, описывается в фразеологическом обороте *sohne im Herzen haben*, человек с открытой душой – *das Herz in der Hand tragen*.

Некоторые качества человека содержат нейтральную оценочность, как, например, мечтательность или неуверенность в себе: витать в облаках // *in höheren Regionen schweben*. Неловкость человека, его неуверенность немцы передают в обороте *zwei linke Hände haben*. Немецкие фразеологизмы, связанные с чертами характера человека, можно разделить на следующие группы, которые отражаются в лексико-синтаксической классификации фразеологических единиц:

- глагольные фразеологизмы;
- адвербиальные (наречные) фразеологизмы;
- субстантивные (именные) фразеологизмы;
- адъективные (призначные) фразеологизмы.

В глагольных фразеологических единицах главным компонентом выступает глагол. Интересно, что глагольные фразеологизмы могут быть разными членами предложения: субъектом, атрибутом, предикатом. Глагол *schweigen* может быть задействован в обороте *Subst+V (den Mund halten)*, глагол *sich beeilen* – в конструкции *Subst+Präp+Subst+Verb: (die Beine unter die Arme nehmen)*.

Фразеологизмы, выполняющие функцию определения, являются адвербиальными. Эта группы фразеологизмов может представлять собой слияние одинаковых частей речи:

- соединение двух глаголов: *hugen und pflegen*;
- наречий: *ab und zu*;
- прилагательных: *krumm und lahm*.

Те фразеологизмы, где главным компонентом является существительное, относятся к субстантивным. Они могут иметь различные синтаксические структуры:

- *Adj+Sn: eine weiße Maus* «Verkehrspolizist»;
- *Sn+Sg: der Apfel der Zweittracht* [2].

Фразеологизмы могут указывать как на негативную, так и позитивную оценку умственных способностей человека, к примеру:

- *Jemand ist nicht auf den Kopf gefallen* (у кого-либо котелок варит);
- *Jemand ist nicht ganz richtig im Kopf* (у кого-либо не все дома);
- *Jemand hat sich den Kopf verkeilt* (у кого-либо мозги набекрень) [2].

Фразеологизмы с компонентом «голова» (*Kopf*) имеют большое значение в речи, так как во многих древних традициях одному из самых главных человеческих органов (голове) приписывались различные мистические свойства, связанные с мышлением человека, его познанием мира. Фразеологический оборот *Kopf hoch!*, в котором сохраняется компонент *Kopf*, служит для утешения или ободрения кого-либо, то есть характеризует отношения между людьми.

Немецкий язык имеет 4 падежа, поэтому встречается многообразие подтипов моделей в фразеологизмах, одним из которых является предложно-аккузативный подтип с употреблением предлога в винительном падеже: *ein Ritter ohne Furcht und Tadel* (человек большого мужества).

Изучая конкретно классификацию фразеологизмов о человеке по семантической слитности, можно сделать вывод о том, что большинство фразеологизмов служат для негативной характеристики черт характера человека:

- *schlau, wie ein Fuchs* (хитрый, как лиса);
- *stumm, wie ein Fisch* (немой, как рыба);
- *glatt, wie ein Aal* (скользкий, как угорь);
- *herumgehen, wie die Katze um heißen Brei* (ходить вокруг да около) [2].

Отрицательную семантику имеют и фразеологические выражения. Фразеологическое выражение, согласно Н. М. Шанскому, это устойчивый фразеологический оборот, который может состоять целиком из слов со свободным значением [3]. Отрицательную семантику имеют следующие выражения:

- *Was man nicht im Kopf hat, muß man in den Beinen haben* (дурная голова ногам покоя не дает);

- *Er kann nicht bis fünf zählen* (двух слов связать не может);
- *Nicht alle Tassen im Schrank haben* (у него не все дома).

Рассмотрим несколько примеров фразеологических сочетаний с положительной коннотацией:

- *ein kluger Kopf* (умная голова);
- *ein goldenes Herz haben* (у него золотое сердце) [4].

В завершение приведем примеры фразеологических сращений с семантикой характера человека. В них также выявлено присутствие негативной оценки:

- *hans im Gluck* (глуповатый, но удачливый);
- *ein Wolf im Schafpelz* (волк в овечьей шкуре);
- *der Grünschnabel* (птенец желторотый) [4].

Подводя итог рассмотренному материалу, мы можем заключить, что большая часть фразеологизмов оценивает человека с негативной стороны. Отрицательная коннотация объясняется тем, что выражения, которые легко запоминаются, носят ироничный характер.

Список используемых источников

1. Альмурзаева П. Х., Хаджимурадова А. В. Некоторые фразеологические единицы немецкого языка, описывающие характер человека // Гуманитарные и социальные науки. 2021. № 1. С. 19–26.
2. Немецкие пословицы и поговорки : сборник / Х. Байер, А. Байер. М. : Высшая школа, 1989. 392 с.
3. Шанский Н. М. Лексикология современного русского языка. М. : Просвещение, 1972. 328 с.
4. Georg Büchmann: Geflügelte Worte: der Zitatenschatz des deutschen Volkes. Berlin : 1964. 990 s.

*Статья представлена заведующим кафедры ИЯ СПбГУТ,
кандидатом филологических наук, доцентом А. С. Алёшиным.*

УДК 316.7.
ГРНТИ 13.15.59

ЗАЩИТА АВТОРСКИХ ПРАВ В СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Т. В. Молчанова

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

Правовое обеспечение создания и реализации проектов в сфере культуры является сложным процессом как для некоммерческих организация, так и для частного сектора. Подготовка правовой базы социокультурного проектирования представляет собой необходимый этап планирования в сфере культуры. Важное значение имеет отслеживание политико-правовых изменений законодательства, которые могут повлиять на реализацию проекта в сфере культуры.

социокультурное проектирование, культурные проекты, авторское право, интеллектуальное право, бизнес-планирование.

Проектная деятельность в сфере культуры представляет собой многогранный процесс, при создании которого создатель проекта не сразу задумывается о защите своих авторских прав. Между тем последующая реализация проекта и его функционирование в социокультурной среде подразумевает необходимость правового обеспечения творческой работы, особенно в условиях, когда автор разрабатывает проект вне учреждения культуры.

Анализ публикаций в данной области позволяет утверждать, что защита интеллектуальных прав в культурной сфере является актуальной проблемой, которая недостаточно разработана в литературе. Монографии последних лет посвящены в основном вопросам соблюдения авторских прав в интернете [1] или рассмотрению аспектов правового регулирования интеллектуальной собственности [2], что не всегда отражает специфику создания именно социокультурных проектов. Существенный блок публикаций по указанной теме представляют собой учебные пособия [3].

Публикации, посвященных вопросам защиты прав авторов социокультурных проектов, фактически отсутствуют, что объясняется тем, что практический опыт в сфере культурной деятельности обобщается в недостаточной мере. Актуальную информацию по вопросам реализации культурных проектов можно получить в ходе изучения дискуссий, мастер-классов, презентаций, которые представляют специалисты на различных онлайн мероприятиях (например, Международный культурный форум, Российско-

Финляндский культурный форум, Фонд культурных проектов «Четверг» и т. д.) [4].

Нормы правового регулирования защиты авторских прав и интеллектуальной собственности приходится адаптировать под запросы социокультурного проектирования.

Основные положения, регулирующие вопросы защиты авторских прав, изложены в Законе РФ от 09.07.1993 № 5351 «Об авторском праве и смежных правах» [5]. Также для социокультурного проектирования интерес представляют отдельные позиции относительно интеллектуальной собственности, изложенные в 4 части Гражданского кодекса РФ [5].

Право интеллектуальной собственности представляет собой исключительные права (личные и имущественные) на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации. В законе перечисляется целый список позиций, которые защищает авторское право: компьютерные программы, базы данных, исполнения, фонограммы, озвучка, образы, сообщение в эфир, географические указания (с 2019 г.) и т. д. Также в этот список включены произведения науки, культуры и искусства, к которым относят проекты, бизнес-планы и сценарии. В этом случае любое несанкционированное описание, воспроизведение, тиражирование будет восприниматься как правонарушение, в связи с чем появляется возможность стоимостной оценки, страхования, судебной защиты авторских прав.

Авторское право на произведение распространяется на результат творческой деятельности, независимо от назначения и достоинства произведения, а также от способа его выражения [5]. Примечательным является факт, что закон защищает проект, существующий в объективной форме, то есть представленный в письменной форме или в виде презентации. Сама идея проекта, например – «давайте сделаем праздник с матрешкой» – не попадает под защиту авторского права [5].

Важно отметить, что объектами авторского права не считаются веб-сайты интернета в техническом смысле слова. Однако если сайт рассматривать как базу данных, составленную в оригинальном порядке, то закон вступает в силу. В частности, это касается отдельных элементов, например, авторской статьи или дизайнерского оформления. В судебной практике интернет-сайты рассматриваются именно как составные авторские произведения (наподобие энциклопедии) [6, с. 61].

Указанные обстоятельства стоит иметь в виду при организации и реализации проекта, поскольку на практике в проектной деятельности становится нормой создавать собственный сайт проекта и страницы в социальных сетях.

При создании культурного проекта следует иметь в виду, что его уникальное цветовое оформление или использование специфического шрифта

также является объектом авторского права. В качестве товарного знака также могут выступать специальное обрамление картин выставки, создание стендов мероприятия и т. д. Отметим еще раз, что порядок охраны интеллектуальной собственности регулируется 4 частью ГК.

Непосредственно закон об «Авторском праве и смежных правах» указывает, что авторское право распространяется на произведения, обнародованные на территории РФ или необнародованные, но находящиеся в какой-либо форме на территории РФ. Авторское право России распространяется также на произведения, обнародованные за пределами РФ или необнародованные, но находящиеся в какой-либо объективной форме и признаются за авторами, являющимися гражданами РФ, а также за иностранными гражданами в соответствии с международными законами РФ [5].

Авторские права представляют собой:

- личные неимущественные (автор не может отказаться от них);
- связанные с имущественными (автор может передать другим лицам).

Автор произведения обладает следующими правами:

- право авторства (право признаваться автором);
- право автора на имя;
- право на обнародование (в том числе используя псевдоним или анонимно);
- право на неприкосновенность произведения;
- право на защиту репутации;
- право на посвящение (автор имеет право указать событие, факт, лицо, кому посвящается произведение; в дальнейшем публикация становится возможна только вместе с посвящением, оно становится частью произведения);
- право следования (право автора на получение от продавца вознаграждения в виде отчислений от цены перепродажи при каждой публичной перепродаже ранее отчужденного авторском оригинала);
- право творить в соавторстве;
- право на отзыв (автор имеет право отказаться от ранее принятого решения на обнародование произведения, но должен возместить убытки);
- исключительное право на произведение [5, ст. 1365].

Общий срок действия исключительного права – в течение всей жизни автора и плюс 70 лет после смерти автора начиная с 1 января, следующего за годом смерти автора. Право авторства, право на имя и право на защиту репутации охраняются бессрочно [5, ст. 1281].

Стоит отметить, что в России нет специальных обязательных процедур регистрации авторских прав. Позиционирование авторства развивается по следующим траекториям:

1. Факт создания автором произведения (проекта). Законом предписана презумпция всякого лица, заявляющего о своем авторстве, пока не будет доказано иное. Данное положение представляется легковесным, но достаточно жизненным. В современной судебной практике фактически отсутствуют споры относительно авторства произведения.

2. Депонирование авторства в РАО – Российское авторское общество [7]. В Санкт-Петербурге филиал РАО находится по адресу – Лиговский проспект, д. 44.

3. Оформление заявления у нотариуса.

4. В связи с распространением Интернета процесс перехода права может быть приурочен к получению e-mail сообщения. Например, автор проекта высылает его сценарий на почту – дата высылки произведения будет считаться датой создания проекта.

5. Дата размещения произведения в Интернете также считается датой создания произведения и заявления автора о себе.

Организаторы культурных проектов отмечают, что в данной деятельности самым слабым местом является правовое документообеспечение процесса. Важно помнить о соблюдении следующих позиций:

- трудовые договоры нужно заключать со всеми участниками проекта (в наличии должна быть должностная инструкция);

- обращать внимание на правовую обеспеченность чужих прав интеллектуальной собственности;

- не забывать о защите собственных интеллектуальных прав.

Трудовые отношения при создании и реализации проекта в сфере культуры должны строиться на основании следующих принципов:

- соблюдение норм законодательства о труде;

- оформление отношений между автором и теми, кто намерен воспользоваться этим произведением (составление договоров отчуждения исключительного права или лицензионные договоры);

- контроль исполнения актов служебного задания (возможно в рамках электронного документооборота);

- open source культурных проектов – политика открытого доступа (указывается в договоре с сотрудниками);

- гарантии соблюдения конфиденциальной информации.

В заключении следует еще раз отметить, что любой культурный проект имеет сценарий, который является объектом авторского права. В этом случае любое несанкционированное описание, воспроизведение, тиражирование будет восприниматься как правонарушение и появится возможность стоимостной оценки, страхования, судебной защиты авторских прав.

Международная практика организации культурных проектов развивается в сторону подписания двусторонних и многосторонних договоров.

Охрана прав интеллектуальной собственности является отдельным предметом международного сотрудничества.

Несмотря на то, что РФ участвует в основных договорах, касающихся авторских прав, есть конвенции вне зоны внимания нашего государства. Например, не являясь членом Европейского Союза, Россия не обязана исполнять его директивы. В целом можно констатировать, что современное российское законодательство гармонизирует с международными правовыми нормами в сфере охраны авторских прав.

Список используемых источников

1. Гринь Е. С. Авторские права на мультимедийный продукт : монография. М. : Проспект, 2021. 123 с.; Правовое регулирование бизнеса в Интернете: новые реалии : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, 20 марта 2018 г. / [С. Г. Абрамов и др.] ; под ред. М. В. Коротковой ; Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации». М. : Русайнс, 2018. 163 с.

2. Новоселова Л. А., Рожкова М. А. Интеллектуальная собственность: некоторые аспекты правового регулирования ; Моск. гос. юрид. ун-т им. О. Е. Кутафина. М. : Норма : ИНФРА-М, 2016. 126 с.

3. Близнец И. А., Леонтьев К. Б. Авторское право и смежные права : учебник / Под ред. И. А. Близнеца. М. : Проспект, 2010. 416 с.; Право интеллектуальной собственности : [интеллектуальные права, авторские права, смежные права, патентное право, права на средства индивидуализации, право на селекционные достижения] : краткий курс / А. А. Потапова. М. : Проспект, 2015. 143 с.

4. Официальные сайты: Международный культурный форум URL: <https://culturalforum.ru/>, Российско-Финляндский культурный форум URL: <https://www.kultforum.org/ru>, Фонд культурных проектов «Четверг» URL: <http://chetverg-fond.ru> (дата обращения 01.02.2022).

5. Гражданский кодекс Российской Федерации: офиц. текст. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_5142/ (дата обращения 12.12.2021).

6. Хохлов В.А. Авторское право: законодательство, теория, практика. М. : Издательский Дом «Городец», 2012. 222 с.

7. Российское авторское общество. URL: <https://rao.ru/> (дата обращения 10.01.2022).

УДК 94(47).084.8
ГРНТИ 03.23.55

СВЯЗИСТЫ ЛИИС В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ 1941–1945 ГГ.

В. И. Мосеев, О. А. Яковлев

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

В статье рассматривается деятельность преподавателей кафедр электросвязи и выпускников проводного, промышленного и радио факультетов 1941 года Ленинградского института инженеров связи им. проф. М. А. Бонч-Бруевича в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. Широко используя свои профессиональные знания и подготовку, они обеспечивали связью проведение боевых операций, тем самым внесли свой вклад в разгром Германии и её союзников.

Великая Отечественная война 1941–1945 гг., Ленинградский институт инженеров связи им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ЛИИС, преподаватели кафедр электросвязи, выпускники ЛИИС 1941 года, связь в годы Великой Отечественной войны.

В течение первых недель Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. из 185 профессоров, доцентов и ассистентов (по состоянию штата вуза на 22.06.1941) Ленинградского института инженеров связи им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (ЛИИС) 79 преподавателей были призваны по мобилизации или добровольцами вступили в ряды Рабоче-Крестьянской Красной Армии (РККА) и Ленинградской армии народного ополчения (ЛАНО) [1]. Вместе с ними на защиту Родины встало более 90 выпускников проводного, промышленного и радио факультетов [2].

Следует отметить, что Указом Президиума Верховного совета СССР от 22 июня 1941 г., мобилизации подлежали «военнообязанные, родившиеся с 1905 по 1918 год включительно», но повинуюсь патриотическому порыву, ряд преподавателей и выпускников вуза, по возрасту не подлежащих первоочередному призыву, добровольцами вступили в Красную Армию и Ленинградскую армию народного ополчения.

Первые дни Великой Отечественной войны со всей очевидностью показали плохую организацию работы связи в войсках Красной армии, нехватку квалифицированных специалистов-связистов, которых было необходимо срочно подготовить в больших количествах в военных учебных заведениях, школах радиоспециалистов, краткосрочных курсах младшего командного состава, в первую очередь, для сухопутных войск, авиации и бронетанковых частей.

В связи с этим, заведующие кафедрами теоретической радиотехники и теории связи ЛИИС, профессора Н. Н. Крылов и М.Г. Цимбалистый, доцент кафедры телеграфии Н. Б. Зелигер были откомандированы в Военную электротехническую академию связи им. С. М. Буденного. Заведующий кафедрой радиоприемных устройств, профессор В. И. Сифоров [3, с. 11.] получил назначение в Ленинградскую военно-воздушную академию Красной Армии, где вел обучение на факультете электроспецоборудования самолетов. Ассистент кафедры математики М.С. Песков, добровольцем вступивший в ряды РККА был направлен в сформированное в Ленинграде Военное училище воздушного наблюдения оповещения и связи Красной Армии (ВУ ВНОС КА). Ряд преподавателей ЛИИС был направлен в Ленинградское военное училище связи им. Ленсовета.

Высококачественная подготовка инженеров-электриков связи, полученная в вузе, позволяла и выпускникам института, наряду с профессорами, доцентами и ассистентами успешно вести преподавательскую деятельность в военных учебных заведениях, курсах связистов и непосредственно в войсках обучать личный состав своих подразделений. Так, выпускник радиофакультета Л. А. Товмасын стал преподавателем в Военном училище воздушного наблюдения, оповещения и связи Красной Армии (ВНОС КА), эвакуированном в Бирск (Башкирия) [4, с. 12]. Он обучал курсантов обнаружению самолетов противника на больших расстояниях при помощи новой сложной радиолокационной техники – первых радиолокационных станциях – РУС-1 и РУС-2 (радио-улавливатели самолетов). Инструкторами 1-й школы связи ВВС Краснознаменного Балтийского флота стали выпускники радиофакультета старшие техники-лейтенанты С. И. Малашенко и Л. Д. Рубин.

Все же профессиональных связистов, в первую очередь, требовала Действующая Армия и большинство преподавателей и аспирантов были направлены в воинские части на должности инженерно-технического и командного состава. Вот несколько примеров, доцент кафедры теории связи, кандидат технических наук, инженер-капитан К. Н. Лебедев был назначен начальником телеграфной станции 54 отдельного полка связи. Возглавил связь 18-й артиллерийской дивизии ассистент кафедры радиопередающих устройств майор А. И. Хотяков. Доцент кафедры радиовещания и акустики, военинженер 3 ранга М. А. Сапожков одно время был начальником звуковещательной станции 34 отдельного полка связи, а доцент кафедры линейно-кабельных сооружений инженер-капитан П. Я. Шиниберов стал руководителем отделения военно-полевой почты в отделе связи 67-й армии.

Связисты-лиисовцы были нужны и в самом Ленинграде. Еще до того, как он оказался в кольце вражеской блокады и стал городом-фронтом в августе 1941 г. Военный Совет Северо-Западного фронта из мобилизованных сотрудников предприятий связи для ремонтно-восстановительных работ

сформировал в Ленинграде три отдельных батальона связи (372-й, 374-й и 376-й обс). В один из них – 374-й обс был откомандирован заведующий кафедрой телефонии воентехник 2-го ранга Е. В. Гаврилов, в другом – 376-м находился на службе весь период блокады в должности радиоинженера выпускник 1941 года лейтенант Г. И. Силкин [5, с. 10–11]. Подобные батальоны были созданы и на других прифронтовых территориях. В связи с этим, заведующий кафедрой дальней связи доцент, инженер-капитан М. М. Подвидз был оправлен в 771-й отдельный стационарный восстановительный батальон связи НКС под Москву.

В период героической обороны Ленинграда для предупреждения о налетах вражеской авиации войсками ПВО Ленинградского фронта применялись первые в СССР серийные импульсные радиолокационные станции РУС-2 (радиоуловитель самолетов), получившие название «Редут». Большим специалистом по этим установкам радиообнаружения стал капитан, помощник начальника отдела ПВО Ленинградского фронта А. С. Шубочкин, в недавнем прошлом аспирант ЛИИС. Командование отмечало безотказную работу и хорошую результативность «Редутов», которыми он руководил.

Призванным на защиту Родины выпускникам ЛИИС 1941 г. подчас не хватало знаний специфики военной техники связи, командирских навыков. В связи с этим целый ряд их прошел обучение на краткосрочных курсах подготовки младшего командного состава войск связи в Военной электротехнической академии связи. После этого, в Действующей армии, в звании младшего лейтенанта они становились командирами взводов связи. Исключением явилось направление Главным управлением связи Красной Армии (ГУСКА), окончившего эти курсы выпускника радиофакультета М. Н. Гладышева, техником на завод «Радист» № 210, который производил общевойсковые радиостанции.

Оснащение современной радиоаппаратурой в 1941 г. было крайне необходимо в авиации и бронетанковых частях, поэтому несколько преподавателей и выпускников ЛИИС были направлены Ленинградскую военно-воздушную академию и прошли обучение на Ленинградских Краснознаменных бронетанковых курсах усовершенствования командного состава РККА.

В авиационных полках и бронетанковых частях при непосредственном участии связистов-лиисовцев шла установка, обслуживание, ремонт, восстановление поврежденного в боях радио и электрооборудования, осваивалась новая аппаратура, в том числе полученная по ленд-лизу.

Даже в боевых условиях высокий профессионализм преподавателей ЛИИС позволял им вести успешную изобретательскую и рационализаторскую деятельность.

Так, ассистент кафедры радиовещания и акустики старший лейтенант К. И. Дроздов по оценке командования явился «пионером в Красной Армии

в организации оперативно-тактической разведки в ультракоротком (УКВ) диапазоне». Еще в августе 1941 г. он изготовил экспериментальную аппаратуру, которая обнаруживала работу радиостанции противника в УКВ диапазоне. Это привело к созданию им первого УКВ-приемника для перехвата немецких разведанных. Для этой цели в системе разведывательного отдела штаба Ленинградского фронта была организована специальная группа, которую возглавил К. И. Дроздов. Её деятельность позволила снабжать командование «исключительно ценными оперативно-разведывательными данными» и вовремя предупреждать о готовящихся ударах немецкой авиации и артиллерии по скоплениям наших войск, обнаруженных вражеской разведкой [6, с. 130–131.].

Другой бывший преподаватель ЛИИС – ассистент кафедры дальней связи военинженер 3-го ранга, начальник отдельной армейской мастерской по ремонту средств связи 14-й армии Карельского фронта Б. А. Констанянц организовал и возглавил коллектив изобретателей, которым были изобретены:

- «1. Аппарат подслушивания противника.
2. Специальный телефонный аппарат на 4 направления для членов Военного Совета армии.
3. Из отработанной батареи БАС изобретен микрофонный порошок, который является резко дефицитным предметом.
4. Специальные лампочки для светосигнальных приборов СП-95.
5. Монтаж ряда видов радиостанций на вьюках с работой в движении» [4].

Его коллега по кафедре – ассистент Н. С. Кокшарский, в годы Великой Отечественной войны ставший старшим помощником начальника отдела телеграфно-телефонной связи Управления связи 4-го Украинского фронта в звании инженер-подполковника, внес ряд рационализаторских предложений по эксплуатации проводных средств дальней связи в период преодоления Карпат и действий на территории Чехословакии, что обеспечило четкое управление войсками и успешное взаимодействие с соседними фронтами.

На одной из радиолокационных станций «Редут» у поселка Токсово служил, призванный в Красную Армию, лаборант радиофакультета младший лейтенант Г. А. Пахолков. Здесь в полной мере проявился его талант изобретателя, конструктора. Предложенные им усовершенствования привели к улучшению работы станции и в 1943 г. по приказу командования Г. А. Пахолков был переведен в управление радиосвязи штаба войск ПВО в Москву.

Профессионализм преподавателей и высокий уровень подготовки выпускников ЛИИС позволял им успешно справляться не только с имевшимся вооружением и аппаратурой связи, но успешно осваивать новые образцы

техники связи, в том числе поступавшие по ленд-лизу, а также использовать трофейную технику.

В боях с немецкими захватчиками связисты-лиисовцы проявляли личное мужество и героизм. Старший преподаватель кафедры экономики связи младший лейтенант, командир взвода 27-го отдельного полка связи 14-й армии Карельского фронта, Л. И. Хавкин, под непрерывным огнем противника руководил прокладкой подводного кабеля через залив Большая Лопатка и постройкой телефонной линии до штаба отдельно действующего 325-го стрелкового полка, выполнив задание в два раза быстрее. При переправе своего взвода через залив сумел спасти людей и все линейное и станционное имущество связи с тонущего бота, который был зажжен прямым попаданием бомб немецкой авиации [5]. За этот подвиг Л.И. Хавкин в декабре 1941 г. первым среди связистов ЛИИС был удостоен ордена Красного Знамени.

Ассистент кафедры телевидения воентехник 2 ранга О. Б. Лурье, радиотехник 25 отдельного батальона связи 80 стрелковой дивизии в конце января 1942 г. совершил подвиг при выводе полка из вражеского тыла, за что был награжден медалью «За отвагу».

Погиб смертью храбрых и был награжден посмертно орденом Отечественной войны II степени выпускник радиофакультета, гвардии капитан, начальник связи 268 гвардейского стрелкового полка 90 гвардейской стрелковой дивизии, М. С. Гайдук. Во время одного из ожесточенных боев на белгородском направлении в июле 1943 г. он, спасая аппаратуру и имущество связи, до конца оставался на командном пункте полка, когда тот был окружен немецкими автоматчиками [4].

Связисты-лиисовцы сражались с врагом на различных фронтах Великой Отечественной войны, защищали Ленинград, Москву, Сталинград, Заполярье, Кавказ. Они изгоняли фашистских захватчиков с территории страны, участвовали в победоносном завершении военных действий на территории Германии – взятии Кенигсберга и Берлина, освобождали Варшаву, Прагу, отдавая при этом свои жизни за освобождение Европы от фашизма. Скорбный список погибших и пропавших без вести преподавателей и выпускников 1941 г. ЛИИС насчитывает на данный момент 19 человек.

Через три месяца после капитуляции Германии СССР, выполняя свои союзнические обязательства, вступил в войну с Японией и тогда некоторым из связистов-лиисовцев, пришлось вновь выполнять свой воинский долг, обеспечивая устойчивую связь командования во время проведения боевых операций по разгрому войск противника.

Таким образом, начиная с первых дней Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. и до её окончания, преподаватели связных кафедр ЛИИС и выпускники института 1941 г, широко используя свои профессиональные

знания и подготовку, обеспечивали связью проведение боевых операций, тем самым внесли свой вклад в разгром Германии и её союзников.

Список используемых источников

1. ЦГА СПб. Ф. 4799. Оп. 1. Д. 223. Л. 15–17.
2. Архив СПбГУТ. Приказы по личному составу 1941 г.
3. Яковлев О. А., Мосеев В. И. Ленинградский институт инженеров связи им. проф. М. А. Бонч-Бруевича в годы Великой Отечественной войны. 1941–1945 / СПбГУТ. СПб., 2020. С. 11.
4. Память народа. URL: <https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero92947782>
5. Яковлев О. А., Мосеев В. И. Указ. соч. С. 148.

УДК 93
ГРНТИ 03.29

ФОРМИРОВАНИЕ МОРСКОЙ ТОРГОВОЙ ТРАДИЦИИ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКЕ РОССИИ В XV–XVI ВВ.

Н.Н. Овчинников¹, Е. Г. Овчинникова²

¹Государственный университет морского и речного флота им. адм. С. О. Макарова

²Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

В статье рассматриваются основные направления и цели судоходной политики единого Московского централизованного государства. Показаны достижения и основные проблемы русского торгового мореходства в указанный период времени.

Великий Новгород, Ганза, торговля, Ливонский Орден, Московское Великое княжество, Иван III, Иван IV.

Присоединение Великого Новгорода к Московскому княжеству вывело его на западе к берегам Балтики, к границам Швеции, Ливонии и Великого княжества Литовского. Сложившиеся многовековые экономические и политические отношения Новгорода с Балтийскими государствами и Ганзой Москва старалась укрепить и расширить в своих собственных интересах. Одной из ключевых задач внешней политики московских государей стало решение вопроса о балтийской торговле. Сущность его заключалась в обеспечении выхода к Балтийскому морю и в установлении благоприятных для русского купечества условий торговли со всеми странами Европы. Серьезными препятствиями для достижения этой цели были Ганзейский союз, тесно связанный с ним Ливонский Орден и Швеция.

Исключительное значение имело расширение и укрепление русской торговли в Нарве. В 12 км от устья реки находился орденский замок Нарва. Нарвские купцы построили здесь небольшой морской порт, доступный для судов средней вместимости типа русских ладей. Город располагался на перекрестке важнейших путей сообщения. Он соединялся через Чудское озеро с Псковом и Юрьевом (Тарту). От Нарвы по рекам Россони и Луге шел речной путь в центр Новгородской земли. Кроме того, в отличие от ганзейских городов Риги и Ревеля, Нарва никогда не являлась членом Ганзы и находилась в непосредственном подчинении ливонских властей. Торговлю с Новгородом нарвские купцы вели независимо от ганзейских запретов и ограничений. В Нарве, например, допускалась торговля гостя с гостем, что позволяло новгородцам свободно совершать сделки с западноевропейскими купцами [1, с. 141–142]. Поэтому, начиная со второго десятилетия XV в., все большее число русских купцов предпочитали ходить торговать в Нарву, чем иметь дело с ганзейской конторой в Новгороде.

Между Ливонским Орденом и Москвой велись постоянные пограничные войны из-за фарватерных разграничений по реке Нарове, за экономическое преобладание в восточно-прибалтийском регионе и установление равноправных торговых отношений. Начало было положено еще войной 1443–1448 годов между Новгородом и Орденом [2, с. 62]. В очередной войне 1480–1481 годов Москва одержала победу и был подписан договор о перемирии сроком на 10 лет, который подтвердил и расширил права русских купцов в ливонских городах. Возросла роль в русско-европейской торговле Ревеля. Город являлся одним из портов, в котором, согласно ганзейским правилам, происходила перевалка грузов, предназначенных для провоза дальше в Россию. Русские купцы на ладьях привозили для обмена меха и воск на ганзейские грузы. Ганза, используя свое положение единственного посредника в торговле, сумела создать для себя на русском рынке очень выгодные правила торговли. Один из способов получения прибыли заключался в уменьшении реального содержания единиц веса. Например, в Ревеле ласт соли содержал 15 мешков, но, привезя соль в Новгород, ганзейцы продавали за ласт только 12 мешков. Такую же прибыль ганзейцы извлекали за счет уменьшения единицы веса при торговле воском [3, с. 14]. Новгородцы при покупке ганзейских товаров: сукна, соли, сельди, меда, вина не имели права проверять их качества, взвешивать или измерять, что часто приводило к обману покупателя.

Укрепление русского централизованного государства позволило Москве перейти от пассивной политики уступок к активной борьбе с торговыми привилегиями Ганзы. В 1488 г. в одностороннем порядке указом Ивана III в Новгороде была ликвидирована одна из наиболее доходных статей ганзейского купечества – право продажи соли мешками и меда бочками без взвешивания. Появились новые статьи в договоре русского государства

с ганзейским купечеством, такие как ответственность Ганзы за ограбление новгородских купцов на море, о совместной перевозке товаров на одном и том же судне. Договоры России с Ганзой в целом отвечали интересам русского купечества и способствовали развитию торгового мореплавания. Однако продолжавшееся господство ганзейских купцов мешало общерусской торговле и налаживанию прямых экономических связей с Западом.

В начале 90-х годов XV в. появилась угроза создания союза Ганзы, Ливонии и Швеции против России. В ответ Иван Васильевич повелел заложить «град на Немецком рубеже против Ругодива (древнерусское название города Нарва) и нарече ему имя Иванград» [4, с. 276]. Строительство города во многом определялось военно-стратегическими и дипломатическими целями. Русская крепость, нависшая над Нарвой, должна была служить грозным напоминанием Ливонскому ордену о силе России. Новая Нарва, как называли Ивангород в Ливонии, открывала России окно на Балтику, «воды которой были на вес золота» [5, с. 454]. Ивангород располагался напротив Нарвы на расстоянии мушкетного выстрела и был построен в рекордно короткие сроки с 25 мая по 22 августа 1492 года. Иван III намеривался взять в свои руки регулирование плавания по реке Нарове. Для этого предполагалось построить в устье реки гидротехническое сооружение, которое должно было сузить устье реки до прохода лишь русской ладьи.

Важнейшее значение для развития русской морской торговли имел договор 1514 года с Ганзой. Соглашение было подписано после 20-летней конфронтации. Ганза сняла все ограничения на ввоз в Россию серебра, олова, свинца, серы и других военных материалов. Василий III, со своей стороны, разрешил возобновить работу в Новгороде Ганзейского двора. Ганза и Россия обязались гарантировать «чистый путь» купцам. Русско-Ганзейский договор 1514 года уникален тем, что в нем статьи, связанные с торговым мореплаванием, образуют целый раздел, аналогии которому нет ни в одном другом юридическом акте России вплоть до XVIII века. Появление такого раздела само по себе свидетельствует об успехах в развитии русской прибрежной морской торговли и покровительстве ей со стороны государственной власти. В России не было еще своего морского флота, способного пересекать моря и океаны, но успехи русского речного кораблестроения были очевидны [6, с. 24].

Фактической причиной Ливонской войны (1558–1583 гг.) было стремление к завоеванию всей Ливонии и обеспечение России удобного выхода к Балтийскому морю. Особую радость Ивану Грозному доставило взятие Нарвы, которая получила большое количество привилегий и льгот. Она была освобождена от постоя царских войск. Жители получили право свободной и беспошлинной торговли по всей России и вне ее. Царь полагал, что приобретение Нарвы даст возможность Русскому государству укрепиться у моря, и с помощью торговли развивать отношения с Западом без

посредничества Швеции и Ливонии, получая необходимое из первых рук. В устье реки Наровы, ниже Ивангорода, был построен новый порт с гаванью для приема и постройки торговых судов. Нарва становится центром морской торговли России на Балтике, вытеснив Ревель и Ригу. Здесь, в небольшой гавани собирались корабли со всей Европы. Так, например, в 1567 году в порт заходило до 700 кораблей, нагруженных сукном, металлами и вином [7, с. 527]. Нарвской навигации особенно благоприятствовала Дания. Она свободно пропускала через свои проливы все суда, идущие в Нарву и обратно. В материалах Датского архива имеется свидетельство того, что правом свободного прохода через проливы воспользовалось русское торговое судно. Возможно, это было первое русское судно, которое прошло через Балтийское море в Северное. Поражение в Ливонской войне привело к потере Россией все своих завоеваний на Балтийском море, начатых еще в XV веке.

Единственным регионом, где продолжало развиваться русское морское судоходство и судостроение в XV-XVI вв. был Север. Жителей, обосновавшихся на побережье Белого и Баренцева морей, стали называть поморами. Огромную роль в развитии морских промыслов играли крупные монастыри: Николо-Корельский (основан в 1410 году), Соловецкий (основан в 1436 году), Свято-Троицкий Печенгский монастырь (основан в 1532 году). Монастырские обители вели обширное хозяйство, получая доход от промыслов и торговли. Сохранилась грамота царя Ивана Грозного настоятелю Николо-Корельского монастыря. Обитель получала право заводить соляные варницы и рубить лес без уплаты налогов в течение 10 лет. Для ведения торговли монастырь обзавелся собственным флотом, а также подворьями в других городах. Соловецкий монастырь имел свои собственные верфи, на которых строились кочи и ладьи. В середине XVI века в устье Северной Двины пришли английские моряки, которые искали обходной путь в Индию. Принято считать, что идея использования Северо-Восточного прохода (так до начала XX века называли Северный морской путь) для морского сообщения между Россией и Китаем принадлежала русскому дипломату Дмитрию Герасимову. 24 августа 1553 года английский корабль «Эдуард – благое предприятие» с главным кормчим Ричардом Ченслером бросил якорь в устье Северной Двины. Так Британия открыла для себя новый торговый путь и новую страну. Ченслер был принят лично Иваном Грозным и передал ему приглашение короля Эдуарда IV к дружбе и торговле с Англией. В следующем году в Британии была учреждена торговая «Московская компания», получившая право вести беспошлинную торговлю по всей России и свободно въезжать и выезжать из государства. Вскоре были установлены дипломатические отношения с Англией. «Московская компания» получила еще ряд привилегий, среди которых: право вести свободную торговлю с восточными народами – Персией, Бухарой и Шемахой, а также право чеканить

английскую монету на русских монетных дворах. До 1584 года англичане были единственными из иностранцев, кто торговал в устье Северной Двины. В целом английский экспорт состоял из типичных товаров: сукна, олова, свинца, меди, бумаги, вина и соли. Они обменивались на традиционные русские товары – меха, воск, сало, смолы, строевой лес, пеньку. Предоставляя такие широкие права и привилегии английским купцам, Иван Грозный надеялся заключить политический союз с королевой Елизаветой I, но эти надежды не оправдались.

После завоевания Иваном IV Казанского и Астраханского ханств весь Волжский торговый путь перешел во владение Московского государства. Был установлен контроль над торговлей с Хивой, Бухарским ханством, торговыми городами Шемахой (Азербайджан), Дербентом (Дагестан) и др. Между Астраханью и Караганским пристанищем (п-ов Мангышлак в Казахстане) было налажено морское торговое сообщение. В Караган приходили государевы транспортные суда – бусы для перевозки товаров и купцов в Астрахань. По Каспийскому морю шла торговля с Персией. Появлялись в Астрахани и индийские купцы.

Используя монополию на внешнюю торговлю, опираясь на сильный торговый и военный флот, Европа стремилась превратить Россию в торговую колонию. В этих условиях в XV–XVI вв. сформировалась внешнеторговая политика российского государства, направленная на установление равных условий в торговле с иностранцами, устранение торговых посредников, защиту внутреннего судоходства, получения выхода к основным морским и речным торговым путям. Все последующие правители России стремились утвердить в стране отечественное торговое мореплавание, строить и развивать российский флот.

Список используемых источников

1. Клейненберг И. Э. Борьба Новгорода Великого за Нарву в XV в. // Научные доклады высшей школы. Исторические науки. 1960. № 2.
2. Казакова Н. А. Русско-ливонские и русско-ганзейские отношения. Конец IV – начало XVI в. Л. : Наука, 1975.
3. Кудрявцев Н. А., Овчинников Н. Н. Русское каботажное мореплавание в XV–XVII вв. СПб. : ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2017.
4. Щербатов М. М. История Российская от древнейших времен : в 7 т. Т. IV. СПб. : Императорская АН, 1783.
5. Бродель Фернан. Материальная цивилизация, экономика и капитализм, XV–XVIII вв. : в 3 т. Т 3. Время мира. М. : Прогресс, 1999.
6. Хорошкевич А. Л. Русское государство в системе международных отношений конца XV–XVI вв. М. : Наука, 1980.
7. Кулишер И. М. История русского народного хозяйства. М. : Наука, 2004.

УДК 32.019.51
ГРНТИ 19.31

АНАЛИЗ ДИЗРУПТИВНЫХ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В УСЛОВИЯХ ПРОВЕДЕНИЯ ГИБРИДНОЙ ВОЙНЫ

О. Н. Пантелеева, С. Н. Савельев, П. А. Сапунова, П. Р. Химичева

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации

Дизруптивные цифровые технологии широко используются при проведении широкомасштабных деструктивно-психологических операций в сети Интернет, направленных против национальной системы ценностей и знаний, национальных интересов и устоев общества. Для уменьшения их влияния необходимо проведение постоянной и планомерной контраргументации, обучение цифровой грамотности и цифровому этикету, а также совершенствование законодательства в информационной области.

дизруптивные технологии, информационное общество, угрозы безопасности личности.

В условиях информатизации общества важным становится противодействие дизруптивным интернет-технологиям (от англ. "disruptive" – подрывной), влекущими за собой коренные изменения ситуации в политике, экономике, международных отношениях, психологии личности, общества. При существующей международной напряженности данные цифровые технологии используются в широкомасштабных деструктивно-психологических операциях, проводимых в сетевом коммуникативном пространстве, против граждан страны – как отдельно значимых личностей, так и групп (руководителя государства и руководителей ведомств, государственных служащих, молодежи, пенсионеров, представителей определённых профессий, наций, жителей отдельных регионов), так и против всего населения страны с разными целями, вплоть до смены государственного строя.

Трансформация политической конфронтации в интернет-пространство обусловлена не только бурным развитием цифровых технологий, а в основном появлением и растущим влиянием гибридных войн. Так целью гибридной атаки на граждан является помещение их в информационный вакуум, изоляция их доступа к государственным информационным ресурсам, формирование определенного типа сетевого мышления, характеризующегося нестабильностью внимания, с последующим транслированием им информационных потоков, сгенерированных посредством использования дизруптивных интернет-технологий (ДИТ) [1].

Объектами информационного воздействия ДИТ в порядке приоритетности являются:

– национальная система ценностей. Это главный объект воздействия. Сверхзадача – девальвировать и заменить её на систему ценностей, подчиненную системе другой цивилизации;

– религиозные, мировоззренческие и исторические устои общества. Это конкретные области информационной борьбы. Главные объекты воздействия – традиционные религии, исторические традиции и ценности нации;

– общественные, гуманитарные, научные и культурные знания. Целью воздействия является замена понятий, представлений, убеждений и взглядов в социально-гуманитарных науках, в литературе и искусстве, продвижение не традиционных культурных ценностей и т. д.;

– национальные и геополитические интересы государства.

Данные информационные воздействия направлены на создание у населения или у его определенных групп атмосферы бездуховности и безнравственности, негативного отношения к культурному наследию страны, манипулированию общественным сознанием и политической ориентацией с целью создания напряженности и хаоса, создание виртуальной реальности угрозы всему миру, что может привести к восприятию миром искаженной реальности как объективной и к соответствующему военному противостоянию в последствии.

В настоящее время контентные и коммуникационные риски исходят от деструктивного использования следующих основных ДИТ: глубоких фейков (дипфейк), ботов и бот-сетей, компьютерных игр, медиаменеджеров, виртуальных площадок и цифровых платформ, электронных библиотек и энциклопедий и др.

Подрывное использование автоматизированных учетных записей в социальных сетях – ботов. Под ботом будем понимать специальные программы управления страницами (аккаунтами) социальной сети, замаскированные под обычного пользователя. Данный аккаунт автоматически и/или по расписанию выполняет действия по публикации, продвижению и комментированию материалов, направленных на достижение определенной пропаганды. Также возможно использование сетей ботов (ботнет), содержащей до полумиллиона аккаунтов виртуальных личностей. Мнение ботов социальных сетей превратилось в угрозу, реализация которой направлена на дестабилизацию следующих сфер деятельности общества:

– политической: ведение «мягких информационных войн» в рамках информационного противостояния; пропаганду антиправительственной точки зрения (распространение фейков); астротурфинг (продуцирования и поддержание искусственного общественного мнения путем «наводнения» информационного пространства сообщениями определенного содержания); изменение общественного мнения путем конструирования агентов влияния или ложных лидеров общественного мнения; делигитимацию властных

структур, поддержку оппозиционных сил, ухудшение управляемости общественными процессами и организациями; формирование повестки дня ведения политических дискуссий; распространение информации и дезинформации (создание ложного консенсуса); привлечение электората (увеличение подписчиков);

- экономической: продвижение определенных брендов, реклама;
- социальной: повышение узнаваемости лидеров оппозиционных движений, черный, серый и белый пиар; выявление пользователей социальных сетей, недовольных деятельностью правительства, специальных служб, и привлечение их к определенным действиям вплоть до участия в несанкционированных митингах и «интернет-революциях»; вовлечение в различные деструктивные группы, организация панических настроений; разжигание межэтнических, территориальных и социально-политических столкновений;

- духовной: пропаганда и изменение мировоззренческих стереотипов, аутодеструктивного и суицидального онлайн-поведения, ложных и деструктивных религиозных идей, и социально-политических компаний.

Новые возможности для использования ботов и бот-сетей появились в связи с технологическим изменением формы потребления контента и коммуникативной структуры киберпространства, это привело к тому, что пользователи стали активными субъектами киберпространства, способными не только создавать контент, но и выстраивать интенсивное взаимодействие друг с другом и контентом путем установления связей оценок, комментариев, распространения информации и т. д. Формируется коммуникативная модель, которая может быть обозначена как «многие-многим». Иными словами, бот совершает действия, которые должен осуществлять человек в социальной сети (отвечать, отправлять, комментировать сообщения и т. д.).

Подрывное использование глубоких фейков (дипфейков) в целях изменения человеческого визуального восприятия, чаще всего неосознанного для самой личности, на которую это воздействие направлено, а именно [2]:

- размещение фейковых видео с изображениями политических деятелей государства значительно ухудшает отношение электората к ним, приводит к снижению доверия и нигилизму – ситуации, когда общество старается фильтровать всю получаемую информацию и не доверять даже официальным источникам;

- дипфейки могут быть использованы в качестве оружия против отдельных деятелей, партий, правительства Российской Федерации с целью манипулирования общественным восприятием и мнением. IT-аналитики считают, что дипфейк может оказаться самой опасной деструктивной интернет-технологией за последние десятилетия, т. к. в контенте современной медийной среды стала преобладать визуальность, соответствующая новому

типу восприятия и стилю мышления массовой аудитории – клиповое сознание или мышление.

Подрывное использование компьютерных игр. Сам характер соревнований в конкретных играх, их структура может создавать определенные информационно-психологические риски, т.к. большинство предлагаемых решений имеют узкую область применения. Другими словами, характер вызова, бросаемого игроку, или самой борьбы за победу в соревнованиях побуждает участников действовать в соответствии с алгоритмом и тщательно продуманной эвристикой, которая будет работать только в игре. Так разработчики игр повышают эффективность информационно-психологического воздействия, особенно на детские и подростковые аудитории. В настоящее время игровая зависимость, особенно от онлайн-игр среди молодежи, неуклонно растет, что приводит ко многим негативным последствиям для жизни: безразличию к обществу и политике, формированию негативного отношения к вооруженным силам, признанию террористических организаций легитимной политической силой, пропаганде психоактивных средств, криминализации сознания, разрушению бытовой, учебной, социальной, рабочей, семейной, финансовой, психологической сфер деятельности и т. д.

Подрывная ориентация медиаменеджеров и виртуальных площадок на «цифровую молодежь» как перспективную целевую аудиторию государственных телевизионных каналов с целью пропаганды экстремизма, терроризма, распространения искаженных социальных и религиозных норм, киберагрессии (кибербуллинг, флеминг, харассмент, киберсталкинг, секстинг), суицидального контента, провоцирования антисоциального поведения как в онлайн, так оффлайн-среде и т. д. Данная аудитория интуитивно ориентируется в современных цифровых технологиях, в отличие от представителей старшего поколения, обладающего устойчивым мировоззрением и жизненным опытом, которые вынуждены специально осваивать, например, технологии искусственного интеллекта и чат-боты. Активное внедрение медиаменеджерами и виртуальными площадками технологии искусственного интеллекта, например, применение виртуальных помощников, способных персонально общаться с адресатом (зрителем) от лица медиабренда, создание виртуальных офисов с аватарами персонала, относится к экстралингвистическим факторам, оказывающим существенное влияние на трансформацию телевизионного промодискурса [3].

Подрывное использование электронных библиотек и энциклопедий. Пользователи электронных ресурсов постоянно обращаются к ним в поисках информации, которую возможно использовать для образования, распространения, анализа – т. е. формирования знаний, убеждений и взглядов. Информационный контент электронных библиотек и энциклопедий носит динамический характер, может изменяться в зависимости от целей гибри-

ной войны против населения. Таким образом, электронные библиотеки и энциклопедии превращаются из социальных институтов в средство ведения информационно-психологических операций – деструктивную интернет-технологию.

Для уменьшения информационно-психологического воздействия ДИТ кроме блокировки контента, являющейся в настоящее время основным инструментом противодействия, необходимо проведение постоянной и планомерной контраргументации, аналитической работы с точки зрения понимания сущности гибридной войны, обучение цифровой грамотности и цифровой этикету, формирование «информационного иммунитета» у молодежи, а на государственном уровне – проведение пропаганды ответственного поведения в Интернете, повышение осведомленности общества о дезинформации и распространении фейков, а также ужесточение законодательства в области хранения и использования персональных данных.

Исторически психологическое воздействие и пропаганда являлись составной частью военного или политического противостояния между странами. На сегодняшний день подобные действия получили новую плоскость для воплощения – цифровое пространство. Социальные сети и другие онлайн-платформы активно превращаются в информационное оружие по всему миру, становясь инструментом для вербовки, радикализации и информационно-психологического противоборства. Следовательно, любая деструктивная интернет-технология является значимым фактором в системе стратегической стабильности, способным стать инструментом информационного противоборства. Это подтверждает необходимость проведения исследований о влиянии деструктивных интернет-технологий на безопасность личности и государства.

Список используемых источников

1. Fighting disinformation online // RAND. URL: <https://www.rand.org/research/projects/truth-decay/fighting-disinformation.html> (дата обращения 05.11.2022).
2. Hancock J. T. The Social Impact of Deepfakes. URL: https://stanfordvr.com/mm/2021/03/cyber_deepfakes_2021.pdf (дата обращения 19.10.2022).
3. Пашенцев Е. Н., Фан, К. Н. А., Дам, В. Н. Злонамеренное использование искусственного интеллекта в Северо-Восточной Азии и угрозы международной информационно-психологической безопасности // Государственное Управление. Электронный Вестник. 2020. № 80. С. 178–199. DOI: 10.24411/2070-1381-2020-10069.

УДК 811.133.1'373.613
ГРНТИ 16.41.21

ОСОБЕННОСТИ ФРАНЦУЗСКОГО ЯЗЫКА В СТАНАХ МАГРИБА

В. Н. Стафутина

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

Статья посвящена изучению особенностей французского языка, характерных для носителей-франкофонов из стран Магриба. Автором собрана картотека единиц, на примере которых сделаны наблюдения об отклонениях от их стандартизированного употребления во французском языке. Сделан вывод о том, что выявленные характеристики не приводят к непониманию между представителями трех франкоязычных лингвокультур.

арабы-франкофоны, арабский диалект, дарижа.

Магриб – название, данное средневековыми арабскими моряками, географами и историками странам Северной Африки, расположенным к западу от Египта. Название сохранилось в арабском языке до сих пор, в частности, на арабском языке так называется Марокко.

В настоящее время понятие Магриб получило в политике более широкое значение (так называемый Большой Магриб), в него включаются Западная Сахара, Мавритания, Марокко, Алжир, Тунис, Ливия. Общее название «эль-Магриб» эти государства получили в период завоевательных походов арабов. В переводе с арабского эль-Магриб – «страна, где заходит солнце», или «Запад».

Основным официальным языком стран Магриба остается относительно единый арабский литературный язык. Но в разговорной речи используются диалекты арабского языка магрибской группы, имеющие упрощенную фонетику, грамматику, синтаксис и порой не имеющие письменной формы. Их коммуникативная роль настолько велика, что свободный от местных особенностей арабский литературный язык не встречается [1, с. 14].

Французский же язык используется в деятельности и коммуникации, исходящей от администрации, в преподавании, культурной жизни страны, в международном общении. В. Т. Клоков называет магрибский французский импортированным адстратным вариантом французского языка [2]. В условиях продолжительного лингвокультурологического контакта с вариантами арабского языка, система французского языка приобретала и продолжает приобретать оригинальные черты. «Попав в регион с богатой

историей и культурой, французский язык пополнялся арабизмами, отражающими реалии, и элементами, передающими национально-культурную специфику местного населения» [1, с. 14].

В странах Магриба процесс адаптации заимствованной арабской лексики французским языком происходит на всех языковых уровнях. Тем не менее, вместе с арабскими словами французским языком заимствуются их дериваты, что может быть обусловлено тем, что носителями французского языка в Магрибе большей частью являются не французы, а магрибинцы. Графическое изображение арабских слов, заимствованных французским языком, представляет большую вариативность [1, с. 16].

Изменение французского языка в рамках магрибского общества вызвано стремлением новых носителей французского языка (магрибинцев) сблизить свой уже сложившийся общественно-исторический опыт с состоянием языка [3, с. 158]. В частности, это касается пополнения лексического состава французского языка многочисленными арабскими словами-реалиями, используемыми для более точного отражения культурной самобытности народов магрибских стран.

По словам Н. Г. Богаченко, «время проникновения слова в язык играет большую роль в его графической адаптации: постепенно отмирают избыточные варианты написания, графический облик слова старается прийти в соответствие с его фонетическим обликом» [4, с. 6].

Попытка описать эти особенности была осуществлена на основе письменного опроса студентов-франкофонов 1–3 курсов из Алжира, Марокко и Туниса.

Анализ ответов позволил выделить три уровня (регистра) французского языка в странах Магриба:

- разговорный (с элементами аргю и сокращениями в произношении и орфографии) – *Francais Familier*;
- нейтральный, стандартный (близкий к норме) – *Francais Courant (neutre)*;
- изящный (так называемый «высокий стиль») – *Francais Soutenu (soigne)*.

Марокканские студенты отмечают, что на разговорном французском с вкраплениями аргю (своеобразного французского жаргона) происходит общение с друзьями, и возможны случаи одновременного употребления французского, арабского и даже английского языка в одном предложении. К этому же регистру относятся сокращения, но только в общении онлайн (социальные сети, WhatsApp и т. д.). Например: *CV – Ca va, MRC – merci, RI – rien*. Есть различия в произношении при употреблении числительных. Марокканцы отмечают, что «70» они произносят как “soixante-dix”, в то время как их французские друзья могут сказать “septante”.

Что касается стандартного французского, он употребляется в повседневной жизни (работа, семья, учебные заведения, общественные места и т. д.).

Изысканный, высокий стиль, в основном в виде литературно-письменного регистра, используется в книгах, СМИ, официальных публичных выступлениях президентов и первых лиц государства. Здесь марокканцами особо подчеркивается обращение “leur majeste les rois” – «их величества короли».

Тунисские студенты считают, что нет больших различий между говорящими по-французски в Тунисе, Алжире и Марокко. Используемая лексическая составляющая одна и та же, но уровень владения французским языком зависит от социального положения и места жительства. Так, население крупных городов говорит по-французски лучше и правильнее жителей деревень. Отмечается, что с начала XX века французский становится языком общения богатых людей страны. У деревенских жителей это может быть только устный французский, с вкраплениями арабских слов, значения которых на французском они не знают: это так называемый арабский французский, как, например, в сельской местности или небольших городах. На нем говорит обслуживающий персонал в туристических отелях Туниса.

Другая особенность, отмечаемая тунисскими студентами – язык сообщений (письменная речь). Для выражения смысла предложения на арабском языке употребляется не арабский, а латинский алфавит. У каждой страны наблюдаются свои особенности употребления арабского языка, свои диалектизмы, вследствие чего возможны смысловые затруднения между участниками коммуникации. В этом случае все жители области Магриба переходят к общению на французском языке как языке, понятном всем арабам-франкофонам. Отмечается также, что при обучении в школах и лицеях также используется латинский алфавит, в том числе и на компьютерной клавиатуре, поскольку французский язык является основным языком системы образования стран Магриба.

Студенты-франкофоны находят фонетические и лексические различия даже в рамках арабского французского жителей какой-либо одной из этих стран, приводя в качестве примера сравнение с британским английским и его американским вариантом.

В то же время отмечается множество способов выразить и объяснить одну и ту же мысль, например, на языке *дариджа* (*derija*, *darija* или *darja*). Это магрибский диалект арабского языка с большим количеством заимствований из языков исторических владельцев колоний Магриба (французского и испанского), а также из местных берберских языков. Он используется как язык разговорного общения. Несколько примеров:

une fourchette – *fourchitə*
brique – *brikə*

Дарижа также употребляется в СМС-сообщениях: предложения пишутся на французском, но переводятся с языка дарижа, например:

J'ai mange – klit

Klit переводится с французского как «Я поел», но является производным от арабского *дарижа*-глагола *akalte*. Еще несколько примеров из франко-дарижа:

Je suis venu («Я пришел») – *ranijit*

J'espere que cela vous aidera («Я надеюсь, что это вам поможет») – *Nchalah уəwNek*

Алжирцы-франкофоны приводят примеры сокращений, употребляющихся при общении в социальных сетях:

B1 – bien (хорошо);

Frr – frere (брат);

Srr – soeur (сестра);

LBar7, kont Fi paris – Hier, j'etais a Paris («Вчера я был в Париже»).

Проведенный опрос все же показал, что данные различия французского и арабских диалектов в этих странах не вызывают непонимание в области коммуникации между представителями этих франкоязычных лингвокультур, и французский язык является основным языком и связующим звеном в решении языковых проблем.

Список используемых источников

1. Черкасова А. П. Арабская лексика французского языка стран Магриба, особенности ее адаптации // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Филология. Журналистика. 2013. Т. 13, № 2. С. 13–16.

2. Клоков В. Т. Словарь французского языка за пределами Франции. Саратов, 2000. 493 с.

3. Багана Ж., Галиаскарова В. Р. Культурологический аспект наименования некоторых представителей фауны (на материале французского языка Африки) // Научная мысль Кавказа. 2010. № 4(64). С. 157–159.

4. Богаченко Н. Г. История восточноазиатских заимствований в английском языке (на материале Большого Оксфордского словаря) : автореф. дис. ... канд. филол. наук. Владивосток, 2003. 22 с.

*Статья представлена заведующим кафедры ИЯ СПбГУТ,
кандидатом филологических наук, доцентом А. С. Алёшиным.*

УДК 372.881.161.1
ГРНТИ 14.07.09

ПОИСК ПРИОРИТЕТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПАРАДИГМ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЧЕВОЙ ЛИЧНОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

С. П. Генеряднова

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

Описывается процесс формирования речевой личности студентов с позиций ряда образовательных парадигм. Представлена развернутая психолого-педагогическая характеристика речевой деятельности, раскрывающая основные трудности ее совершенствования у будущих специалистов. Выявлена неоднозначность имеющихся научно-методических подходов к развитию речевой деятельности обучающихся высшей школы, определены возможные пути преодоления данной ситуации.

речевая личность, речевая деятельность, образовательная парадигма, методы и приемы обучения, коммуникация, социализация.

Введение

Многоликая реальность мира изучается в современной науке с различных позиций и точек зрения. Один из возможных взглядов – гуманитарный, суть которого сводится к рассмотрению действительности с точки зрения человека и во имя человека. Как замечает С. Л. Братченко, «это попытка увидеть мир в его «человеческом измерении» [1, с. 15].

Современная психолого-педагогическая наука исходит из того, что система образования должна быть построена по типу самоорганизующихся, саморазвивающихся систем. Только в этом случае она способна выполнять миссию развития общества, быть рычагом общественного прогресса. «Когда мы увлекаемся сугубо прикладной стороной образования, то неизбежно умаляется его гуманистическая, воспитательная сторона. Выпускники учебных заведений получают ходячими роботами, механическими исполнителями чужой воли... Не случайно в последние годы во всем мире уделяется столь большое внимание гуманитаризации образования» [2, с. 94]. Подчеркивая исключительную роль образования при формировании образов мира и человека, доктор филологических наук, ведущий научный сотрудник Института мировой литературы РАН А. Гачева пишет: «Нестор-летописец вопрошает: «Чего ради создан человек?». Вот это – то главное, что должно стать во главу угла и всегда стояло во главе угла образовательной мо-

дели» [3]. Именно образ человека становится ориентиром образования, отражая ценности, цели, мотивы, установки, ожидания, представления. А поскольку чаще всего образ человека складывается из его внешних проявлений (действий, поступков, речи), то речевая характеристика несет в себе представление о глубине суждений индивида, его нравственной позиции. Другими словами, важно понять, сформирована ли речевая личность или нет.

К сожалению, в теории педагогики и практике вузовского образования сложилась такая ситуация, при которой ни у школьников, ни у студентов не формируются специальные навыки речевой деятельности. При традиционном подходе речевой инструментарий не является результатом специального изучения, хотя в силу своей природы предстает важной составляющей коммуникативной и социальной компетенции личности. Подобное упущение ведет к проблемам, связанным с признанием этой личности в обществе: отсутствием осознания социальной и профессиональной востребованности, неумением облечь собственные и чужие мысли в нужные речевые формы, созданием психологических барьеров в процессе деятельности (речевой, учебной, трудовой и др.). Вместе с тем, согласно требованиям, зафиксированным в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлениям бакалавриата, обучающиеся должны уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4) и проявлять свою компетенцию в командной работе и лидерстве на уровне осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде (УК-3). Таким образом, являясь «общим багажом» для всей системы профессиональной деятельности, коммуникативная компетенция личности приобретает особый статус и требует в связи с этим пристального внимания со стороны как педагогов-практиков, так и теоретиков.

Теоретический анализ проблемы

Фундаментальными с точки зрения методологических подходов к разработке проблемы являются исследования авторов, посвященные личностно-деятельностным отношениям (А. Ф. Лазурского, Л. С. Выготского, Б. Г. Ананьева, Г. М. Андреевой, Г. С. Батищева и др.). Известны психологические исследования А. Н. Леонтьева, А. А. Леонтьева, И. А. Зимней и др. Так, А. А. Леонтьевым впервые поднят вопрос об особом статусе речевой деятельности, являющейся «обслуживающим компонентом» остальных видов человеческой деятельности. Анализ механизмов речевой деятельности отражен в работах Н. И. Жинкина, Е. С. Кубряковой, Л. В. Сахарного, А. М. Шахнаровича и др.

Методологической основой нашего исследования выступили: современная психологическая теория деятельности и личности, философские представления о человеке как общественном существе в диалектическом единстве индивидуального, особенного и всеобщего, а также позиции современной педагогики в понимании индивидуализации и дифференциации обучения. На наш взгляд, недостаточность концептуальной соизмеренности в психолого-педагогическом контексте ведет к отсутствию глобального философско-методологического осмысления процесса формирования речевой деятельности сквозь призму возможных образовательных парадигм.

Результаты и их обсуждение

Общеизвестно, что картина мира и человека в нем, представленная определенной эпохой, отражает актуальные представления о сущностных характеристиках личности: ее возможностях, способностях, ценностных ориентациях, общественных отношениях. Новая парадигма мышления рождает новые идеалы и образы, а также речевые средства для их функционирования. «Появление в понятийном аппарате многих наук категории «парадигма» выглядит нерядовым событием. Оно символизирует вхождение современной науки и культуры в новый этап своего развития, который достаточно часто обозначается как постнеклассический, как постсовременность». Постсовременность «видит в прошлом не просто предпосылку, а свою неотъемлемую часть» [4, с. 15].

Образовательная парадигма как некая исходная модель, концептуальная схема способна пролить свет на два важных вопроса: ЧТО и КАК становится сегодня предметом познания, размышления, преобразовательной деятельности в процессе формирования речевой личности? И содержат ли парадигмы образования те знания, которые, по меткому выражению Д. С. Лихачева, необходимы для «духовной оседлости» личности, для ее привязанности к родным местам, для ее нравственной самодисциплины и социальности» [5]? Так, знаниевая традиционалистская парадигма выступает за трансляцию наиболее значимых элементов культурного наследия человеческой цивилизации и ее опыта. Она способна влиять как на индивидуальное развитие личности, так и на ее социализацию, превращаясь в элемент формирующего воспитания. Сознательное овладение знанием, его совершенствование запускает механизм формирования человека высокой культуры.

Знаниевый подход (знаниевая картина мира) представляет собой определенный образ человеческого бытия, который призван выступать предпосылкой при построении в идеале системы взаимосвязанных между собой социологических, культурологических и психологических теорий. В рамках исследования представляет интерес точка зрения В. П. Зинченко: «Главным в перспективе развития образования должно стать живое знание, которое

не является оппозицией научному, ядерному, программному знанию. Оно опирается на эти виды знания, служит их предпосылкой и итогом. Живое знание отличается от мертвого знания тем, что оно не может быть усвоено, оно должно быть построено. Построено так, как строится живой образ, живое слово, живое движение, живое, а не мертвое, механическое действие» [6, с. 12]. Сторонник средового подхода Ю. С. Мануйлов считает, что знаниевые ориентиры теряют свою силу, если не берется в расчет социокультурный и природный контекст развития личности [7].

Функциональное наполнение рационалистической парадигмы образования может быть объяснено с позиций психолого-педагогической природы речевой деятельности. Присутствуя во всех видах человеческой деятельности, речевая деятельность превращается в значимую категорию, выступая в качестве функциональной. Важно понимать, что формирование необходимых учебных, социальных, профессиональных умений и навыков, в том числе и речевых, происходит, как правило, в процессе самой речемыслительной деятельности. Таким образом, акцентирование функционально-рационалистической парадигмы в процессе формирования речевой личности позволяет увидеть прикладные стороны вопроса, поскольку «программа, задание, упражнение переводятся в плоскость конкретных поведенческих терминов, что позволяет отслеживать сформированность метапредметного и личностного результата» [8, с. 640].

Современная наука осознала необходимость личностно-ориентированного образования, система которого строится прежде всего на модели личности, а лишь затем оснащается специальными программами обучения, наполненными, в свою очередь, системой необходимых знаний. Обращаясь в своем исследовании к природе человека и к его деятельности, Н. В. Демин пишет: «Личность – это действительность индивида как социального феномена, реализующего себя в различных формах социального действия» [9, с. 53]. Личностно-ориентированная (гуманистическая) парадигма позволяет рассмотреть потенциальные возможности личности. Речевая личность в данном случае предстает в виде свободной личности, способной к максимальной реализации своего потенциала и самореализации. Это и есть та парадигма, которая развивает речевую личность?

А. А. Реан и Я. Л. Коломинский приходят к интересному выводу: «Саморазвитие есть источник долголетия человека. При этом речь идет об активном долголетии, и не только физическом, но и социальном, личностном. Постоянное стремление к саморазвитию не только приносит и закрепляет успех на профессиональном поприще, но и способствует профессиональному долголетию» [10, с. 35].

В образовательной системе, опирающейся на личностно-ориентированную парадигму, наблюдается парадоксальная ситуация. Несмотря на то, что почти во многих образовательных заведениях вводятся такие

предметы, как ораторское искусство (или риторика), актерское мастерство, выразительное чтение, психология общения, деловое общение, в системе образования, зеркально отражающей состояние общества, заметно проявление и других тенденций – бездуховного развития значительной части молодежи, ее нравственно-эстетического оскудения, отстранения от культурных ценностей. Резко понизились требования к культуре устной и письменной речи. Причин низкого уровня речевой подготовки, как считает Т. А. Ладыженская, много, одна из них – отсутствие целенаправленного обучения речи [11]. В целом эта проблема может быть обозначена как недооценка речевой культуры в системе образования.

Проанализировав структуру вузовских учебников, И. А. Зимняя, Л. Н. Никипелова пришли к выводу: 70,0 % упражнений направлено на формирование информационных умений студентов, причем более половины из них обеспечивает развитие умений сообщать, повествовать о чем-либо. И только 1,2 % упражнений предназначены для развития регуляционных умений и немногим более 3,5 % – для развития аффективно-коммуникативных умений, определяющих стиль общения [12].

Обозначая контуры гуманистической парадигмы образования, подчеркнем культурно-просветительскую миссию речевой деятельности. Е. Н. Зарецкая [13], рассматривая речевую деятельность в культурологическом аспекте, указывает на ее важнейшую в обществе функцию – трансляцию культуры. Без учета анализа речевой деятельности и речевых ситуаций невозможно проектировать исследования ценностных ориентаций, жизненных стратегий, культурологического и иных дискурсов.

Заключение

Присутствуя во всех видах человеческой деятельности, речевая деятельность превращается в категорию социально и профессионально значимую, выступая в качестве функциональной. Именно это происходит в образовательном процессе, где обычные условия и функции речевой деятельности получают дополнительную нагрузку, так как из аспектов общечеловеческих перерастают в компоненты профессионально значимые. Необходимость своевременного пересмотра и выявления приоритетных образовательных парадигм позволит обозначить горизонты перспективных вариантов конверсии технократического образования: от узкого образования специалиста-работника к образованию, гарантирующему определенный стиль жизни.

Список используемых источников

1. Братченко С. Л. Введение в гуманитарную экспертизу образования. М. : Смысл, 1999. 137 с.

2. Аитов Н. А. Основы социологии : учебник. Алматы : Республиканский издательский кабинет, 1997. 169 с.
3. Образование – это прежде всего творение образа. Образа мира и образа человека. URL: <https://rvs.su/statia/obrazovanie-eto-prezhde-vsego-tvorenie-obraza-obraza-mira-i-obraza-cheloveka#hcq=Fk9yY7r>
4. Ахметова Г. К. Идеал современного образования // Вестник Министерства образования и науки Национальной Академии Наук Республики Казахстан. 2001. № 2. С. 12–18.
5. Лихачев Д. С. Заметки о русском // Советская культура. 27 августа 1988 г.
6. Зинченко В. П. О цепях и ценностях образования // Педагогика. 1997. № 5. С. 3–16.
7. Мануйлов Ю. С. Средовой подход в воспитании (концептуальные основы) // Білім берудегі менеджмент. Менеджмент в образовании. Библиографический дайджест. Алматы, 1999. № 3. С. 1–21.
8. Генеряднова С. П. Формирование речевой личности в глобально-информационном пространстве: поиск образовательных парадигм // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. VIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. : в 4 т. СПб. : СПбГУТ, 2019. Т. 4. С. 638–642.
9. Демин Н. В. Природа деятельности. Мэ : Изд-во Моск. ун-та, 1984. 168 с.
10. Реан А. А., Коломинский Я. Л. Социальная педагогическая психология. СПб. : Питер Ком, 1999. 416 с.
11. Ладыженская Т. А. Основы культуры речи в вузе // Советская педагогика. 1991. № 2. С. 81–85.
12. Зимняя И. А. Педагогическая психология. М. : Логос, 1999. 384 с.
13. Зарецкая Е. Н. Риторика : теория и практика речевой коммуникации. – М. : Дело, 1998. 480 с.

УДК 94 (485)
ГРНТИ 03.29

ХЕНРИК ХЕССЕЛЬМАН (1874–1943): УЧЕНЫЙ, ПУТЕШЕСТВЕННИК, ОБЩЕСТВЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ

И. А. Цвериянашвили

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

Статья посвящена вехам биографии Хенрика Хессельмана (1874–1943), выдающего шведского биолога, арктического исследователя, преподавателя высшей школы, редактора ряда научных изданий и журналов. В работе отмечается не только научный и педагогический талант уроженца Стокгольма, но и его вклад в становление общественного экологического движения. На протяжении ряда лет Хессельман участвовал в работе различных комиссий и комитетов, чью деятельность можно отнести к первоначальному этапу экологизации Швеции.

Швеция, наука, общественная деятельность, экология, арктическая экспедиция.

Оскар Август Хенрик Вильгельм Хессельман, будущий выдающийся шведский ученый, родился 28 января 1874 г. в Стокгольме, в семье фабриканта Брора Августа Хессельмана (1846–1925) и его супруги Марии Луизы (1848–1932), в девичестве – Оберг. Помимо Хенрика, в семье Хессельманов родилось 6 детей, в том числе будущий известный лингвист Бенгт Хессельман (1875–1952), инженер Йонас Хессельман (1877–1957), архитектор Георг Хессельман (1880–1964). Получив аттестат зрелости в мае 1894 г., в сентябре того же года Хенрик Хессельман стал студентом Уппсальского университета, начав изучение ботаники и химии. Спустя 4 года новоиспеченный ассистент на кафедре биологии растений родного университета, Хессельман становится участником очередной шведской арктической экспедиции, возглавляемой уже опытным исследователем и путешественником Альфредом Натгорстом (1850–1921). В 1897 г. Натгорст приобрёл корабль «Антарктик», а в 1898 г. экспедиция с молодым бакалавром наук Хессельманом [1, с. 383], взятым в плавание помощником ботаника Гуннара Андерссона (1874–1960) работала на Шпицбергене, в том числе на о. Медвежий и Земле Короля Карла. Помимо научных изысканий, путешественники пытались найти и следы пропавшей экспедиции Саломона Андре, попытавшегося достигнуть Северного полюса на воздушном шаре [2] и погибшего, предположительно, годом ранее.

Участие в этой экспедиции имело важнейшее значение для Хессельмана. Он не только получил дальнейший стимул для занятий ботаникой, но и завязал тесное знакомство с Гуннаром Андерссоном. В 1902 г. он будет принят на работу во вновь созданный Лесной научно-исследовательский институт в Стокгольме, где Андерссон работал директором. Фактически, в той или иной степени, Хессельман будет работать в этом институте вплоть до выхода на пенсию. В начале своей работы в научно-исследовательском институте Хессельман, преимущественно, занимался описательными экологическими исследованиями лесов [3], особенно хвойных [4], и климатическими изысканиями. Работая в этом государственном учреждении Хессельман подготовил кандидатскую диссертацию, успешно защищенную в Стокгольмском университете в 1904 г. [5], в первый же год, когда данное учебное заведение получило возможность самостоятельно присваивать ученые степени. Сферы его научных интересов касались и лиственных лесов центральной Швеции, и вересковых пустошей Готланда и особенностей ландшафта северных провинций страны. Отучившись в двух ведущих вузах страны, Хессельман невольно стал свидетелем и участником академического противостояния двух научных центров, которое началось на рубеже веков. Основанный в 1878 г., университет в Стокгольме считался новейшим научным центром Европы и отличался более свободными нравами, где,

к примеру, поощрялись дискуссии между студентами и преподавателями, в противовес консервативной Уппсале, существовавшей со Средних веков. Стокгольм стал резиденцией прогрессивных биологов страны, в том числе, уже упомянутого Гуннара Андерссона. Под влиянием немецкой научной школы стокгольмцы практиковали экспериментальный лабораторный подход в биологии, в противовес уппсальцам, которые ратовали за описательный подход и большую долю полевых исследований в работе, в классическом «линнеевском» духе.

Постепенно Хессельман всё плотнее начинал работать над проблемами лесоводства. На основании работ своих коллег, в том числе датского исследователя Петера Эразма Мюллера (1840–1926) [6, s. 503], Хессельман занимался и почвоведческими исследованиями – так, он считается одним из первых биологов, кто доказал важность азотосодержащих веществ для омоложения и лучшего роста лесного покрова. Его выводы оказали немалое влияние на развитие лесоводства в Швеции. В последующие годы им будет написано немало научных работ, ставших классикой в почвоведении [7], лесоведении [8] и биологии [9]. В дополнение к этому, Хессельман занимался климатическими и карпологическими исследованиями [10]. Стремясь не замыкаться в научной деятельности, он много лет преподавал в Стокгольме и работал редактором авторитетного научного журнала Svenska skogsvårdsföreningen, запущенного в 1902 г. и издаваемого до сих пор.

Как признанный авторитет в области лесоведения Хессельман неоднократно привлекался к ряду государственных исследований и поручений. Так, в 1910 г. он стал членом и секретарём королевской комиссии по оценке лесного капитала страны. В 1917 г. Хессельман вошёл в состав комитета по статистике лесозаготовок в Швеции, а 1924 г. он стал председателем Национального совета по оценке лесов. На этом посту он оставался до своих последних дней. Хессельман также принимал активное участие в деятельности ряда научных и общественных объединений. В разные годы он был членом правления Шведского общества антропологии и географии, Шведской ботанической ассоциации, Шведского общества охраны природы и т. д. Он проявлял большой интерес к международному сотрудничеству в области лесоведения и стал инициатором создания Международного союза лесных научно-исследовательских институтов, который распался во время Первой мировой войны, но вновь начал действовать в 1929 г. и в тот год провел свой первый конгресс в Швеции. Благодаря своей научной деятельности и усилиям в международной сфере он стал членом нескольких зарубежных академий и получил две иностранные почетные докторские степени. Хессельман ушел на пенсию в 1939 г., оставив во главе исследовательской группы своего ученика Карла Мальмстрёма (1891–1971) [11].

По воспоминаниям современников, Хессельман легко и много работал, в том числе быстро и много писал. Он был от природы наделен богатым интеллектом и прекрасной памятью, всегда был открыт новому. Хессельман умер в разгар Второй мировой войны и захоронен на кладбище Юрсхольм в Дандерюде, одном из районов Стокгольма. Хенрик Хессельман оставил после себя ряд учеников, в том числе Ларса-Гуннара Ромелля (1891–1981), крупнейшего ученого в области ботаники в послевоенной Швеции.

Список используемых источников

1. Westrin Th. Nordisk Familjebok. Konversationslexicon och Realencycopedi. Stockholm: Nordisk familjeboks förlags aktiebolag, Nordisk familjeboks tryckeri, 1909. 1504 s.
2. Larsson A. Två somrar i Norra Ishavet. A.G. Nathorsts expeditioner till Spetsbergen och nordöstra Grönland 1898 och 1899. URL: <http://www2.ub.gu.se/portaler/polarportalen/historik/exp8/> (дата обращения 14.01.2023).
3. Hesselman H. Om tallens höjdtillväxt och skottbildning somrarne 1900–1903. Swedish Institute for Experimental Forestry, Sveriges lantbruksuniversitet. Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt. Stockholm : Centraltryckeriet, 1904. PP. 25–44.
4. Hesselman H. Material för studiet af skogsträdens raser. Swedish Institute for Experimental Forestry, Sveriges lantbruksuniversitet. Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt. Stockholm : Centraltryckeriet, 1906. P. 66–84.
5. Hesselman H. Zur Kenntnis des Pflanzenlebens schwedischer Laubwiesen. Eine physiologisch-biologische und pflanzengeographische Studie. Jena, Fischer: 1904. 460 p.
6. Salmonsens konversationsleksikon (Anden Udgave). Bind 17. København, J. H. Schultz A/S, 1924. 1106 pp.
7. Hesselman H. Studier över barrskogens humustäcke, dess egenskaper och beroende av skogsvården // Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt 22:5. Stockholm : Centraltryckeriet, 1926. P. 169–552.
8. Hesselman H. Berättelse över verksamhet en vid den naturvetenskapliga avdelningen under treårsperioden 1912–1914 jämte förslag till program // Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt 12:2. Stockholm : Centraltryckeriet, 1916. PP. 10–70.
9. Hesselman H. Om humustäckets beroende av beståndets ålder och sammansättning i den nordiska granskogen av blåbärsrik Vacciniumtyp och dess inverkan på skogens förnygring och tillväxt // Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt 30:4. Stockholm : Centraltryckeriet, 1937. PP. 529–716.
10. Hesselman H. Om klimatets humiditet i vårt land och dess inverkan på mark, vegetation och skog tillväxt // Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt 26:4. Stockholm : Centraltryckeriet, 1932. PP. 515–559.
11. Jönsson J. Den biologiska vändningen: Biologi och skogsvård, 1900–1940. Lund University, Faculties of Humanities and Theology, 2019. 274 s.

Статья представлена заведующим кафедрой ИРВ СПбГУТ, кандидатом исторических наук, доцентом А. Б. Гехтом.

УДК 378:811
ГРНТИ 14.35.09

КОМПЕТЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ-ИГРОПРАКТИКА В ИНОЯЗЫЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Е. А. Цимерман

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Предлагаемая статья посвящена внедрению игротехник в обучение иностранным языкам. Рассматриваются вопросы психологической готовности и необходимого набора компетенций преподавателя иностранного языка, желающего моделировать квазипрофессиональную деятельность в образовании. Отмечаются сложности и ограничения, с которыми может столкнуться преподаватель при использовании методов анализа конкретных ситуаций на занятиях по иностранному языку. Автор подчеркивает важность психологической зрелости, новаторских качеств и творческого потенциала у преподавателя-игропрактика.

иностраный язык, анализ конкретных ситуаций, компетенции преподавателя.

В настоящее время образовательные стандарты всех уровней подготовки отмечают важность развития творческого потенциала у обучающихся, становления их эмоционально-нравственных качеств, умения устанавливать доверительные отношения, рефлексировать. Немаловажным также является готовность обучающихся к созданию в процессе командной работы продукта совместной деятельности, межличностному взаимодействию и коммуникации, их умение решать конфликтные ситуации.

Профессиональная деятельность будущих выпускников требует от преподавателей высшей школы научно обоснованного ухода от традиционных методов обучения. В этой связи одним из путей для пересмотра стереотипов педагогической деятельности преподавателя иностранного языка могут выступить игротехнические разработки и технологии.

Игротехнические технологии представляют собой методы активизации образовательного процесса, которые моделируют квазипрофессиональную деятельность в образовании. Поскольку преподаватель иностранного языка не владеет достаточными знаниями для оценки профессионально-ориентированных решений обучающихся, на занятиях по иностранному языку, как правило, используются метод «кейс-стади», метод «инцидента», микроситуации и другие методы, которые подразумевают плюрализм мнений и не имеют строгой блок-структуры или алгоритма правильности, или не-правильности решения [1].

Игротехнические технологии непосредственным образом соответствуют коммуникативно-деятельностному подходу, поскольку призваны создать профессионально-ориентированное коммуникативное поле, активизирующее межличностное взаимодействие обучающихся за счет квазипрофессиональных ситуаций. Очевидно, что преподаватель, который не владеет определенной игротехнической базой и психологической готовностью, не сможет правильно смоделировать и управлять коммуникацией, следовательно, передаст обучающимся отрицательный опыт межличностного взаимодействия, сформирует у них негативные установки и модели поведения [2]. Как следствие, встает вопрос о личностных качествах и компетенциях, которыми должен обладать преподаватель, внедряющий игротехнические технологии в преподавание иностранных языков.

Отмечается, что преподаватель-игропрактик должен обладать коммуникативной компетентностью, интерактивной компетентностью, перцептивной компетентностью, игротехнической компетентностью [3]. Рассмотрим представленные компетенции в преломлении к иноязычному образованию на примере методов анализа конкретных ситуаций, которые строятся на использовании в обучении адаптированных практических квазипрофессиональных заданий.

Под *коммуникативной компетентностью* преподавателя иностранного языка в этом случае следует понимать не просто высокий уровень иноязычной коммуникативной компетентности, а его вербальный и визуальный имидж, который включает в себя умение устанавливать контакт, осуществлять самопрезентацию и презентацию информации, задавать вопросы и предоставлять ответы в соответствии с рамками и условиями рассматриваемой ситуации. Преподаватель должен планировать иноязычное коммуникативное поле на всех этапах работы с ситуациями. Кроме того, преподаватель должен быть готов к тому, что обучающиеся, ввиду спонтанности иноязычного взаимодействия, могут внезапно столкнуться с потребностью употребления специальных лексических единиц или грамматических структур.

Интерактивная компетентность преподавателя иностранного языка при внедрении методов анализа конкретных ситуаций проявляется в демонстрируемых им умениях проводить дискуссии и управлять ими, организовывать и направлять командную, групповую или парную работу за счет правильно продуманных ролей.

Перцептивная компетентность относится к таким психологическим качествам педагога, как эмоциональная культура, психологическая защищенность и зрелость, умение вести себя корректно и быстро действовать в напряженных ситуациях, которые могут дискредитировать его положение или привести к неправильным действиям обучающихся, их фрустрации или разочарованию.

Под *игротехнической компетентностью* следует понимать владение педагогом профессиональными знаниями по работе с методами анализа конкретных ситуаций, т. е. принципами работы с ситуациями, характеристиками, условиями внедрения, ограничениями и т. п. Кроме того, стоит учитывать, что в отличие от работы с использованием игротехнических технологий на родном языке, иноязычное образование вызывает дополнительные трудности и ограничения, обусловленные кросс-культурной и иноязычной составляющей.

Принципы, техники и этапы работы варьируются в зависимости от внедряемых игротехнических технологий, что требует от преподавателя-игропрактика всесторонней осведомленности и умения правильно делать выбор в пользу того или иного метода, исходя из целей обучения. Представленная информация показывает, что наряду с перечисленными компетентностями, методы активизации образовательного процесса требуют от преподавателей иностранных языков готовности к новаторской деятельности.

Новаторство сопряжено с обладанием необходимым набором психологических и личностных качеств, владением инновационными методическими инструментами. Имея своей целью качественное преобразование образовательной действительности [4], преподаватель-новатор, внедряющий игротехнические технологии, должен обладать интеллектуальным потенциалом, который наряду с высоким уровнем предметных знаний подразумевает, в том числе, готовность к негативной оценке своих нововведений и смелость, позволяющую не бояться потерять гарантию пребывания в должности или тенуру [5]. Несмотря на все сложности работы с использованием игротехнических технологий, интерактивный характер иноязычного образования позволяет преподавателю быть мобильным и гибким, наиболее ярко демонстрировать свою личность, эмпирически проверять и оценивать свой творческий и инновационный потенциал, получать обратную связь на всех этапах работы, повышать мотивацию обучающихся и формировать у них целый набор надпрофессиональных навыков.

Список используемых источников

1. Цимерман Е. А. Технология формирования компетенций коммуникативного лидерства магистрантов управленческих специальностей в рамках дисциплины «иностранный язык»: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Цимерман Евгения Александровна. Санкт-Петербург, 2021. 223 с.

2. Панфилова А. П. Инновационные педагогические технологии. Активное обучение : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Педагогика и психология» и «Педагогика». Москва : Академия, 2009. 191 ISBN 978-5-7695-6220-4.

3. Панфилова А. П. Игротехнический менеджмент: Интерактивные технологии для обучения и организационного развития персонала : учебное пособие. СПб. : ИВЭСЭП, «Знание», 2003. 546 с. ISBN 5-7320-0670-2.

4. Слостенин В. А. Теоретические предпосылки инновационной деятельности учителя // Сибирский педагогический журнал. 2006. № 2. С. 3–27.

5. Акопова М. А. Междисциплинарные связи в высшей школе : учебник. СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2014. 124 с. ISBN 978-5-7422-4693-0.

УДК 130.121
ГРНТИ 02.91.09

СПЕКУЛЯЦИЯ И ЭКЗИСТЕНЦИЯ КАК ДВА ПУТИ РАЗВИТИЯ САМОПОЗНАНИЯ В УЧЕНИИ С. КЬЕРКЕГОРА

А. Ю. Цыгоняева

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

Современная наука рассматривает человека в первую очередь с точки зрения его обусловленности внешними структурами – физической, экономической и социальной реальностью, психическими процессами, протекающими независимо от его воли. Человек растворяется в многообразии дискурсов, не в силах найти источник самоопределения в себе самом. Хотя частные науки достигают успехов в описании различных аспектов бытия человека, это знание не раскрывает его сущность. Но способность ускользать от определений является не случайным свойством, а самой сущностью субъективного, на что указал в своей «Феноменологии духа» Г. Гегель, определив субъект как «простую негативность». Это открытие было одновременно революционным и роковым для классической философии, поскольку оно раскололо единую логическую систему на область объективного знания и сферу экзистенциального, не поддающегося точному выражению, внутреннего мира личности.

экзистенциализм, Г. Гегель, С. Кьеркегор, самопознание, дух, спекулятивное мышление, понятие, негативность, субъективность, классическая философия, феноменология духа, идея, ирония.

В системе Гегеля отрицание есть всеобщий закон развития. Через отрицание своих моментов логическое понятие приходит к утверждению себя – отрицанию отрицания – и выступает как тотальность, абсолютная идея. В свою очередь, идея развивает себя конкретно в формации природы и духа. В духе мы имеем дело не с «абстрактной, простой логической идеей, но с самой конкретной, самой развитой формой, которую идея достигает в своем собственном осуществлении» [1, 6]. Дух начинается с сознания, обнаруживающего себя как отдельную индивидуальность. В отличие от природной индивидуальности духовная индивидуальность содержит в себе

самоотрицание и поэтому также вступает на путь развития. Индивидуальность может достигнуть тождества с собой только через снятие своих особенных определений, поэтому она есть конечный момент бытия духа. Таким образом, особенное самосознание личности не совпадает с абсолютным самосознанием идеи.

В философии и исторической действительности конца XIX – начала XX вв. это, выявленное Гегелем, противоречие обретает форму противостояния «личности» и «системы». С одной стороны, во многих учениях этого периода система предстает как внешняя структура, социально-экономическая, психическая или языковая, которая полностью обуславливает зависящего от нее индивида. С другой стороны, стремление спасти уникальное содержание субъективности приводит к появлению таких направлений, как экзистенциализм, интуитивизм, «философия жизни», утверждающих непостижимость феномена личности для науки. «Это обоюдоострое отношение является следствием распада цельного мира теории и практики на две различные тотальности» [2, 209] – «тотальность» объективного знания науки и «тотальность» субъективного самоощущения личности.

Раскол и обособление этих сфер можно увидеть в учении датского мыслителя Сёрена Кьеркегора, который первым провозгласил, что самопознание человека не может быть научным, а может – и должно – стать «экзистенциальным».

Кьеркегор, подобно Сократу, считал личность единственным предметом философствования. Но, конечное самопознание, т.е. опытное определение своих особенных качеств, не может удовлетворить человека и неизбежно встает вопрос о его «сущности», т.е. всеобщем определении. Будучи религиозным мыслителем, Кьеркегор полагал, что человек может постигнуть всеобщее в личностном духовном поиске. Он критично высказывался против спекулятивной философии Гегеля, претендующей на «объективное» познание духа.

В то же время, Кьеркегор оказывается гораздо ближе к Гегелю, чем к его критикам (Фейербаху, Марксу) и некоторым последующим экзистенциалистам (Ясперсу, Камю). В доказательство этого можно привести исследование Кьеркегора «О понятии иронии», в котором он еще показывает себя как систематический мыслитель и диалектик.

Развитие духа в философии Гегеля осуществляется силой негативного, «а негативному в системе соответствует ирония в исторической действительности» [3, 179]. Каким образом ирония выражает исторический процесс? Движение истории осуществляется в самих индивидах, негативность как движущая сила проявляется как таковая в «ироничном субъекте». Появление «ироничного субъекта», который обесценивает наличную действительность, знаменует конец определенного исторического периода. «Существование для ироника – есть существование в возможности. Объективным

содержанием иронии, по Кьеркегору, является предчувствие наступления нового, но она лишена возможности «видеть» это новое» [4, 111]. Серьезная ирония, понимаемая как сам способ существования субъекта, выводит его на новый, более высокий уровень самосознания. Примером серьезной иронии может стать Сократ, который отрицал непосредственное ради познания его сущности и именно поэтому стал первым из греков, кто поднялся до личностного самосознания.

В иронии личность постигает свою способность уходить от тех определений, которые навязывает ей наличная действительность. Ирония как «бесконечная абсолютная отрицательность» [3, 176], неотъемлема от самой субъективности т. к. субъективность вообще есть отрицательность. Ироничный субъект, освобождаясь от обусловленности внешними отношениями, приходит к пониманию самой сути субъективности, поэтому ирония есть «первое и наиболее абстрактное определение субъективности» [3, 179]. Но, обратной стороной этой свободы становится невозможность для ироника что-либо утверждать. Осознание человеком себя как субъективности не может быть выражено в форме утвердительных высказываний, т. е. не может принять форму «объективного знания».

В этом моменте Кьеркегор, принявший гегелевский закон отрицания, расходится с Гегелем и утверждает, что *опосредование*, т. е. снятие противоречия в момент единства, что составляет положительно-разумный момент спекулятивной логики, неприменимо к познанию сущности человека.

Внутренняя жизнь подчинена закону отрицания, она есть непрекращающееся движение, страсть, противоречие. «Отрицание исключает у него утверждение, скачек – последовательность, противоречие – единство, становление – бытие, конкретное – абстрактное, время – вечность, преобразование – закономерность, обновление – преемственность» [5, 88]. Мышление, пытаясь примерить внутреннее с внешним, фиксирует этот непрекращающийся процесс в произвольном моменте. В итоге человек получает иллюзию «объективного знания» о себе, после чего его внутренний поиск успокаивается и дух впадает в праздность. Религия, напротив, поистине субъективна, поскольку строится на постоянном конфликте конечного и бесконечного, что заставляет верующего ежеминутно подтверждать искренность своей веры, и так вера становится не отвлеченным высказыванием, а самой жизнью человека.

Эта мысль, намеченная в учении об иронии, развивается далее в понятии «экзистенции». «Критическая саморефлексия и критическое мироотношение является предпосылкой такой деятельности. Воплощением «недовольства» собой и существующим, «критического» отношения к ним, «импульсом» и конструктивной деятельностью служит «воля» [6, 48]. В то же время, между природой экзистенции и природой духа, описанной Гегелем в «Феноменологии духа», можно провести ряд существенных сходств.

Собственно, *опосредование* у Гегеля есть отрицание *непосредственности*, первого, неразвитого момента понятия духа. Кьеркегор также понимает под непосредственным самый абстрактный и приземленный уровень развития личности. То как человек впервые узнает себя через перечисление своих особенных черт и характеристик, есть только первая, эстетическая «стадия на жизненном пути». Однако, вместе с обнаружением несообразности между бесконечной сущностью человека и конечным, которое происходит в иронии, человек вступает в само экзистирование, т. е. в противоречивый процесс духовного развития.

Кьеркегор считает непосредственное утверждение, например, человека в том, что он христианин, пустой абстракцией. Наука у Гегеля также начинается не с представления (т. е. непосредственного утверждения), но с уже преодоленного скепсиса – понятия. Понятие человеком себя как духа (и одновременно осуществление начала науки) рассмотрено в «Феноменологии духа» как негативный процесс. В то же время, сама «Феноменология духа» (как учение, текст) также относится к действительному духу (субъективному духу читателя) как крещение у Кьеркегора к христианству – это его историческое начало, его возможность, а не действительность. «В связи с этим «Феноменология» оказывается книгой, в которой действующие лица, т. е. различные образы сознания, начинают «двигаться» и «мыслить» лишь после того, как попадают в поле зрения «нашего сознания», непосредственно – сознания автора и читателя. Без их участия он и не облают никакой реальностью, они подобны знакам, из которых мы не смогли бы извлечь смысл, если бы сами его в них прежде не вложили» [7, 165].

Таким образом, по сути своей экзистирование есть опосредование т. е. постоянное преодоление непосредственности, спокойного довольства собой, которое по Кьеркегору есть признак пребывания в конечном. Именно момент опосредования отличает экзистенцию от похожих философских концептов (интуиции, непосредственного знания и т. д.) и, в то же время, сближает Кьеркегора с Гегелем. Разница же их в том, что опосредование Гегеля есть *логическое опосредование* (развитие духа в «Феноменологии духа» не есть личное развитие Гегеля), и в этом, с точки зрения Кьеркегора, его опасность, поскольку описание может легко «подменить» собой само экзистирование. Логически преодолевая противоречие, человек увिलивает от их подлинного проживания. За полемикой Кьеркегора с Гегелем стоит сомнение первого в возможности логически «построить» экзистенциальный путь, который может состояться только в особенных обстоятельствах личности. В отличии от увлеченного спекуляцией философа «существующий мыслитель – это тот, чье мышление обусловлено определенными задачами и трудностями его жизни, иначе говоря, чье мышление не является самоцелью, а находится на службе его существования» [8, 30]. Для Кьеркегора философия актуальна в первую очередь как критика, он видел ее ценность

не в построении системы, а, напротив, в том, что она позволяет личности избежать систематизации самого сокровенного в его внутренней жизни. Критика приводит человека к экзистированию, т. е. к отказу от отвлеченного познания и к сосредоточению на личном самоопределении перед лицом бесконечного.

В понятии экзистенции (впервые осмысленном Кьеркегором) эксплицируется раскол между объективным и субъективным. Человек существует в двух плоскостях: как экзистирующий субъект он отличается от самого себя как участника социального, экономического или научного процесса. Субъективная «реальность» определяется напряженностью экзистирования личности, во внутреннем мире невозможно выстраивание иерархии и применение научной методологии. Кьеркегор утверждает, что «философ не может встать на точку зрения вечности», т. е. стать чистым познающим разумом. Это значит также, что знание «о вечном» – источник наших идеалов и ценностей – может быть только субъективным и не обладает никаким всеобщим значением. Если Кьеркегор, как религиозный мыслитель, в своем развитии ориентировался на всеобщее, то философия XX века постепенно теряет этот ориентир и приходит к «смерти субъекта», т. е. его растворению в многообразии внешних определений. Стоит отметить, однако, что подобный антропологический кризис заложен самой природе субъективности, которая была раскрыта Гегелем через концепт «негативности». Дальнейшая философская мысль была одновременно и продуктом распада классической парадигмы, и новым, до конца еще не раскрывшим своей истины, витком развития разума.

Список используемых источников

1. Гегель Г. В. Ф. Энциклопедия философских наук : в 3 т. Т3. Философия духа. М. : Мысль, 1977. 471 с.
2. Левит К. От Гегеля к Ницше. Революционный перелом в мышлении XIX века: Маркс и Кьеркегор. СПб. : Владимир Даль, 2001. 672 с.
3. Кьеркегор С. О понятии иронии // Логос, 1993. № 4. С. 176–199.
4. Гайдукова Т. Т. Принцип иронии в философии Кьеркегора // Вопросы философии, 1970. № 9. С. 109–120.
5. Быховский Б. Э. Датский Анти-Гегель // Вопросы философии, 1971. № 11 С. 80–90.
6. Коноплев Н. С., Рау И. А., Место А. Тренделенбурга в попытках преодоления «принципом субъективности» С. Кьеркегора «объективного мышления» Г. В. Гегеля // Мир Кьеркегора: Русские и датские интерпретации творчества Серена Кьеркегора. М. : Изд-во: Ad Marginem, 1994. 129 с.
7. Коротких В. И. Предмет и структура «Феноменологии духа» Гегеля // Вопросы философии. 2005. № 4. С. 158–167.
8. Больнов О. Ф. Философия экзистенциализма. СПб. : Лань, 1999. 224 с.

УДК 372.881.111.1
ГРНТИ 14.35.09

СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ СТРУКТУРА УЧЕБНИКА ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

М. В. Яценко

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

В статье рассматриваются основные принципы построения вузовского учебника английского языка для бакалавров специальности «Экология и природопользование», обучающихся в СПбГУТ. Особое внимание уделено структурным принципам построения учебника, которые обеспечивают последовательность освоения материала, закрепление основных навыков и компетенций студентов по дисциплине Иностранный язык.

специальность «Экология и природопользование», учебник иностранного языка, содержательная структура учебника.

Специальность «Экология и природопользование» сравнительно молодая, преподавание по ней в нашем вузе началось чуть более 10 лет назад. За это время значительно изменился как состав и объем дисциплин, которые изучают студенты, так и контингент самих студентов. Если вначале это были небольшие группы (8–10 человек), то в последние годы это 2 полноценные группы по 13–14 студентов-бакалавров. Уровень подготовки также изменился. В первые годы понимание даже самых простых текстов вызывало значительную сложность у большинства студентов, и только 2–3 человека из группы могли построить самостоятельное высказывание. Сейчас появились студенты достаточно подготовленные, с развитыми навыками чтения и говорения. Поскольку тексты на экологическую тематику включены теперь в школьные УМК, некоторые студенты владеют также и базовой лексикой, связанной с экологией. В целом, это усложняет разработку единого учебника для вузовского преподавания, так как уровень владения языком у студентов одной группы значительно различается.

Создание вузовского учебника по дисциплине «Иностранный язык» для неязыковых специальностей представляет значительную проблему. Исследователями доказано, что такое пособие должно учитывать специфику восприятия языкового материала носителями другого языка, включать в себя достаточное количество аутентичных текстов, содержание которых доступно для понимания, в структуре учебника должна быть обеспечена по-

вторяемость лексико-грамматического материала, выделена отдельно активная и пассивная лексика [1]. Опыт вузовского преподавания показывает, что достаточное место должно быть уделено переводу, который является как средством обучения, так и одной из его целей.

Важным фактором, влияющим на разработку пособий для данной специальности по иностранному языку, является междисциплинарный характер экологии как науки. Овладение этой специальностью требует от бакалавров-экологов обширных базовых знаний в области географии, биологии, химии, физики, экономики и других наук. Описание сведений из этих областей знаний на английском языке вызывает значительную сложность. Часто языковые сложности возникают при выполнении таких простых, на первый взгляд, заданий как:

- описать местоположение географического объекта;
- правильно назвать на английском языке основные страны и столицы;
- описать погоду за окном или прогноз погоды;
- назвать основные химические элементы и загрязняющие вещества;
- описать животное или растение;
- назвать основные биологические виды и др.

Наличие таких проблем в повседневной коммуникации у студентов других технических направлений, как правило, не затрагивает напрямую профессиональную компетенцию, чего нельзя сказать о студентах-экологах. Необходимость расширения навыков общекультурной коммуникации в ситуациях повседневного общения расширяет задачи, которые стоят перед создателем вузовского учебника. На наш взгляд, наиболее эффективным для студентов разного уровня подготовки освоение такого материала может быть в его связи с научными темами и ситуациями профессионального общения. Условием формирования компетенций в этих областях является системное освоение материала. Все это свидетельствует о необходимости продуманной композиции учебного пособия и унификации освоения основных тем.

В процессе разработки композиции учебника нами были рассмотрены основные имеющиеся пособия (всего более 20 пособий и учебников), рекомендованные для специальности «Экология и природопользование», учтен опыт кафедры иностранных и русского языков СПбГУТ по разработке учебника для бакалавров в сфере информационных технологий.

Среди основных структурно-смысловых моментов имеющих учебников можно выделить следующие. Структура тематического блока учебника может быть ориентирована как на развитие навыков чтения [2], [3] и понимания видео [4], так и отдельно на перевод [5], [6]. Меньше пособий по данной специальности, которые были бы ориентированы на развитие навыков устной речи [7], что обусловлено спецификой вуза и направлений подготовки. Большая часть пособий предполагает комбинированный подход,

т. е. освоение основных видов речевой деятельности: слушание, чтение, говорение, письмо. Перевод при этом используется как одна из целей обучения и как средство контроля.

Учитывая имеющийся опыт, мы предлагаем четко придерживаться трех основных этапов освоения темы: дотекстовый, текстовый и послетекстовый.

Дотекстовый или предтекстовый этап во многих пособиях часто либо пропускается, либо очень сокращается. Мы же предлагаем уделить ему большее внимание, так как именно в начале освоения темы должны быть намечены основные цели и содержание отдельного блока, здесь же можно начать включение в активный речевой запас некоторых наиболее сложных лексико-синтаксических моделей, необходимых для развития навыков общекультурной компетенции. Этот этап (часть смыслового блока учебника) предполагает наличие списка лексики, обязательной для запоминания, которая может быть представлена как в виде тематического списка, так и с использованием иллюстративной наглядности. Начальный этап освоения лексики предполагает, что она выписана студентами в тетрадь с переводом, примерами и дефинициями.

Для создания мотивации к изучению лексики возможно использование на данном этапе микротекстов, которые содержат, например, определение базовых понятий или сравнение терминов. Часто в этот этап включают упражнения на словообразование, однако с целью повышения мотивации важно уже на дотекстовом этапе включить изучаемую лексику в самостоятельные высказывания студентов. Для этого приводятся достаточно простые вопросы для обсуждения (на антиципацию заявленной темы), либо условно-речевые упражнения, предполагающие освоение ряда моделей. При освоении тем, связанных с экологической проблематикой мы предлагаем использовать условно-речевые упражнения на базе разного рода схем, таблиц и рисунков. Например, представлена таблица со сроками разложения разных материалов, студентам нужно ее изучить и ответить на вопрос: *How long does it take disposable diaper/ plastic bottle/ etc. to decompose in marine debris?* Либо приводится список обозначающих погодные явления глаголов и предлагается составить с ними предложения.

Успешное освоение лексики на дотекстовом этапе предполагает переход к основному учебному тексту. Отмечу, что используемые на дотекстовом этапе микротексты содержат лишь определения базовых понятий, тогда как в основном учебном тексте эти понятия уже широко используются и обсуждаются. В идеале эти тексты предполагают обсуждение спорных вопросов экологии, например: *Are the risks of global warming real?* За тестом следуют упражнения на понимание (*True/ false, Answer the questions, using the text*). Здесь же продолжается работа с лексикой на языковых упражнениях лексического (*matching, filling the blanks, giving English/ Russian equivalents*

etc.) и лексико-грамматического характера (paraphrase using the model, correct the mistakes, translate into English, etc.).

Заключительный этап работы и последняя часть блока содержит развернутый план темы с предполагаемыми вопросами для обсуждения. На этом этапе студенты либо готовят собственное речевое высказывание, которое может сопровождаться презентацией, либо участвуют в ролевых играх и в проектной работе. Послетекстовый/затекстовый этап может включать анализ или аннотирование дополнительного текста, тематика которого шире основного учебного текста. Здесь также возможно знакомство с текстами разных жанров (газетная статья, нормативный документ и проч.). Здесь же уместны материалы по деловой переписке и задания типа Rendering.

Соблюдение единой структуры блока, последовательная работа по освоению лексического и грамматического материал, а также моделей предложений, используемых в повседневной коммуникации, позволит сделать учебник важным компонентом формирования иноязычной компетенции.

Список используемых источников

1. Колобаев В. К. Профессионально-ориентированное обучение иностранным языкам в неязыковом вузе: к проблеме выбора учебника // Высшее гуманитарное образование XXI века: проблемы и перспективы : мат-лы девятой междунар. науч.-практ. конф. / Отв. ред. Л. В. Вершинина. Самара : Поволж. Гос. соц.-гуманитар. акад., 2014. С. 85–87.
2. Томсина Н. Г. Профессионально ориентированные тексты и задания на английском языке: учебное пособие для студентов 1–2 курсов, направление подготовки 022000.62 «Экология и природопользование». Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2012. 109 с.
3. Ананьева А. В. Иностранный язык (английский). Discovering the Earth: учебно-методическое пособие по работе с текстами для студентов 1–2-х курсов направлений «География», «Гидрометеорология», «Экология и природопользование». Тюмень : Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2012. 74 с.
4. Царегородцева О. С. Английский язык для экологов: учебное пособие по дисциплинам «Иностранный язык», «Деловой английский язык», «Специальный английский язык» для обучающихся по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование». Мурманск : Изд-во МГТУ, 2019. 119 с.
5. Картер Е. В., Пушмина С. А. Технический иностранный язык. Технический перевод: практическое пособие по специальности 05.04.06 «Экология и природопользование», 21.04.02 «Землеустройство и кадастр», 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», 21.04.01 «Нефтегазовое дело». СПб. : Медиапайр, 2021. 126 с.
6. Лазарева А. В. Английский язык. Введение в экологический перевод: уровень С1 : учебное пособие. М. : МГИМО, 2021. 103 с.
7. Английский язык: ведение дискуссии по проблемам современности: учебное пособие для студентов бакалавриата МГИМО, изучающих английский язык как первый, обучающихся по направлениям подготовки 100700 (торговое дело) и 022000 (экология и природопользование) / Сост. А. В. Киселева, Ю. А. Худякова. В 2 ч. М. : МГИМО-Университет, 2016.

ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

УДК 37.018.8
ГРНТИ 14.15.07

К ВОПРОСУ О ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ДЛЯ ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ В РАЗРЕЗЕ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ 2 + 2

В. А. Авдяков, П. П. Шумаков

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

В настоящее время в России идет разработка новой модели высшего образования. Рассмотрены общие тенденции развития и изменения в разрезе 2 + 2 в системе образования по организации фундаментальной подготовки и проектно-ориентированному обучению и как это может повлиять на обучение студентов технических специальностей. Освещено понятие «цифровая кафедра» в новой системе образования.

высшее образование, фундаментальная подготовка, проектно-ориентированное обучение, цифровая кафедра.

В России на сегодняшний день возникла острая необходимость в изменении модели высшего образования. Новая разрабатываемая модель имеет название «2 + 2 + 2». Что это такое и каким образом это может изменить современное обучение наших студентов с техническими специальностями. Давайте разберем эту модель и ее понятие «2 + 2 + 2» более подробно.

«2 + 2 + 2» – это модель в которой при бакалавриате (или специалитете 2 +) первые 2 года студент будет проходить общую программу, а в последующие два года он приступит к углубленному обучению или сможет поменять направление. К примеру, вместо программирования изучать технические методы и оборудование для конструирования биоинженерии или промышленной электроники. После добавляется 2 года обучения в магистратуре.

Данный подход позволит 2 раза изменить выбранную специальность в процессе обучения: в начале по окончании второго курса, а в последующем – после бакалавриата. Различные эксперты предполагают, что это значительно уменьшит число отчислений на младших курсах из-за ошибки или разочарования в специальности, которую выбрали при поступлении в образовательное учреждение. Студенты получат возможность уточнить свою специальность во время прохождения учебы.

В настоящее время в наших вузах функционирует система «4 + 2» – это 4 года обучения в бакалавриате и 2 года в магистратуре [1]. При этом достаточно часто студенты, которые ошибочно выбрали специальность в бакалавриате, радикально меняют полученное направление при обучении в магистратуре и в сущности приобретают там другую профессию. А некоторые, это делают спустя много лет после окончания бакалавриата или специалитета.

Возникновение идеи «2 + 2 + 2»

Президент России Владимир Владимирович Путин в январе 2020 года в своем послании к Федеральному собранию сказал о том, что студентам необходимо представить возможность изменить направление подготовки на 3 курсе [2].

Наш президент фактически предложил изменить существующую систему образования «4 + 2» (бакалавриат и магистратура) со ставшей привычной нам на новую – «2 + 2 + 2».

Новая реформа имеет долгосрочную цель. По словам Президента: «нашей современной высшей школе необходима гибкость, так как рынок труда в настоящее время меняется, постоянно появляются новые профессии, усложняются требования к существующим». Нашим выпускникам несомненно станет проще по окончании обучения интегрироваться в рынок труда за счет того, что программа обучения первых 2-х лет будет более широкой, а образовательный трекинг – более разноплановым.

В конце 2020 года, о новой системе образования «2 + 2 + 2» опять заговорили. Правительство России внесло в Госдуму законопроект, в котором студентам вузов разрешается изменить свою специальность во время прохождения учебы. После первых 2-х лет обучения в вузе им позволят выбрать углубленное изучение специальности или выбрать другое направление.

Содержание закона «Об образовании в РФ» может сильно измениться. Правительство внесло в Госдуму законопроект, согласно которому студенты вузов смогут получить несколько специальностей одновременно. Новая модель «2 + 2» предполагает, что после первых двух лет обучения в вузе студент сможет самостоятельно выбирать углубленное изучение специальности либо сменить направление.

Схема, которая подставляет собой движение от общеобразовательных предметов к узконаправленной специализации была апробирована, а также оказалась действенной и востребованной.

В пояснительной записке к документу подчеркивается, что «Основные образовательные программы могут включать в себя различные компетенции, отнесенные к одной или нескольким профессиям, специальностям и направлениям подготовки с учетом возможности одновременного получения обучающимися нескольких квалификаций».

«Если законопроект будет принят, то, например, на факультете РТС можно будет получить квалификацию специалиста по конструированию РЭС и специалиста по программированию систем промышленной электроники. Это все будет зависеть от студента – его стремления и желания. Специалисты подчёркивают, что такая гибкость позволит студенту более эффективно использовать время обучения в вузе, а также с большей вероятностью найти работу после учебы.

По всей видимости данные изменения закона повлияют на разработку в 2023 году образовательных стандартов четвертого поколения.

Рассмотрим обучение в заключительные 2 года – магистратура, которую необходимо перепроектировать под новую логичность бакалавриата и не в коем случае не повторять его содержание (что обычно происходит сейчас). При этом, чтобы получить доступ к новым идеям и методам магистратуры, студенту предписывается менять вуз?

В итоге мы получаем «В первые 2 года – «широкий» бакалавриат с перспективой выбора, а следующие 2 года – «узкий» трек».

О проектно-ориентированном обучении

Проектно-ориентированное обучение (ПОО) – это обучение студентов тому, как можно использовать приобретенные в процессе учебы навыки и знания для решения технических или общественных задач. ПОО проходит всегда одновременно с основным расписанием и всегда помогает слушателям полученные на занятиях знания и навыки применить в реалистичной рабочей среде, которая формируется во время проектной деятельности. На проектную деятельность, как правило, выделяется два занятия. На первом занятии, которое проводится в начале обучения – создаются рабочие группы и обозначается тема. В конце проводится второе занятие, на котором студенты показывают презентации проектов и получают обратную связь [3].

Преимущества ПОО:

1. Каждый учащийся занимает активную позицию – это активная работа, над проектом которой заставляет творчески мыслить (не позволяющая пассивно читать и слушать информацию).

2. Высокая мотивация студентов, которая заключается в том, что полученный результат обучения будет представлен не только оценкой, но и в виде законченного проекта.

3. Косвенно студенты будут получать навыки саморегулируемого обучения. Так как работа над проектом потребует самостоятельно найти и освоить нужный объем знаний и навыков.

4. В условиях работы над групповыми проектами слушатели получают новые навыки работы в команде.

5. Косвенное обучение студентов навыкам реализации, ведения и правильного оформления проекта.

Недостатки проектно-ориентированного обучения:

1. Могут появиться проблемы с поиском актуальных тем для проектов, связанных с конкретной и важной проблемой для общества.

2. Тема проекта может оказаться слишком сложной для слушателей. Это потребует от преподавателя дополнительной работы по ее упрощению.

3. Преподаватель вынужден всегда выступать в качестве менеджера проектов. Он помогает командам в составлении плана выполнения проекта и его реализации. А также постоянно направляет работу и подсказывает ошибки.

4. В связи с тем, что ПОО всегда идет параллельно с основным расписанием, то преподавателю может понадобиться дополнительное учебное время на консультации с командами для обсуждения полученных результатов и возникших трудностей в проектах (при условии, что это время не заложено в расписание).

В проектно-ориентированном обучении студенты должны создать свою собственную работу. Данная работа может иметь разный характер, например, выделяют творческие, информационные, исследовательские и др. проекты.

Основные принципы.

- **Аутентичность.** Эти проекты могут решать профессиональную, социальную, личную и др. задачи, но она обязательно должна быть важной для самих учащихся. И главное - процесс решения, и полученный результат должен отвечать реальным требованиям.

- **Поэтапность.** В процессе работы студенты проходят определённую последовательность создания проекта, нарушать которую нельзя.

- **Командность.** Групповые проекты создаются в небольших командах – это позволяет выработать новые гибкие навыки, такие как коммуникация, эмпатия, опыт работы в группе.

- **Ограничения.** В проекте всегда есть установленные для участников условия, регламент выполнения, а также временные рамки.

- **Обратная связь.** Это главный пункт проектно-ориентированного обучения. Без которого теряется всякий смысл обучения. В данном процессе

нужно использовать рефлексию и глубокое обсуждение достигнутых результатов.

Цифровая кафедра

В различных университетах – которые участвуют в программе Минобрнауки России «Приоритет 2030» появляются «цифровые кафедры». Новый совместный проект Министерства науки и высшего образования и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации сориентирован на создание возможностей для повышения квалификации и получения новой профессии в сфере информационных технологий [4].

«Студенты могут получить дополнительное образование на «цифровой кафедре» во время обучения по другой специальности, не связанной с IT-сферой. По окончании вуза они не обязательно будут работать программистами, но полученные компетенции помогут им лучше ориентироваться в информационных технологиях», – отметил Владимир Богатырев, ректор Самарского национального исследовательского университета имени академика С. П. Королева.

Слушатели так же могут приобрести новые компетенции в области информационных технологий благодаря дополнительным профессиональным программам / программам профессиональной переподготовки IT-профиля, которые будут разработаны вместе с индустриальными партнерами и отраслевыми экспертами.

«Обязательным составляющей обучения для учащихся является прохождение практики в профильной сфере вне образовательной организации. Обязательное условие для вузов — это привлечение сотрудников различных организаций из реального сектора экономики, а также экспертов-практиков IT-сферы в качестве преподавателей. В МФТИ исконно существовал принцип – обучение всегда должно проходить без отрыва от реальных потребностей рынка труда. Начиная с третьего и четвертого курса, студенты привлекаются к работе над настоящими проектами в реальных научных лабораториях и на базовых кафедрах промышленных партнеров, таких как Яндекс, АBBYY, 1С, Сбербанк, СберТех, Тинькофф Банк, НКБ ВС, S7, ВТБ и других» [5].

В проекте «Цифровые кафедры» имеется два направления подготовки: для студентов по профильным IT-направлениям и для тех, чья будущая специальность не находится в этой сфере.

«Трансформация экономики потребует новых междисциплинарных навыков и сильных цифровых компетенций. Все большее идет интегрирование информационных технологий в сферу естественных и даже гуманитарных наук, что приводит к возрастающей востребованности специалистов, которые имеют знания в IT. Данный проект – это уникальный способ

получения новой квалификации слушателями, чье основное образование будет не связано с программированием», – на это обратил внимание ректор Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета имени В. И. Ленина «ЛЭТИ» Виктор Шелудько.

После изучения программы и положительной сдачи экзамена в форме публичной защиты проекта слушателю будет выдан диплом государственного образца о профессиональной переподготовке.

В конце 2023 года ожидается большое количество поступивших на обучение по проекту «Цифровые кафедры». Предположительно эта цифра будет около восьмидесяти тысяч человек, а в 2024 году может превысить сто пятьдесят тысяч.

Данный проект «Цифровые кафедры» реализуется в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Выводы

В настоящее время в России идет разработка новой модели высшего образования и несомненно к концу 2023 года мы получим новые регламентирующие документы. И тогда возникнет необходимость вносить изменения в рабочие программы по дисциплинам или создавать новые направления обучения. Рассмотренные в статье общие тенденции развития и изменения в разрезе 2 + 2 в системе образования по организации фундаментальной подготовки и проектно-ориентированному обучению несут информационный характер. По мнению профессорско-преподавательского состава кафедры ТОТ цифровые компетенции необходимы не только выпускникам профильных ИТ-направлений. Новая Российская система образования «2 + 2 + 2», а также «Цифровая кафедра» принесут несомненную пользу в обучении и дадут уникальную возможность всем студентам полнее реализовать себя в будущей профессии.

Список используемых источников

1. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон от 29 дек. 2012 года № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями, вступил в силу с 01 сент. 2020 года).
2. Послание Президента РФ В. В. Путина Федеральному Собранию от 15.01.2020. М. : 2022. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW342959 (дата обращения 17.02.2023).
3. Евстратова Л. А., Исаева Н. В., Лешукова О. В. Проектное обучение. М. : Открытый университет Сколково, 2018. 153 с.
4. Богатырев В. Д. Новый масштабный проект «Цифровые кафедры». М., 2022. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-podvedomstvennykh-uchrezhdeniy/50232/> (дата обращения 12.01.2023).
5. Ливанов Д. В. Какими будут аспирантура и специалитет. М., 2022. URL: <https://news.rambler.ru/education/50284976> (дата обращения 27.02.2023).

УДК 654.739
ГРНТИ 49.33.29

ПОСТАНОВКА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ «ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО МАКЕТА РАДИОРЕЛЕЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ «АНТЕРУМ 630» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛИЗАТОРА ЦИФРОВЫХ ПОТОКОВ СМА 3 000»

Д. А. Агаян, А. В. Блинов, А. Н. Ликонцев

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

Для того чтобы получить знания по используемому оборудованию в профессиональной деятельности, важно выполнение лабораторных работ. Лабораторные работы позволяют получить наглядное представление изучаемых студентом теоретических объектов исследования, без визуализации которых знания оставались бы на поверхностном уровне. Исследования проводятся на актуальном радиорелейном оборудовании «Антерум 630». В процессе лабораторной работы студенту будет необходимо менять настройки радиорелейного оборудования, создавая разные режимы и условия распространения радиоволн. Для исследования различных конфигураций сигнала используется анализатор цифровых потоков для лучшего понимания, что происходит с сигналом в действующей радиосистеме, а также оценить его качество.

локальные сети, уровень сигналов, радиорелейная линия, анализатор цифрового потока.

Основные принципы функционирования рабочего макета

В связи с быстрым развитием технологий в области телекоммуникаций, лабораторные работы требуют регулярной оптимизации и модернизации. На базе имеющейся лабораторной работы «Исследование цифрового радиорелейного оборудования «Антерум 630» [1] было решено расширить возможности исследования радиорелейной системы за счет использования анализатора цифрового потока «СМА 3000».

АНТЕРУМ 630 – радиотехническая система, позволяющая обеспечить решение задачи построения систем связи любого масштаба. Архитектура комплекса состоит из внутреннего и наружного блоков. Передача сигнала осуществляется наружным блоком, что позволяет использовать большие высоты подвеса антенн, а также обеспечивать размещение внутреннего блока в защищенных условиях. Также система способна работать на различных модуляциях, скорости потока передачи данных, пропускной способности, ширине полосы сигнала (от 3,5 до 56 МГц) [2].

Так как радиорелейная линия подразумевает расширение функционала с помощью дополнительных модулей, для возможности изъятия данных с цифрового потока STM-1 установлен модуль расширения STM-1/OC-3 с парт номером RC6M-3010001 (рис. 1) [3].

Подключение анализатора цифрового потока «СМА 3000» (рис. 2) к радиорелейному оборудованию осуществлено с помощью оптоволоконной линии связи, имеющей разъёмы LC-SC. Стоит заметить, что «СМА 3000» возможно использовать для различных целей, таких как мониторинг сетевого трафика, анализ протоколов связи, отладка сетевых проблем и тестирование сетевого оборудования. Возможен анализ различных параметров цифрового потока, такие как пропускная способность, задержки, ошибки передачи и другие характеристики. С помощью формирования цифрового измерительного сигнала с заданной тактовой частотой происходит тестирование на электрических и оптических интерфейсах цифровых трактов передачи информации плезиохронной (PDH) и синхронной (SDH) цифровой иерархии [4]. Принцип работы основан на генерации различных сигналов (электрические и оптические) с заданными параметрами, такие как: частота, амплитуда (мощность), а далее происходит логическое сравнение принимаемого цифрового сигнала с формируемым сигналом.



Рис. 1. Плата расширения STM-1/OC-3 для внутреннего блока



Рис. 2. Анализатор цифровых потоков «СМА 3000»

Процесс исследования сети радиорелейной линии

Модернизация лабораторной работы с помощью анализатора цифрового потока «СМА 3000» позволит получить более обширные знания построения радиосигнала в радиорелейной линии, практические знания о том, что происходит с цифровым потоком STM-1 при изменении ОСШ и понимание, как при этом меняется чувствительность различных протоколов связи (рис. 3).

В момент подключения к исправному радиорелейному оборудованию удалось установить взаимодействие со следующими повреждёнными протоколами связи: LOF, MA-AIS, AU-AIS, LSS. Но стоит учитывать, что при

уменьшении ОСШ, появляются предупреждения: AU-NDF, AU-POS, AU-NEG (рис. 4.) [4].

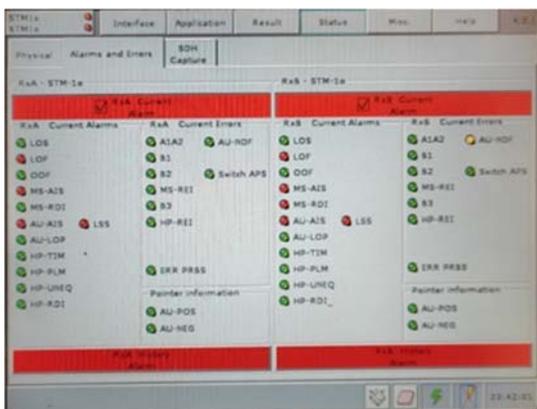


Рис. 3. Перечень ошибок и предупреждений в иерархии SDH при высоком ОСШ

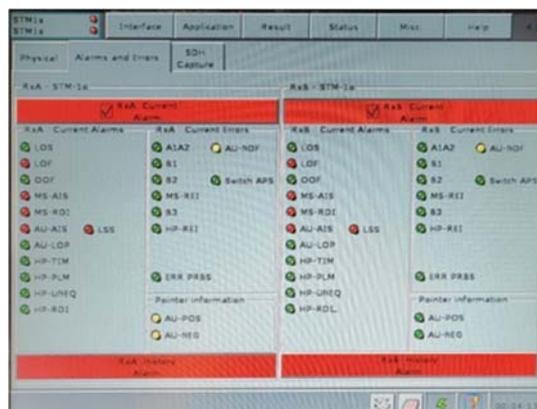


Рис. 4. Перечень ошибок и предупреждений в иерархии SDH при низком ОСШ

Стоит заметить, что имеющиеся ошибки указывают на наличие проблем с передающей стороны, что говорит о необходимости изучить состояние радиорелейного оборудования, для устранения ошибок. При более детальном рассмотрении каждой ошибки и предупреждения, стоит заметить, что:

LOF (*Loss of Frame*) – это состояние, которое возникает в цифровом потоке данных, в момент потери синхронизации с передающей стороной. Состояние LOF является одним из наиболее распространенных проблем, связанных с передачей данных в цифровых сетях.

MS-AIS (*MS Alarm Indication Signal*) – это сигнал тревоги, используемый в сетях цифровой передачи данных, который указывает на отсутствии синхронизации в цифровом канале передачи данных. В этом случае сигнал MS-AIS генерируется на оборудовании приемника и передается на оборудование передатчика, чтобы указать на наличие проблемы в передаче данных.

AU (*Administrative Unit*) – это логическая единица, которая используется в SDH для разбиения сетевых данных на более мелкие блоки, чтобы обеспечить управление, мониторинг и диагностику сети.

AU-AIS (*Administrative Unit – Alarm Indication Signal*) – используется для передачи сообщений об аварийных событиях, которые могут включать ошибки сигнала или проблемы в работе оборудования.

LSS (*Line Service Signal*) – используется для передачи информации об аппаратных и программных событиях, происходящих в SDH оборудовании. Этот сигнал используется для мониторинга, диагностики и управления оборудованием SDH.

Также рассмотрим предупреждения, вызванные низким ОСШ на радиорелейном оборудовании:

AU-NEG (*Administrative Unit – New Equipment Group*) – позволяет определять тип и скорость передаваемого потока данных между двумя устройствами, обнаруживает, если передача данных слишком медленная, то сеть может попытаться увеличить скорость передачи данных или перенаправить поток данных на другой путь.

AU-POS (*Administrative Unit – Path Overhead Stuffing*) – содержит управляющую информацию, которая необходима для управления передачей данных в сети. Используется вместе с техникой Stuffing, которая позволяет вставлять дополнительные биты данных в цифровой поток в моменты, когда данные от источника не поступают. Это делается для того, чтобы поддерживать постоянный объем потока данных, который может быть обработан и передан по сети.

AU-NDF (*Administrative Unit – Network Diversity Function*) – используется для резервирования сигнала во время его передачи по цифровой сети. Позволяет сети быстро переключаться на резервный сигнал в случае отказа в основной сети, чтобы обеспечить непрерывность передачи данных. Содержит информацию о резервировании сигнала, включая тип резервирования, номер источника резервного сигнала, номера каналов.

Выводы

Подключение анализатора цифровых потоков к радиорелейному оборудованию «Антерум 630» позволяет выявлять дополнительные ошибки и предупреждения. Система даёт возможность получить доступ к виртуальным контейнерам VC-4 и VC-12 для анализа цифрового потока STM-1 на более глубоком уровне.

Полученные результаты будут использованы в лабораторных работах, для бакалавров, обучающихся по специальностям 11.03.01 «Радиотехника», и 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», также специалистов, обучающихся по специальности 11.05.04 «Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи».

Список используемых источников

1. Ликонцев А. Н. Исследование цифрового радиорелейного оборудования «Антерум 630 // Лабораторный практикум по выполнению лабораторных работ и проведению практических занятий, СПбГУТ. СПб., 2017 40 с.
2. Антерум 630 «Развернутое описание технического решения». IMAQLIQ. СПб., 2009. 22 с.
3. Антерум 630 «Возможности по работе с трафиком уровня STM-1». IMAQLIQ. СПб., 2009. 66 с.
4. Anritsu «CMA 3000» SPECIFICATIONS SDH, E3 and E4 test options. Anritsu Corporation – Kanagawa, Japan, 2011. 10 p.

УДК 004.946
ГРНТИ 28.17.33

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

С. В. Акимов, Д. Э. Самсонов

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

Картографическая информация широко используется в процессе обучения на различных дисциплинах. Интерактивные инструменты делают процесс обучения более эффективным и повышают уровень мотивации учащихся. Актуальность создания микросервиса тестирования знаний с использованием геоинформационных технологий не вызывает сомнений. В докладе представлена концептуальная модель предметной области и микросервисная архитектура системы. Микросервис интерактивных карт позволяет создавать обучающие материалы и задания с использованием картографической информации, получаемой из геоинформационных служб. Предложенное решение позволяет автоматизировать работу преподавателей, сокращая объем рутинных операций и повышая его эффективность. В отличие от существующих систем, предназначенных для автоматизированного тестирования знаний с использованием картографической информации, предложенное программное обеспечение допускает глубокую интеграцию в автоматизированные системы тестирования знаний.

микросервисная архитектура, тестирование знаний.

Географическая информация широко используется в процессе обучения по самым разным направлениям подготовки и уровням образования. В современных реалиях образовательного процесса необходимо использовать интерактивные инструменты, которые делают процесс обучения более эффективным и повышают уровень мотивации учащихся. Одним из перспективных направлений использования геоинформационных систем в дисциплинах, напрямую не относящихся к географии, является применение геоинформационных систем, так как географический аспект встречается в истории, культурологии, военном деле и ряде других дисциплин. Но при всей очевидности эффективности применения геоинформационных сервисов в учебном процессе, такие сервисы на рынке образовательных продуктов практически отсутствуют. Таким образом, актуальность создания микросервиса тестирования знаний с использованием геоинформационных технологий не вызывает сомнений.

В статье представлена концепция создания распределенной системы тестирования знаний на основе геоинформационных технологий. В проекте будет реализовано несколько микросервисов, что позволит интегрировать их в другие системы автоматизированного тестирования, и в дальнейшем в единую цифровую образовательную среду. Благодаря применению технологии открытых систем, возникает возможность создавать сторонние сервисы, которые будут использовать при необходимости модули, например, создания локальных сервисов тестирования и заданий, которые будут получать информацию из модуля электронных карт. Созданные задания и тесты будут использоваться во внутренней системе тестирования знаний, хотя сами задания не будут передаваться в модуль заданий (рис. 1).

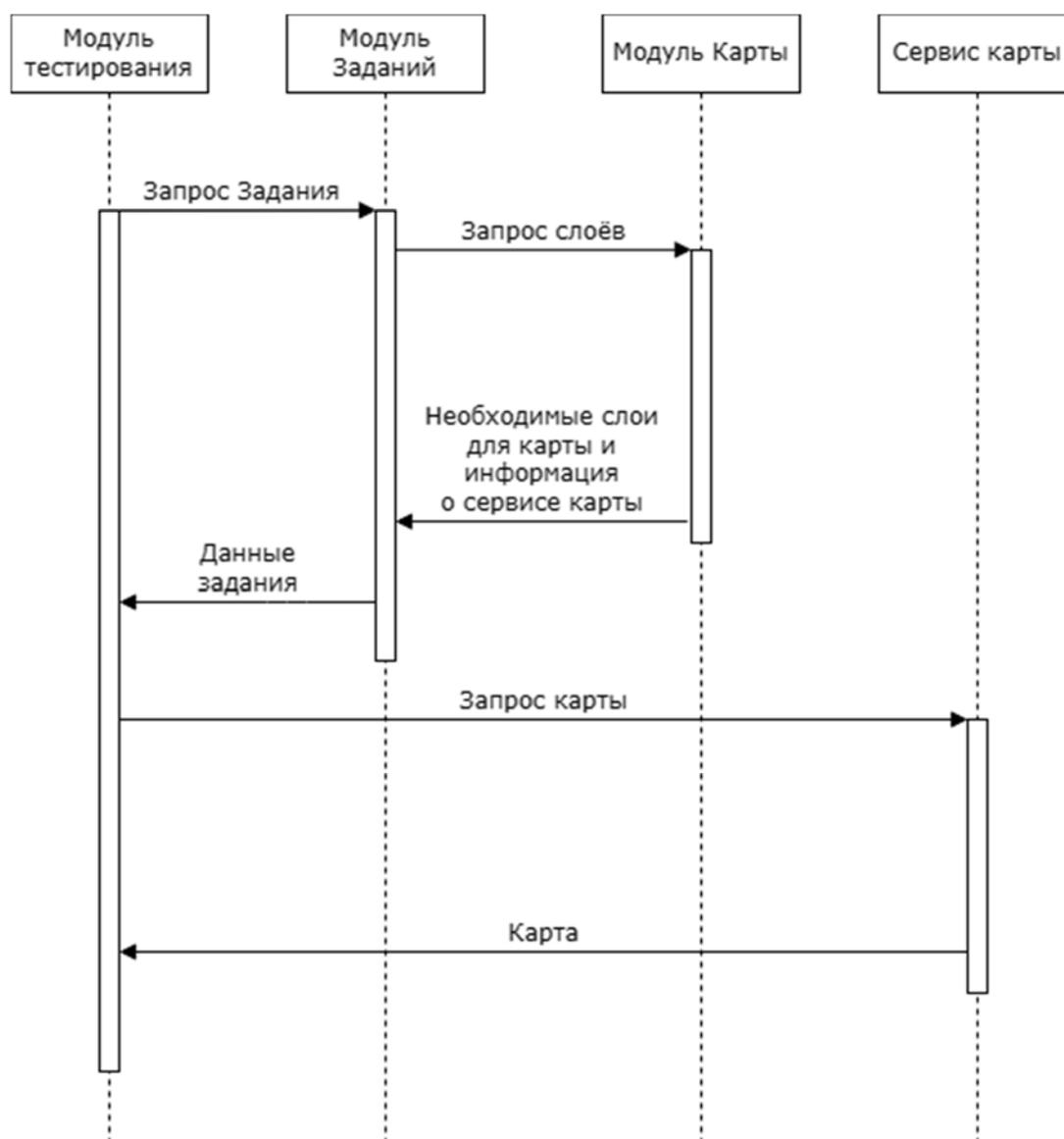


Рис. 1. Диаграмма последовательности, демонстрирующая взаимодействия картографических модулей и модулей тестирования знаний

На данный момент проект состоит из трех основных частей: двух микросервисов и одного веб-приложения. Микросервис карт необходим для работы с картами и слоями. Карты могут отображать векторные изображения или ссылаться на сервис карт, например, OpenStreetMap. Микросервис заданий реализует логику формирования и выполнения заданий. Данному модулю требуется информация, предоставляемая микросервисом электронных карт, которая используется для создания вопросов. Веб-приложение, созданное для тестирования работы микросервисов, а также для взаимодействия с контентом, позволяет отобразить карты и задания, а также имеет возможность встраивания редактора карт, слоев и заданий.

Реализация осуществляется с использованием подхода Domain Driven Design, берущего за основу модель предметной области и наслаивающего на него инфраструктуру для работы с этой моделью, в которую входит CRUD операции и методы, необходимые для передачи на слой приложения, который представляет собой RESTful API для веб-приложения. Веб приложение создано на технологии Blazor, с использованием библиотек Leaflet, отображать интерактивные карты в веб приложениях, и BlazorLeaflet, которая адаптирует JavaScript библиотеку Leaflet для веб-приложений, созданными на технологии Blazor [1–3].

На данном веб приложении можно увидеть, как могли бы выглядеть вопросы с использованием карт. На рис. 2 рассмотрим пример задания на сопоставление. Согласно вопросу необходимо сопоставить Республики Советского Союза с обозначенными областями на фрагменте географической карты. Для выполнения данного задания используется цветовая контрастная разметка карты. С первого взгляда видим ярко отмеченные области на карте и немного выше блок с наименованиями ССР. Перед каждой ССР небольшие блоки черного цвета. Процесс сопоставления происходит следующим образом: с помощью нажатия на область – она выделяется цветом, а затем последовательно нажав на название области – блок квадрата перед названием окрашивается в цвет выбранной области. Выделение с области снимается.

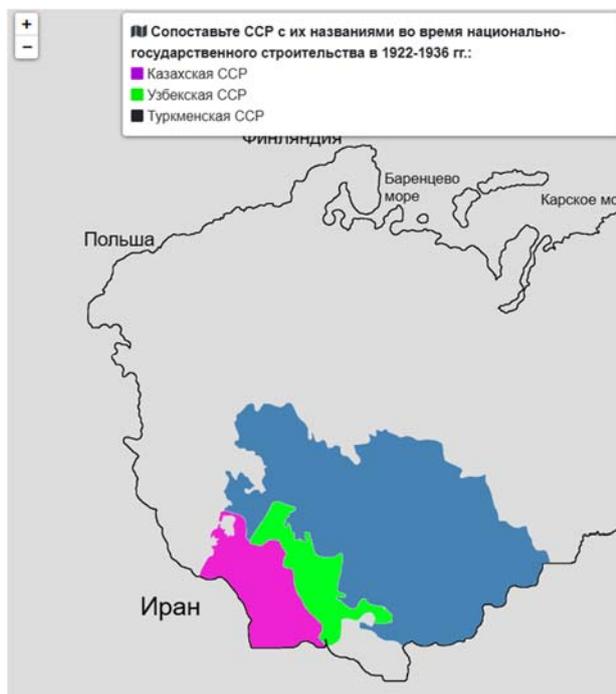


Рис. 2. Концепт задания на сопоставление области и названия

Аналогично, если вначале выбрать название области, происходит выделение названия рамкой и фоном, затем необходимо нажать область на карте. Для снятия выделения достаточно нажать на любое место, не занятое областью или названием области.

Во втором примере (рис. 3) рассмотрим задание выбора ответа. Суть данного вопроса заключается в определении города, являющегося столицей страны. Проверяемому необходимо сделать выбор, какой город, отмеченный на карте, соответствует географическому положению столицы. Нажатием на метку города, он будет выбран как ответ, для изменения ответа достаточно нажать на метку другого города.

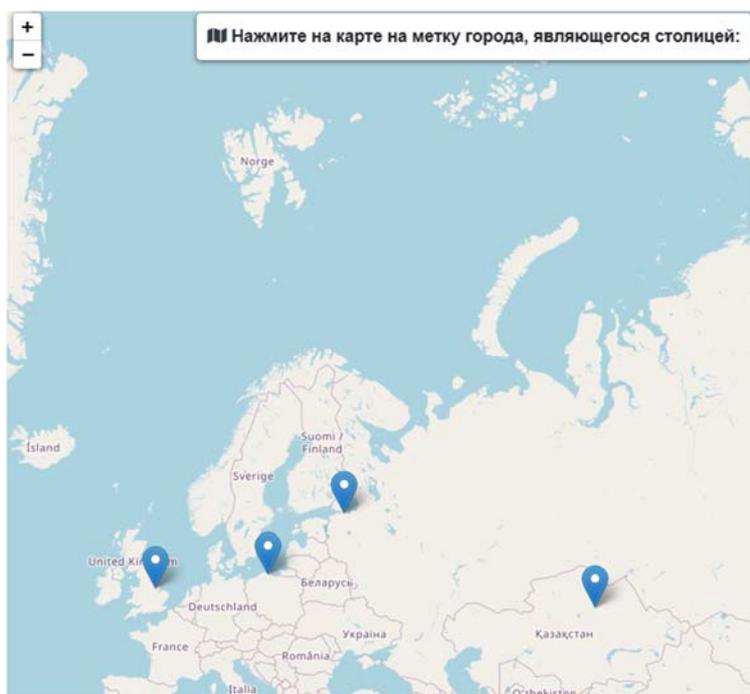


Рис. 3. Концепт задания на выбор одного из объектов

Разработанный прототип автоматизированной системы тестирования знаний с использованием геоинформационных технологий обеспечит расширение возможностей тестирования с использованием пространственных данных, позволит создать базу, в которой могут храниться карты, которые можно использовать для обучения. Система заданий, встраивание которой в системы автоматизированного тестирования знаний, позволит расширить варианты заданий. А для создания тестов можно будет использовать задания, которые уже были созданы другими, что облегчит работу преподавателям и создателям тестов, так как популярные вопросы будут созданы и их останется лишь добавить в создаваемый тест, а не создавать заново. Также при заполнении карт, количество объектов, которые могут быть использованы, будет расти, и новые вопросы смогут уже использовать доступные объекты, а не создавать новые.

Список используемых источников

1. ASP.NET Core Blazor // Microsoft Learn. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/aspnet/core/blazor/?view=aspnetcore-7.0> (дата обращения 29.03.2023).
2. Documentation – Leaflet – a JavaScript library for interactive maps. URL: <https://mourner.github.io/Leaflet/reference.html> (дата обращения 30.03.2023).
3. Blazor Leaflet URL: <https://github.com/Mehigh17/BlazorLeaflet> (дата обращения 30.03.2023).

УДК 004.946
ГРНТИ 28.17.33

ПОВСЕМИСТНОЕ ВНЕДРЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ КАК СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ ИНФОРМАТИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Б. А. Аль-Нами, А. Р. Вильданова

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

В данной научной статье будет рассмотрена значимость введения в процесс обучения таких информационных технологий как дополненная и виртуальная реальности. Актуальностью темы является задача создания информационной осведомленности и высокого уровня информатизации, идентичного требованиям нынешнего современного общества. В статье представлены понятия дополненной и виртуальной реальности, основные их преимущества в сфере обучения студентов, основные принципы системного внедрения данных информационных технологий в учебный процесс.

виртуальная реальность, дополненная реальность, информатизация, образование, компьютерные технологии, геймификация, учебный процесс, информационные технологии.

Современное развитие технологий дает возможность создать идеальную учебную среду для электронного обучения студентов. Постепенно растающая информатизация образовательного процесса подтверждает положительное воздействие на результаты обучения и преподавания и ведет к созданию инновационных методов.

Нынешняя система образования все активнее использует информационные технологии и компьютерные телекоммуникации. В данный период времени представляют интерес либо дистанционный вариант обучения, когда учебный процесс осуществляется не в учебном заведении, а по месту нахождения студентов с помощью персонального компьютера, либо обучение с применением дополнительных возможностей получения информации.

Эти методы обеспечивают значительную экономию времени как у обучающихся, так и у преподавателей, экономически выгодны, создают безопасную среду для студентов и персонала [1].

Информатизацию обучения рассматривают как создание информационной среды, что подразумевает техническое или программное оснащение кабинетов, а также внедрение новых информационных технологий в образовательный процесс.

Благодаря обширному техническому оснащению учебные заведения уже практикуют использование таких информационных продуктов как:

- презентации с помощью проекторов;
- классный журнал, созданный с помощью баз данных;
- аудиовизуальная запись занятий;
- сборники бумажных изданий и информационных материалов в электронном виде;
- сборники научных трудов, статей с удобным поиском;
- облачные хранилища для качественного хранения и сортировки информации.

Также существуют программные средства, обеспечивающие поддержку различных технологий обучения

- системное и прикладное программное обеспечение;
- комплекс прикладных программ;
- виртуальная и дополненная реальность.

Сегодня в учебном процессе уже применяются многие компьютерные технологии, однако виртуальная и дополненная реальности вызывают особый интерес, благодаря своим потенциальным возможностям [2].

Виртуальная реальность – технология, построенная на обратной связи между человеком и миром, синтезированным компьютером, по своей сути воспроизведение реального мира в сознании человека, однако этот мир представлен лишь в виде получаемых ощущений, лишь приближенных к реальным, так как представлены в цифровой форме.

Дополненная реальность – виртуальная система, которая взаимодействует с реальностью и передает в реальное пространство текста, графики или аудио с помощью электронных устройств. Дополненную реальность от виртуальной отличает наличие элементов реального мира.

На сегодняшний день виртуальная и дополненная реальности используются во многих сферах жизни человека, например, в медицине, строительстве или искусстве. Но одним из приоритетных направлений является внедрение данной технологии в образование.

При обучении с помощью данных технологий, процент запоминания новой информации может значительно увеличиться. Этот эффект достигается за счёт повышения внимания на процессе обучения и возможности попробовать себя на практике.

Виртуальные лаборатории могут использоваться на уроках физики для проведения опытов и экспериментов в труднореализуемых на практике ситуациях и для моделирования наиболее экспериментов. Также при математическом моделировании существуют возможности создания виртуальной лаборатории для изучения математических понятий с использованием имеющихся программных средств. Дополненная же реальность поможет увидеть больше информации, например, считывая формулы по химии и показывая ее 3D-модель. Это заинтересует студентов и покажет им современное состояние науки [3].

Основными преимуществами принятия данных методов обучения является:

- Наглядность подаваемой информации. Анимации и 3D-изображения позволяют подробно воспроизвести даже труднообъяснимые процессы. Виртуальная реальность позволяет воспроизводить или смоделировать любые процессы или явления по теме занятий.

- Фокусировка внимания у студентов. Искусственно созданный мир можно легко рассмотреть со всех ракурсов и удержать внимание студентов.

- Безопасность практики. Приобретение практических навыков и закрепление запоминания алгоритмов поведения при чрезвычайных ситуациях происходит без угроз для здоровья и жизни. Формирование практического навыка требует наличия интерактивного взаимодействия, учащегося с моделью, которая реагирует на действия по определённым сценариям.

- Экономичность. Все, что не может быть создано в реальном мире по экономическим причинам, возможно воссоздать в виртуальном мире.

Именно разработка и внедрение специальных тренажеров дополненной и виртуальной реальности для студентов при информатизации обучения является наиболее трудоемким и затратным процессом. В настоящем виртуальные тренажеры существуют в виде мультимедиа-файлов. На этих тренажерах обучающимся предлагаются различные сценарии для формирования навыков, которые пригодятся на практике [4].

Главной задачей при внедрении в обучение большего количества информационных ресурсов является расширение теоретических знаний студента и закрепление их на практике. Обучающиеся лучше ориентируются в необъятном количестве совершенно разной информации, необходимой для их развития и удовлетворения познавательной потребности.

В «эру технологий» интерес к этой сфере значительно повышается, что приводит к росту числа проведённых исследований. Несомненно, применение виртуальной и дополненной реальности в образовательных целях плодотворно и методически эффективно сказывается на получении результатов.

Список используемых источников

1. Рахматуллаев А. Н. Технология виртуальной реальности // Молодой ученый. 2021. № 18 (360). С. 50–58.
2. Иванько А. Ф. Дополненная и виртуальная реальность в образовании // Молодой ученый. 2018. № 37 (223). С. 11–17.
3. Тычков А. Ю. Обзор систем виртуальной реальности // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. 2020. № 2 (54). С. 3–13.
4. Кузнецов В. А., Руссу Ю. Г., Куприяновский В. П. Об использовании виртуальной и дополненной реальности // International Journal of Open Information Technologies ISSN. 2019. № 4. С. 43–47.

УДК 004.946
ГРНТИ 28.17.33

VR-ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Б. А. Аль-Нами, А. И. Назарук, А. И. Сидоров

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

Виртуальная реальность – технология, которая позволяет пользователям погрузиться в виртуальный мир и взаимодействовать с ним. На сегодняшний день виртуальная реальность широко используется в разных областях, включая образование. В этой статье мы рассмотрим, как виртуальная реальность может помочь в обучении и почему это так важно.

виртуальная реальность, VR, virtual reality, образовательные технологии, образование.

Использование VR в образовании может иметь много преимуществ. Во-первых, она может помочь ученикам лучше понимать сложные концепции благодаря возможности погружения в искусственную среду. Во-вторых, она может помочь ученикам запомнить информацию лучше благодаря более интерактивному подходу к обучению. В-третьих, она может помочь учителям создавать более эффективные уроки, которые будут привлекательны для учеников.

Однако есть и некоторые недостатки использования VR в образовании. Во-первых, это высокая стоимость технологии, которая может быть недоступна для некоторых школ и учебных заведений. Во-вторых, это относительно новая технология, которая требует дополнительного времени и ресурсов для ее внедрения.

Примеры использования VR в образовании

Существует множество примеров использования VR в образовании. Google Earth VR это практически виртуальный телепорт к достопримечательностям по всему миру (рис. 1). Дает возможность увидеть мировые достопримечательности «в полный рост» и рассмотреть их со всех сторон [1, 2].

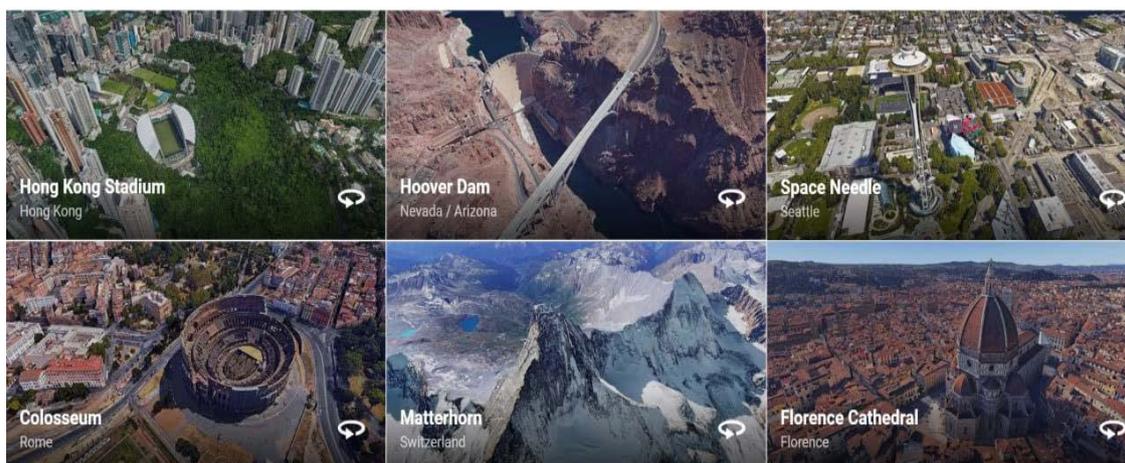


Рис. 1. Google Earth VR

Еще один пример – это проект Oculus Education, который создает VR-приложения для образовательных целей. В приложениях Oculus Education студенты могут исследовать различные науки, включая геологию и астрономию.

Или 3D Organon VR Anatomy – инновационная программа виртуальной реальности для изучения анатомии. Она позволяет студентам и преподавателям углубить свои знания в области анатомии, используя интерактивные 3D-модели органов и систем органов. Программа позволяет пользователям исследовать человеческое тело в режиме реального времени, перемещаться по нему, увеличивать и уменьшать масштаб, а также проводить различные тесты и задания [3].

3D Organon VR Anatomy может быть использована в образовательных учреждениях, таких как медицинские университеты, колледжи и школы, чтобы помочь студентам лучше понимать анатомию и улучшить свои знания в этой области (рис. 2). Программа также может быть полезна для профессионалов в области медицины, таких как хирурги, которые могут использовать ее для подготовки к сложным операциям и улучшения своих навыков. В целом, 3D Organon VR Anatomy – это инновационное и эффективное средство для обучения и изучения анатомии, которое может помочь студентам и профессионалам в медицине достичь более высоких результатов.



Рис. 2. 3D Organon VR Anatomy

Когда речь касается вовлеченности в какой-либо процесс нельзя не упомянуть о широкой индустрии компьютерных игр. Например, популярная серия игр *Assassin's Creed*, которая погружает в древние миры, она может быть использована в образовательных целях, чтобы помочь студентам изучать историю. В игре представлены различные исторические периоды, такие как Древний Египет, Средневековье и Американская революция. Игроки могут изучать архитектуру, культуру и политические события того времени, погружаясь в реалистичную виртуальную среду [4].

Определенно, лидерами по внедрению виртуальной реальности в образовании остаются США и Европейские государства. Но и Россия в этом плане стремится идти в ногу со временем. Начиная с 2018 года, запущен целый ряд крупных образовательных VR-проектов:

- «Образование-2024».
- «Цифровая школа».
- «Современная цифровая образовательная среда».
- «Цифровая экономика Российской Федерации».

Проект «Цифровая школа» и вовсе является одним из наиболее амбициозных. По данным инициаторов, уже к 2024 году планируется внедрить его в 25 % всех «пилотных» учебных учреждений [3].

Использование VR в образовании может иметь много преимуществ, но также есть и некоторые недостатки. Несмотря на это, мы можем сказать, что VR имеет большой потенциал для трансформации образования и улучшения качества обучения. Она может помочь ученикам лучше понимать сложные концепции благодаря возможности погружения в искусственную

среду. Она может помочь учителям создавать более эффективные уроки, которые будут привлекательны для учеников. Однако ее использование требует дополнительного времени и ресурсов для ее внедрения в образовательный процесс.

Список используемых источников

1. Виртуальная реальность в образовании [Электронный ресурс]. URL: <https://vrgeek.ru.obrazovanie-v-vr/> (дата обращения 10.03.2023).
2. Дюличева Ю. Ю. О применении технологии дополненной реальности в процессе обучения математике и физике [Электронный ресурс] // Открытое образование. 2020. № 3. С. 44–55. URL: <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2020-3-44-55> (дата обращения 10.03.2023).
3. Рахматуллаев А. Н., Иманбек Р. К., Рахимова А. Р. Технология виртуальной реальности [Электронный ресурс] // Молодой ученый. 2021. № 18 (360). С. 50–58. URL: <https://moluch.ru/archive/360/80615/> (дата обращения 15.03.2023).
4. Tychkov A. Yu., Ageykin A. V., Alimuradov A. K. The effect of virtual reality on mental health in the design of automated control systems // IEEE Dynamics of Complex Networks and their Application in Intellectual Robotics. 2020. Vol. 29. PP. 134–136.

УДК 654.739

ГРНТИ 49.33.29

ПОСТАНОВКА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТЕЛЕВИЗИОННОГО РЕСИВЕРА

А. Н. Барышникова, В. В. Дуклау, С. П. Куликов, А. Н. Ликонцев

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

Объектом исследования в разрабатываемой лабораторной работе является спутниковый радиочастотный сигнал, поступающий через антенно-фидерный тракт на вход телевизионного ресивера. В процессе выполнения лабораторной работы студент должен рассчитать параметры спутникового сигнала, исследовать параметры принимаемого сигнала при помощи телевизионного ресивера и сравнить полученные данные. В процессе проведения лабораторного исследования оцениваются такие параметры как отношение сигнал/шум, эффективная изотопно-излучаемая мощность спутника и т. п.

В статье рассмотрены алгоритмы расчёта и методика проведения измерений параметров спутникового радиочастотного сигнала.

спутниковый ТВ ресивер, сигнал/шум, эффективная изотопно-излучаемая мощность, спутниковый радиочастотный сигнал.

В зависимости от способа трансляции сигнала системы телевизионного вещания (ТВ) подразделяются на эфирное (наземное), спутниковое, кабельное или интернет-телевидение. Современные цифровые системы спутникового ТВ вещания являются быстрым, надежным и экономичным способом доставки ТВ контента высокого качества как для систем коллективного, так индивидуального приема ТВ программ в любой точке земного шара.

Спутниковое телевизионное вещание осуществляет передачу сигналов от передающего центра формирования ТВ программ потребителям, использует в качестве ретрансляторов искусственные спутники Земли, обеспечивая покрытием обширные удалённые и труднодоступные территории [1].

Сегодня спутниковое ТВ использует в основном диапазоны K_u (10,7–18 ГГц) и C (3,4–7 ГГц). Преимущество K_u диапазона перед C диапазоном состоит в возможности использования для приёма сигналов K_u диапазона параболической антенны меньшего размера, чем для C диапазона.

Стандартный комплект оборудования для приема сигналов спутникового ТВ включает спутниковую антенну, конвертер и спутниковый ресивер. Ресивер может входить в состав головной станции кабельного ТВ, или быть отдельным блоком, встроенным в компьютер или ТВ приемник.

В лабораторной работе предполагается использование профессионального спутникового ресивера, с помощью которого студенты должны изучить методику конфигурирования и настройки ресиверов и провести исследование параметров принимаемого спутникового ТВ сигнала.

Ресивер цифрового спутникового телевидения должен выполнять следующие функции: выделение нужного канала, демодуляцию, демультимплексирование, декодирование выбранных цифровых потоков и преобразование декодированных сигналов в соответствии с выбранным интерфейсом ТВ приемника или монитора (рис. 1).



Рис. 1. Типовая функциональная схема приемника стандарта DVB-S

Проведение лабораторного исследования предполагает использование ресивера, работающего в диапазонах C и K_u .

В состав каждого лабораторного макета входят две приёмные спутниковые антенны, два конвертора, профессиональный спутниковый ресивер, персональный компьютер и монитор, рис. 2.

Спутниковая антенна настроена на прием сигналов с геостационарного спутника Экспресс-АМУ1 в позиции 36° ВД. Приемная антенна в СПбГУТ имеет координаты $59,9^\circ$ СШ и $30,3^\circ$ ВД [2].



Рис. 2. Схема лабораторного макета

Расчётные формулы.

Угол места:

$$\beta = \frac{\arctg[(\cos\Delta\lambda \cdot \cos\varphi_m - 0,1513)]}{\sqrt{(1 - \cos^2\Delta\lambda \cdot \cos^2\varphi_m)}} \text{ [град]},$$

где: φ_s – географическая широта подспутниковой точки, φ_m – географическая широта земной станции, λ_s – географическая долгота подспутниковой точки, λ_m – географическая долгота земной станции.

$$\Delta\lambda = \lambda_m - \lambda_s.$$

Азимут:

$$\alpha = 180^\circ + \arctg\left(\frac{\tg(\Delta\lambda)}{\sin\varphi_m}\right) \text{ [град]}.$$

Затухание сигнала в свободном пространстве:

$$L_0 = 20\lg f(\text{МГц}) + 20\lg d(\text{км}) + 32,45 \text{ [дБ]},$$

где наклонная дальность:

$$d = \sqrt{R_3^2 + R_{\text{орб}}^2 - 2R_3R_{\text{орб}} \cdot \cos\rho} \text{ [км]},$$

где R_3 – радиус Земли ($R_3 = 6,37 \cdot 10^6$ м), $R_{\text{орб}}$ – радиус геостационарной орбиты ИСЗ ($R_{\text{орб}} = 42,164 \cdot 10^6$ м)

Дополнительное ослабление энергии радиоволн:

$$L_{\text{доп}} = L_{\text{атм}} + L_{\text{д}} + L_{\text{н}} + L_{\text{п}},$$

где $L_{\text{атм}}$ – ослабление в спокойной атмосфере, дБ, $L_{\text{д}}$ – ослабление в осадках, дБ (в условиях «ясного неба» $L_{\text{д}} = 0$), $L_{\text{н}}$ – ослабление из-за неточности наведения антенн, дБ, $L_{\text{п}}$ – поляризационные потери, дБ.

$L_{\text{атм}}$ возникает из-за поглощения сигнала в кислороде и водяных парах и может быть рассчитано по методике рекомендаций МСЭ-Р [2].

В системах спутниковой связи $L_{\text{н}}$ составляет порядка 0,15–0,3 дБ.

$L_{\text{п}}$ возникают при несовпадении видов поляризации приёмной антенны и волны в точке приёма. На практике эти потери порядка 0,2–0,5 дБ.

Величина $L_{\text{доп}}$ зависит от значений рабочей частоты и угла места, характеристик антенн, вида поляризации волны и систем их наведения.

Эффективная высота дождевой зоны $H_{\text{д}}$:

$$H_{\text{д}} = 5 - 0,075(\varphi_m - 23) \text{ [км]}.$$

Путь сигнала в дожде l_s :

$$l_s = \frac{(H_{\text{д}} - H_{\text{зс}})}{\sin\beta} \text{ [км]},$$

где $H_{\text{зс}}$ – высота над уровнем моря (для СПб 5 м).

Горизонтальная проекция l_g :

$$l_g = l_s \cdot \cos\beta \text{ [км]}.$$

Коэффициент уменьшения $r_{0,01}$, учитывающий пространственную неравномерность дождя:

$$r_{0,01} = \frac{1}{\left[1 + \left(\frac{l_g}{l_0}\right)\right]} = \frac{1}{\left[1 + \left(\frac{5,4}{22,3}\right)\right]},$$

$$l_0 = 35e^{-0,015R_{0,01}} \text{ [км]}.$$

По картам рекомендации Р-837-6 МСЭ-Р для 23° ВД. $R_{0,01} = 30$ мм/ч [2].

Удельное затухание сигнала в дожде:

$$\gamma_r = k \cdot (R_{0,01})^\alpha \text{ [дБ/км]},$$

где коэффициенты k и α рассчитываются по формулам:

$$k = \frac{[k_H + k_V + (k_H - k_V) \cdot \cos^2\beta \cdot \cos 2\tau]}{2},$$

$$\alpha = \frac{[k_H \cdot \alpha_H + k_V \cdot \alpha_V + (k_H \cdot \alpha_H - k_V \cdot \alpha_V) \cdot \cos^2\beta \cdot \cos 2\tau]}{2k},$$

где τ – угол наклона плоскости поляризации к горизонту

Коэффициенты регрессии (k_H , k_V , α_H , α_V) для оценки удельного затухания в дожде находятся из таблицы [2].

Потери в дожде $L_{\text{доп}}$:

$$L_{\text{доп},01\Gamma} = \gamma_r \cdot l_s \cdot r_{0,01} \text{ [дБ]}.$$

Отношение с/ш спутникового канала равно 12,44 дБ.

По данным спутника Экспресс-АМУ1 для СПб ЭИИМ = 53 дБВт [3].

Формула для расчёта ЭИИМ:

$$\text{ЭИИМ} = \text{с/ш} \cdot L_0 \cdot L_{\text{доп}} \cdot k \cdot T_{\Sigma} \cdot \Pi_{\text{шэ}} \cdot b / (G_{\text{з}} \cdot \eta_{\text{перб}} \cdot \eta_{\text{прз}}).$$

По данной формуле ЭИИМ = 57 дБ.

Приведенный пример расчета завершает теоретическую часть работы.

В практической части лабораторной работы необходимо выполнить следующие действия:

1) запустить программу Harmonic EMS на рабочем столе персонального компьютера (ПК) используемую для дистанционного управления настройками приемников Harmonic 7000 и Harmonic 7100;

2) выбрать спутниковый приемник, настройки которого необходимо изменить, (двойным нажатием левой клавишей мыши на «test»);

3) приступить к настройке спутникового входного интерфейса: во вкладке «PhysicalInput» раскрыть подменю «Ports – DVB-S/S2»; нажать два раза левой клавишей мыши на «DVB-S/S2 InPort 1», рис. 3; ввести указанные преподавателем параметры приема (диапазон, реальная частота, символная скорость, поляризация, табл. 1).

4) удостовериться в корректной настройке приемного устройства путем нажатия клавиши «ShowStatus». Проверить индикацию наличия несущей и возможности демодуляции сервисов.

5) занести в отчет по лабораторной работе параметры принимаемого сигнала из вкладки «ShowStatus».

6) повторить все вышеуказанные процедуры для спутника другого диапазона.

7) сравнить полученные результаты и сделать выводы.

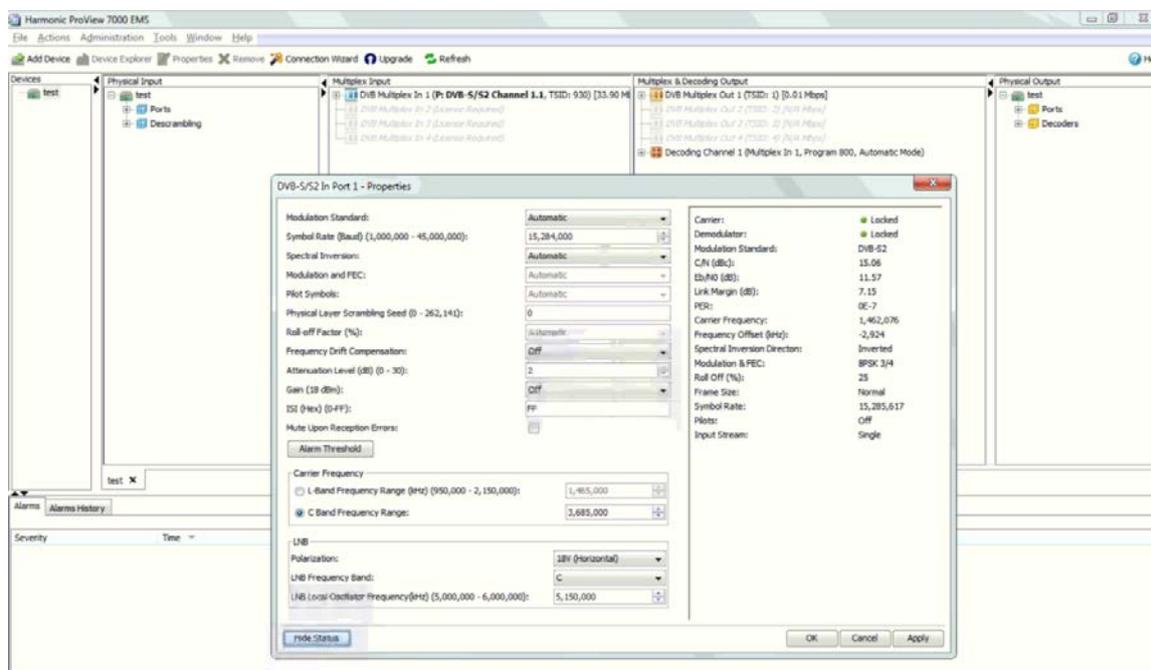


Рис. 3. Настройка входного спутникового интерфейса

Данные со спутников можно посмотреть в источниках по ссылкам [3] и [4].

ТАБЛИЦА 1. Результаты опытов

Параметр	Спутник	
	Экспресс-АМУ1 (К _ц)	Экспресс-АМ7 (С)
Частота, ГГц		
с/ш, дБ		
ЭИИМ (из лит-ры), дБ		
ЭИИМ (расч.), дБ		

Список используемых источников

1. Спутниковое, эфирно-цифровое и кабельное ТВ. URL: <https://likecom.ru/likecom-gid/sputnikovoe-efirnoe-tsifrovое-ili-kabelnoe-tv-kakoe-televidenie-vybrat-ikh-plyusy-i-minusy/>

2. Ликонцев А. Н. Проектирование цифровой спутниковой линии связи // Учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ и проведению практических занятий. СПб., 2016. 35 с.

3. Зоны покрытия Экспресс-АМУ1. URL: <https://www.rsc.ru/space/seriya-ekspress-am/ekspress-am1/>

4. Зоны покрытия Экспресс-АМ7. URL: <https://www.rsc.ru/space/seriya-ekspress-am/ekspress-am7/>

УДК 517.938

ГРНТИ 28.17.31

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ СРЕДЫ ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ SIMINTECH ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРИИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

С. М. Белов, Г. В. Верхова

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

Среда динамического моделирования SimInTech позволяет с помощью проведения вычислительного эксперимента исследовать различные виды систем автоматического управления и их отдельные компоненты. В докладе представлен опыт использования данной среды на кафедре интеллектуальных систем автоматизации и управления в рамках проведения лабораторных работ при изучении теории систем автоматического управления. Рассмотрены вычислительные эксперименты, проведенные студентами с помощью среды динамического моделирования SimInTech. Показано, что использование данной среды гармонично дополняет натурные эксперименты, выполняемые студентами на лабораторных стендах.

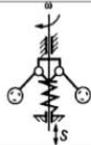
динамическое моделирование, SimInTech, система автоматического управления, моделирование динамических звеньев, вычислительных эксперимент.

Подготовка современного специалиста в области автоматизации управления требует приобретения им практических навыков в области исследования динамических систем и их отдельных звеньев как в результате выполнения натуральных, так и вычислительных экспериментов. В этом случае у студента формируется глубокое понимание процессов, протекающих в динамических системах, а также представление этих процессов с помощью математических моделей. Вычислительные эксперименты должны выполняться на современных системах компьютерного моделирования, адекватно отражающих динамические системы и звенья. К таким системам относятся зарубежные программные комплексы Matlab [1] и Simulink [2].

В связи введением санкций, многие компании ушли с рынка Российской Федерации, что существенно повлияло на выбор программного обеспечения, используемого в учебном процессе и в научно-исследовательских организациях, занятых разработкой автоматических систем управления. Остро встал вопрос с импортозамещением и переходом на программное обеспечение отечественного производства.

Одной из ведущих отечественных компаний в области разработки программного обеспечения для моделирования динамических систем является SimInTech [3]. В рамках программы предоставления отечественным вузам возможности бесплатного использования своей продукции, многие университеты стали внедрять программное обеспечение SimInTech в учебный процесс. В качестве эксперимента на кафедре «Интеллектуальных систем автоматизации и управления» Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича при изучении дисциплины «Автоматическое управление в промышленной электронике» было использовано программное обеспечение SimInTech при изучении динамических звеньев и систем автоматического управления. Были подготовлены и проведены три лабораторные работы, в рамках которой студенты приобрели навыки в области исследования динамических систем путем выполнения вычислительного эксперимента.

В первой лабораторной работе студенты изучили технологию моделированием отдельных элементов систем автоматического управления. Лабораторная работа включает два эксперимента: в первом эксперименте выполняется моделирование элемента системы автоматического управления из существующий компонентов (рис. 1, а), а во втором – задается передаточная функция (рис. 1, б). Реализация предоставляется, как уже из готовых блоков, так из блоков общего вида для той или иной задачи. Пример результатов выполнения варианта индивидуального задания представлен на рис. 2.

Вариант	Наименование элемента	Принципиальная схема	Входная величина. Выходная величина	Передаточная функция
1	2	3	4	5
6	Центробежный тахометр		Частота вращения ω . Перемещение S тяги тахометра	$W(s) = \frac{S(s)}{\omega(s)} = \frac{k}{T^2 s^2 + 2\epsilon T s + 1}$ где $k = 0,05 \dots 0,1$ м с/рад – коэффициент передачи; $T = 0,01 \dots 0,015$ с – постоянная времени; $\epsilon = 0,1 \dots 0,8$ – коэффициент демпфирования
6	$W(s) = \frac{b_3 s^3 + b_2 s^2 + b_1 s + b_0}{a_4 s^4 + a_3 s^3 + a_2 s^2 + a_1 s}$		$a_1 = 5 \text{ с}; a_2 = 1,2 \text{ с}^2; a_3 = 0,9 \text{ с}^3; a_4 = 0,5 \text{ с}^4;$ $b_0 = 1; b_1 = 3 \text{ с}; b_2 = 0,8 \text{ с}^2; b_3 = 0,3 \text{ с}^3;$	

а)

б)

Рис. 1. Пример варианта задания для вычислительного эксперимента

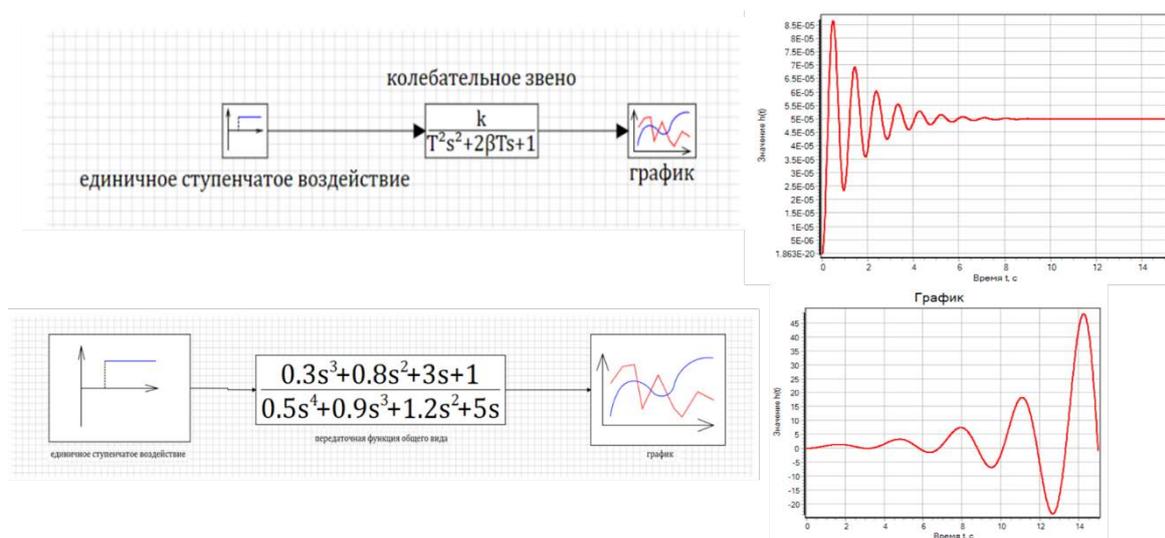


Рис. 2. Результаты моделирования динамического звена в среде SimInTech

Во второй лабораторной работе выполняется исследование линейных систем автоматического управления. В рамках вычислительных экспериментов изучаются характеристики систем автоматического управления (САУ) при различных значениях параметров динамических звеньев, а также выполняется анализ качества САУ и устойчивость (рис. 3). В третьей лабораторной работе студенты выполняют исследование корректирующих звеньев, используемых в системах автоматического управления. В процессе выполнения вычислительных экспериментов студентами изучаются характеристики САУ с различными комбинациями корректирующих звеньев (рис. 4–5).

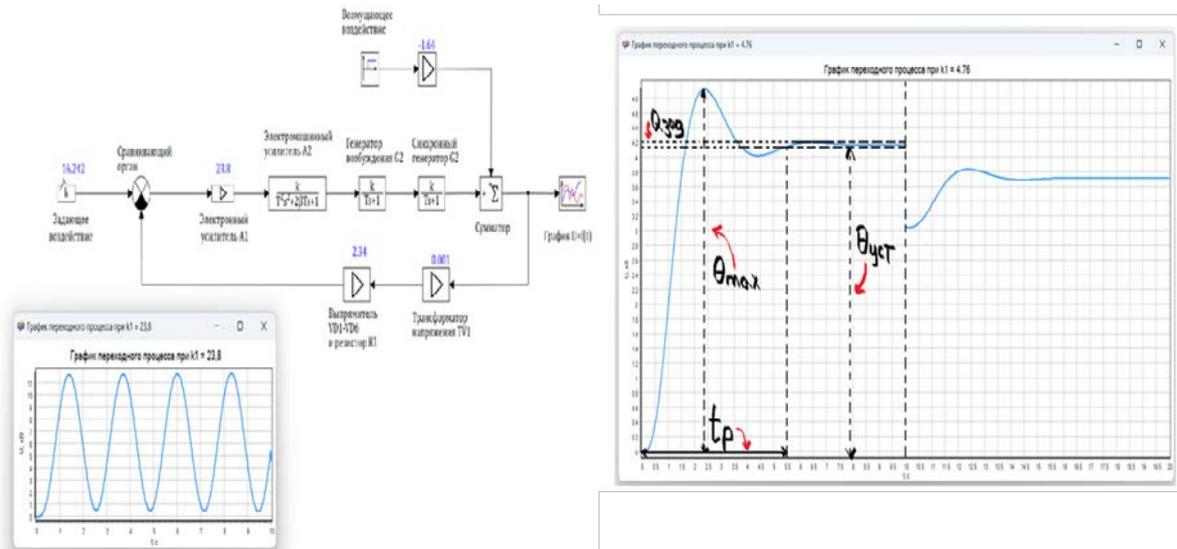


Рис. 3. Исследование системы автоматического управления с помощью среды динамического моделирования SimInTech

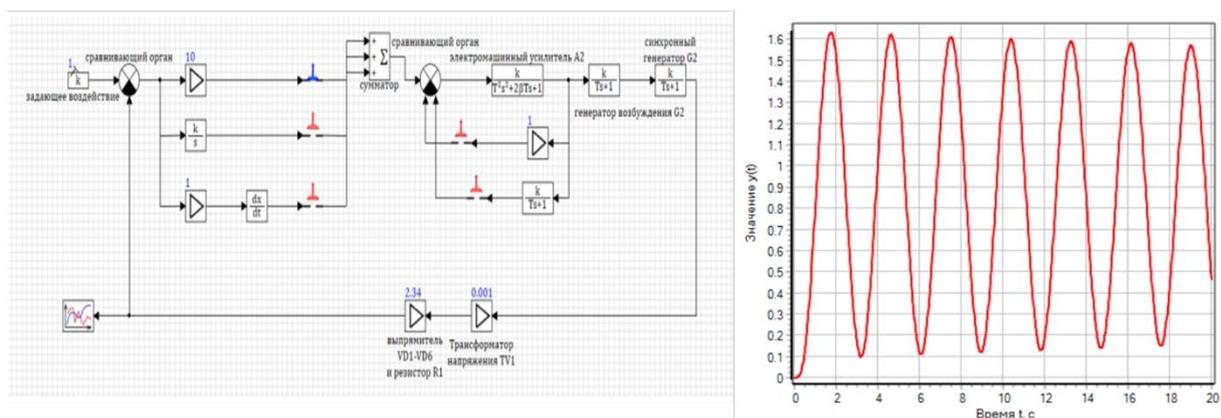


Рис. 4. Динамическая модель САУ с корректирующими звеньями

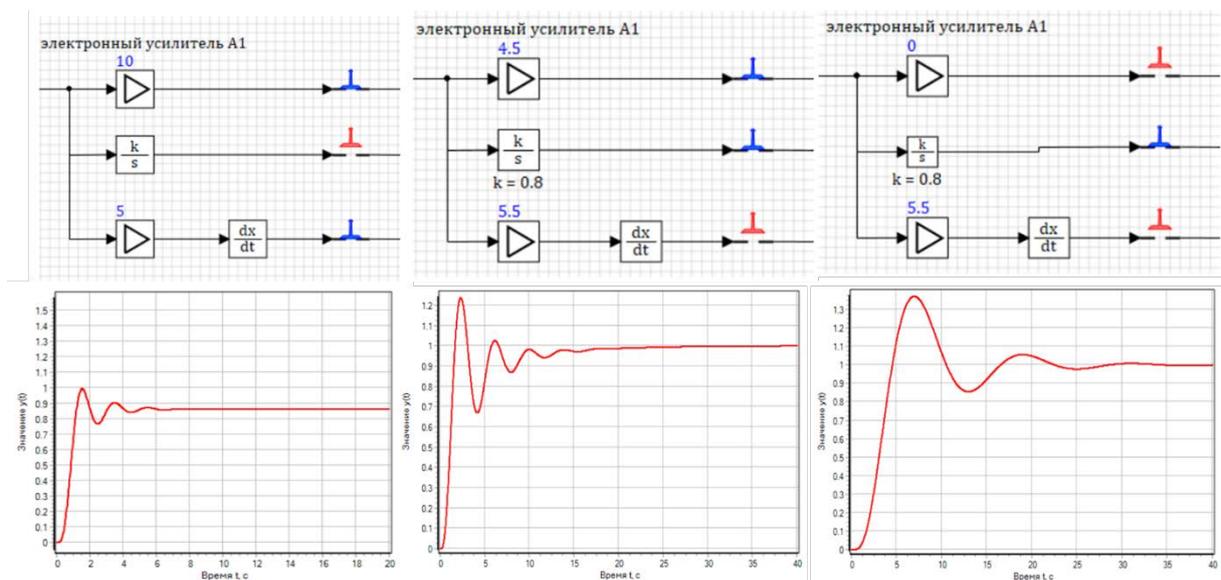


Рис. 5. Исследование корректирующих звеньев САУ

В результате внедрения среды динамического моделирования SimInTech при изучении теории систем автоматического управления в дисциплину «Автоматическое управление в промышленной электронике» показало, что она гармонично дополняет натурные эксперименты, выполняемые студентами на лабораторных стендах. SimInTech имеет достаточно интуитивно-понятный графический интерфейс пользователя. В планах кафедры расширить номенклатуру лабораторных работ, выполняемых с использованием программного обеспечения SimInTech.

Список используемых источников

1. Будин В. И., Дремов Ф. В. Теория автоматического управления в среде MATLAB: учеб. пособие. Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2014. 127 с.
2. Карапетьян В. А., Крамарь В. А. Исследование САУ средствами пакета Simulink : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теория автоматического управления» для студентов направления подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах» / Сост. В. А. Карапетьян, В. А. Крамарь. Севастополь : СевГУ, 2020. 29 с.
3. Официальный сайт среды динамического моделирования SimInTech. URL: <https://simintech.ru/> (дата обращения 17.03.2023).
4. Карташов Б. А., Шабаяев Е. А., Козлов О. С., Щекатуров А. М. Среда динамического моделирования технических систем SimInTech : практикум по моделированию систем автоматического регулирования. М. : ДМК Пресс, 2017. 424 с. ISBN 978-5-97060-482-3.
5. Герман-Галкин С. Г., Карташов Б. А., Литвинов С. Н. Модельное проектирование электромеханических мехатронных модулей движения в среде SimInTech. М. : ДМК Пресс, 2021. 494 с. ISBN 978-5-97060-693-3.

УДК 621.375.82
ГРНТИ 49.46.33

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКОГО УСИЛИТЕЛЯ ДЛЯ DWDM-СИСТЕМЫ «ВОЛГА» (Т8)

Е. Д. Бессонова, Б. К. Резников

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

Оптический усилитель, легированный ионами эрбия – важный компонент в структуре сети, построенной на DWDM технологии, так как он позволяет усиливать мощность сигнала без оптоэлектронного преобразования. Исследовательская работа посвящена изучению режимов работы усилителя, измерению зависимостей коэффициента усиления и оптического отношения сигнала к шуму OSNR от входной мощности.

DWDM, эрбиевый усилитель, EDFA, OSNR, оптические системы передачи.

EDFA – оптический усилитель, активной средой которого является волокно, легированное ионами эрбия (*Erbium Doped Fiber, EDF*). Структурная схема EDFA представлена на рис. 1. Она включает, кроме EDF, источник накачки (*Pump*), работающий на длине 980 или 1480 нм, мультиплексор (*WDM Mux*), объединяющий излучения усиливаемого сигнала и накачки в EDF, фильтр (*filter*), сглаживающих характеристику усиления EDFA, переменный аттенюатор (*Variable optical attenuator, VOA*), используемый для стабилизации коэффициента усиления или выходной мощности EDFA, а также изоляторы. Работа EDFA основана на явлении вынужденного излучения фотонов сигнала ионами эрбия, возбужденными в результате поглощения фотонов накачки.

В докладе представлена лабораторная работа по исследованию 2-х каскадного EDFA – EA-23V, предназначенного для оптических транспортных сетей, производства компании «Т8» (табл. 1).

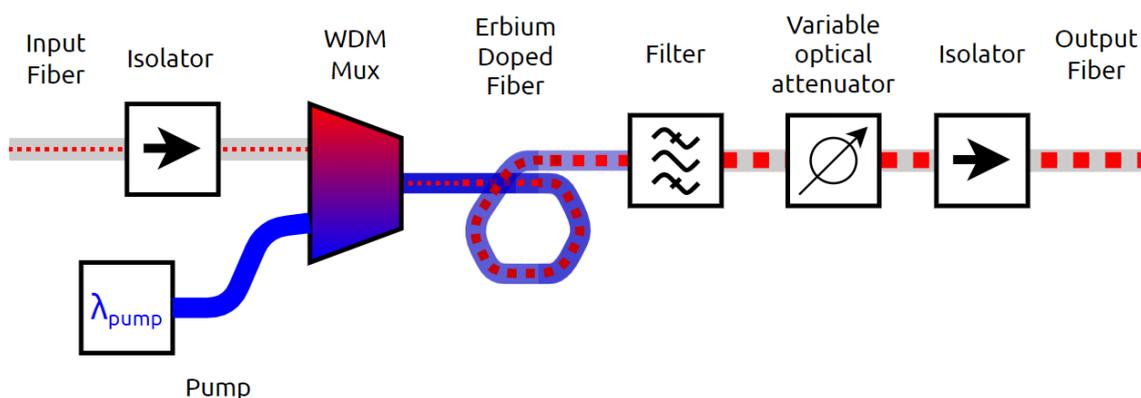


Рис. 1. Структурная схема типового эрбиевого усилителя

ТАБЛИЦА 1. Оптические характеристики исследуемого EDFA

Параметр	Значение
Спектральный диапазон, нм	1528,7–1567,1
Количество каскадов усиления	2
Максимальный уровень выходной мощность, дБм	+ 26
Максимальный коэффициент усиления, дБ	23
Шум-фактор, дБ	6

В лабораторной работе проводятся следующие исследования:

- исследование зависимости коэффициента усиления (G) от уровня мощности (y_{in}) на входе EDFA;
- исследование работы EDFA в режимах стабилизации выходной мощности и коэффициента усиления;

– исследование зависимости оптического отношения сигнала к шуму (*Optical Signal to Noise Ratio*, OSNR) на выходе EDFA.

Схема лабораторной установки представлена на рис. 2. Линейный сигнал на длине волны 1552,52 нм от транспондера – ТТ-10ЕР (Тр) поступает на вход мультиплексора OM-40-AV-PM (Mux). Сигнал с выхода Mux усиливается в исследуемом EDFA. Уровень сигнала на входе EDFA может изменяться с помощью VOA, встроенного в Mux. Уровни сигналов на выходе Тр, а также на входе и выходе EDFA измерялись, с помощью встроенных в оборудование контрольных элементов. Управление перечисленными компонентами осуществлялось с помощью программного обеспечения “Atlas”. Для оценки OSNR использовался оптический анализатор спектра (*Optical spectrum analyzer*, OSA).

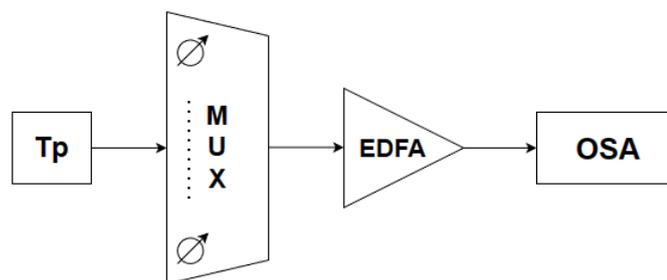


Рис. 2. Схема лабораторной установки

Измерения зависимости $G(y_{in})$ проводятся при работе EDFA в режиме стабилизации токов накачки I_1 и I_2 2-х каскадов усилителя (режим ILD). С помощью VOA изменяется уровень y_{in} и производится измерение уровня выходной мощности y_{out} на выходе EDFA. Коэффициент усиления рассчитывается по формуле:

$$G = y_{in} - y_{out} . \quad (1)$$

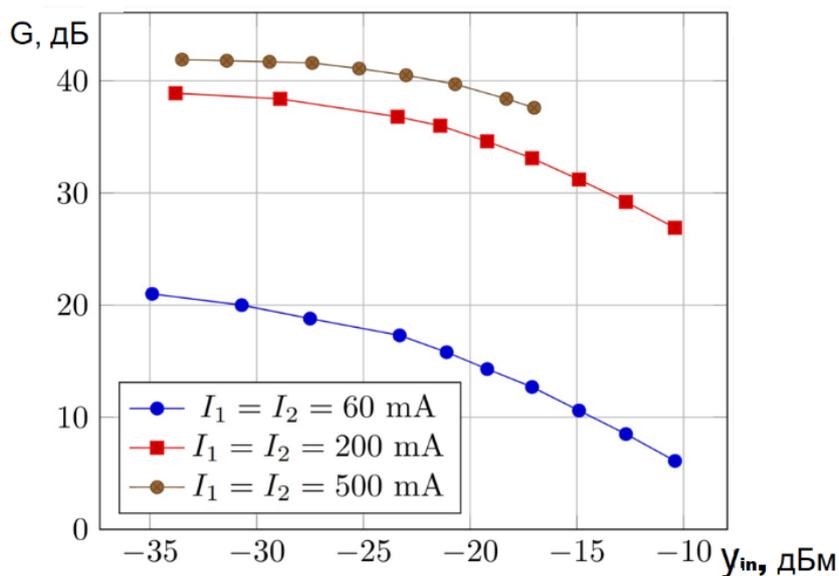


Рис. 3. Графики зависимости коэффициента усиления EDFA от мощности входного сигнала при $I = 60, 200, 500$ мА

Результаты выполнения данного исследования лабораторной работы представлены на рис. 3. Из рис. 3 видно, что при малых y_{in} EDFA позволяет

получить самый высокий коэффициент усиления (G_{max}), слабо зависящий от входной мощности. При увеличении y_{in} наблюдается падение коэффициента усиления (насыщение EDFA). При $I1 = I2 = 60$ мА коэффициент усиления начинает падать уже при $y_{in} = -35$ дБм, а при $I1 = I2 = 500$ нм сохраняет максимальное значение до $y_{in} = -27$ дБм. По графикам на рис. 3 можно определить мощности насыщения EDFA, для каждого значения $I1, I2$. Мощность насыщения $u_{нас}$ соответствует падению G на 3 дБ. В табл. 2 приведены результаты расчетов $u_{нас}$ и G_{max} .

ТАБЛИЦА 2. Результаты расчетов параметров исследуемого EDFA

$I1 = I2 = 60$ мА		$I1 = I2 = 200$ мА		$I1 = I2 = 500$ мА	
G_{max} , дБ	$u_{нас}$, дБм	G_{max} , дБ	$u_{нас}$, дБм	G_{max} , дБ	$u_{нас}$, дБм
20	-21,4	39	-23,3	41	-18,3

Во второй части лабораторной работы исследуются режимы стабилизации коэффициента усиления ($Gain$) и выходной мощности (P_{out}) EDFA. В ходе работы производятся аналогичные исследования, что и в первой части. Обучающиеся убеждаются в том, что EDFA подстраивает свои параметры под изменяющиеся внешние условия, поддерживая постоянными G или u_{out} в зависимости от установленного режима стабилизации. А также определить диапазон входных мощностей, в пределах которого обеспечивается стабилизация работы EDFA.

Анализируя результаты первого и второго исследования студенты должны сделать вывод о целесообразности использования различных режимов стабилизации EDFA для решения различных задач:

– например, если в линии происходит изменение входной мощности или увеличение затухания в линии, то для решения проблемы будет достаточно использование режима P_{out} ,

– если в линию перестал подаваться канал или группа каналов, то целесообразно использовать режим $Gain$, который поддерживает постоянный коэффициент усиления и не допускает большого увеличения мощности работающих каналов.

В третьей части исследования проводятся измерения зависимости OSNR от y_{in} и сравнение результатов измерения с теоретическими расчетами.

OSNR – логарифмическое отношение средней мощности сигнала P_c к мощности шума $P_{ш}$:

$$osnr = 10 \lg (P_c / P_{ш}), P_{ш} = P_{сп} + hv\Delta\nu, \quad (2)$$

где $P_{сп}$ – мощность усиленного спонтанного излучения EDFA, мВт, h – постоянная Планка, ν – частота, $\Delta\nu$ – ширина полосы, $hv\Delta\nu$ – шумовая мощность, обусловленная нулевыми флуктуациями вакуума [2].

OSNR на выходе усилителя, если шумами входного сигнала можно пренебречь, может быть найден из следующего соотношения:

$$osnr = 58 + p_{in} - nF, \quad (3)$$

где nF – шум-фактор EDFA, дБ. Выражение (3) является теоретической моделью, в рамках которой предполагается, что шум-фактор усилителя остается неизменным при изменении входной мощности и $P_c \gg P_{ш}$.

OSNR в линии с усилителями представляет собой оценку качества передачи. Поэтому это очень важный параметр, который учитывается при проектировании любой сети связи.

OSNR измеряется в режиме стабилизации коэффициента усиления EDFA с помощью OSA при разных значениях y_{in} . На рис. 4 представлена одна из зарегистрированных спектрограмм. По спектрограмме определялся параметр $osnr_{изм}$:

$$osnr_{изм} = 10 \lg \frac{P_c + P_{ш}}{P_{ш}}. \quad (4)$$

Сравнивая формулы (4) и (2), можно получить выражение для $osnr$:

$$osnr = 10 * \lg \left(10^{\frac{osnr_{изм}}{10}} - 1 \right). \quad (5)$$

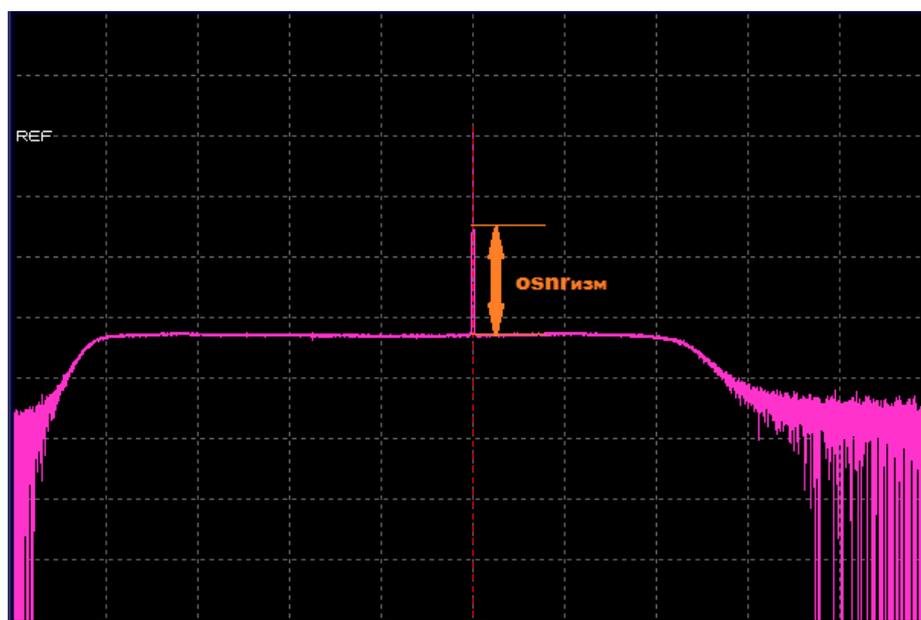


Рис. 4. Измерения OSNR по спектрограмме

В [2] рекомендуется определять OSNR в полосе $\Delta\lambda_{OSNR} = 0,1$ нм. При регистрации спектрограммы в OSA устанавливается разрешение $\Delta\lambda_{изм}$, которое в общем случае не совпадает с $\Delta\lambda_{OSNR}$. Рассчитанная по (5) $osnr$ должно быть приведено к полосе $\Delta\lambda_{OSNR}$:

$$osnr_{0,1} = osnr + 10 * \lg \left(\frac{\Delta\lambda_{изм}}{\Delta\lambda_{OSNR}} \right). \quad (6)$$

Из рис. 4 видно, что зависимость $osnr_{0,1}$ от y_{in} практически линейна это соответствует теоретической модели (3).

Предлагаемая лабораторная работа будет внедрена в учебный процесс кафедр ФИЛС и ВТС DWDM в 2023 году.

Список используемых источников

1. Убайдуллаев Р. Р. Протяженные ВОЛС на основе EDFA // LIGHTWAVE russian edition. 2003. № 1. С. 22–28.

2. Трещиков В. Н., Листвин В. Н. DWDM-системы IV. М. : Техносфера, 2021. 419 с.

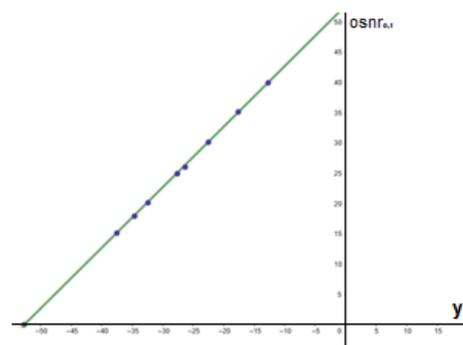


Рис 4. Линейная аппроксимация зависимости $osnr_{0,1}$ от значения входной мощности сигнала (y_{in})

УДК 378:621.391
ГРНТИ 14.85

РАЗРАБОТКА КУРСА ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА»

А. В. Бородко¹, О. И. Пантюхин¹, Г. А. Рябов², Б. В. Солодухин²

¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

²Военная орденов Жукова и Ленина Краснознаменная академия связи
имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

В статье рассмотрены аспекты разработки курса лекций по дисциплине «Электронные вычислительные машины и периферийные устройства» на основе требований ФГОС высшего образования по направлению (специальности) подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Курс лекций посвящен изучению организации электронных вычислительных машин и периферийных устройств, а также анализу и синтезу цифровых схем. При этом рассматриваются вопросы организации, функционирования и построения современных микропроцессорных систем, учитываются перспективные направления развития микропроцессорной техники и проблематика взаимосвязи теоретических знаний с реальными схемотехническими разработками.

электронные вычислительные машины, периферийные устройства, микропроцессорные системы, курс лекций.

Согласно статистическим данным, при современном развитии науки и техники в информационной сфере занято больше половины населения развитых стран. Основу современных информационных технологий, их базис составляют аппаратные средства компьютерной техники, являющиеся одним из самых значительных достижений научной и инженерной мысли. Трудно переоценить влияние автоматизированных информационных систем на прогресс во всех областях человеческой деятельности, поэтому понятно то пристальное внимание, которое уделяется изучению вычислительных машин и вычислительных систем в направлении «Информатика и вычислительная техника» в системе высшего профессионального образования.

Человек уже в древние времена стремился к решению слишком сложной для тех условий задачи – автоматизации процесса вычислений. Быть может, отчасти поэтому история создания вычислительного устройства растянута почти на два тысячелетия. Трудно сказать, кто именно изобрел вычислительную машину в современном понимании этого слова, поскольку каждый изобретатель, внося свой вклад в ее появление, использовал знания, полученные предыдущими поколениями.

В связи с переходом на Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования – специалитет по специальности 11.05.04 «Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи» в высших учебных заведениях (вузах) связи и телекоммуникаций Российской Федерации производится приём обучающихся по специальностям бакалавриата и специалитета.

Одной из основных дисциплин, реализуемых в рамках профессионального цикла основной профессиональной образовательной программы ФГОС, является дисциплина «Электронные вычислительные машины (ЭВМ) и периферийные устройства» [1]. Основной целью освоения учебной дисциплины обучающимися является формирование теоретических знаний, освоение практических умений и навыков по структуре, составу, принципам построения, функционирования и взаимодействия основных устройств и блоков информационных и вычислительных комплексов.

Необходимость (актуальность) изучения обучающимися учебной дисциплины в рамках основной профессиональной образовательной программы по направлениям «Информационные технологии» и «Применение и эксплуатация автоматизированных систем» обусловлена необходимостью формирования знаний, умений и навыков по эксплуатации современных средств цифровой техники, формирования у обучающихся представлений о принципах функционирования микропроцессорных систем, ознакомления с современными технологиями разработки и производства микропроцессорных устройств вычислительных машин и систем при решении задач управления во всех областях деятельности. Эффективное освоение дисциплины

«ЭВМ и периферийные устройства» возможно на базе знаний, умений и навыков, ранее полученных обучающимися при изучении учебных дисциплин, таких как: «Введение в профессию», «Информатика», а также при усвоении материала необходимых учебников [2, 3].

Курс лекций, разрабатываемый по дисциплине, предназначен для студентов первых и вторых курсов бакалавриата и специалитета. Он посвящен систематическому изложению вопросов организации структуры и функционированию вычислительных машин и систем, при этом большое внимание уделяется вопросам эффективности традиционных и перспективных решений в области компьютерной техники.

Курс лекций посвящен изучению организации цифровых ЭВМ и периферийных устройств, а также анализу и синтезу цифровых схем. Дополнительно внимание уделено проблеме связи теоретических знаний с реальными схмотехническими разработками. В курсе лекций рассмотрены структура и функционирование классических фон-неймановских машин, принципы организации шин, внутренней и внешней памяти ЭВМ, устройств управления и систем ввода-вывода. Рассматриваются также вопросы организации, функционирования и построения современных микропроцессорных систем. Учитываются перспективные направления развития микропроцессорной техники.

Для восприятия информации студентами младших курсов не требуется глубоких профессиональных знаний. Изложение информации начинается с самых азов и постепенно движется к более сложным темам. Рекомендуется рассматривать изучаемые вопросы на практических занятиях посредством составления реальных цифровых схем. Также имеет смысл выполнять все задания, которые приведены в подготовленном к изданию учебнике, это поможет лучше усвоить пройденный материал.

Первая тема курса лекций посвящена способам представления информации в ЭВМ, кодированию двоичных чисел. В ней рассматриваются элементы булевой алгебры, булевы функции и их схемные реализации. Рассмотрены структура и функционирование классических фон-неймановских машин. Рассматриваются состав, функции и возможности аппаратных средств ЭВМ. Обсуждается базовая конфигурация автоматизированного рабочего места, а также становление и эволюция цифровой вычислительной техники.

Во второй теме излагаются вопросы, касающиеся организации микропроцессорных устройств ЭВМ. В ней рассматриваются классификация и характеристики микропроцессорных систем (МПС) ЭВМ; многоядерная структура процессора. Большая часть материала посвящена программной модели и режимам работы микропроцессора, форматам команд, типам дан-

ных и режимам адресации в микропроцессорной системе. Излагаются принципы обработки информации в процессоре с использованием арифметико-логического устройства (АЛУ) с фиксированной и с плавающей точкой.

Третья тема курса лекций описывает организацию подсистемы памяти ЭВМ. Рассматриваются иерархия и характеристики систем памяти, принципы построения элементарных запоминающих устройств; организация прямого доступа в память; кэш-память первого уровня МПС ЭВМ.

В четвертой теме более детально рассматриваются принципы построения и функционирования устройств управления в ЭВМ, а именно: разновидности управления в ЭВМ; функции центрального устройства управления при работе МПС ЭВМ во всех режимах; организация защиты по привилегиям в микропроцессоре при его функционировании в мультизадачном режиме, а также обработка прерываний.

В пятой теме обучаемые знакомятся с особенностями и структурой современных процессоров 64-разрядной архитектуры иностранного и отечественного производства. Особое место отведено процессу проектирования ЭВМ, аппаратным и программным средствам тестирования и диагностики ЭВМ.

Шестая тема посвящена организации параллельного и последовательного обмена информацией в ЭВМ, принципам построения и организации применения интерфейсов и периферийных устройств, входящих в состав вычислительных машин и вычислительных систем.

Рекомендуется рассматривать изучаемые вопросы на практических занятиях посредством составления реальных цифровых схем. Также имеет смысл выполнять все задания, которые приведены в курсе лекций, это поможет лучше усвоить пройденный материал.

Курс лекций может быть также полезен студентам, аспирантам и преподавателям, специализирующимся в области компьютерной техники, разработчикам вычислительных машин и систем и всем интересующимся цифровой схемотехникой.

Список используемых источников

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Москва, 2017. 48с.
2. Ильина О. П. Архитектура ЭВМ и систем: учебник для вузов. 2-е изд. СПб. : Питер, 2009. 720 с.
3. Солодухин Б. В., Рябов Г. А., Пантюхин О. И. и др. ЭВМ и периферийные устройства : учебник для вузов. Издание второе, дополненное. СПб. : ВАС, 2022. 497с.

УДК 378:621.391
ГРНТИ 14.85**ПРАКТИКУМ ПО СХЕМОТЕХНИЧЕСКОМУ
МОДЕЛИРОВАНИЮ ЭЛЕКТРОННЫХ ЦИФРОВЫХ
УСТРОЙСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ЭВМ И ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА»****А. В. Бородко¹, О. И. Пантюхин¹, Г. А. Рябов²,
Б. В. Солодухин², Р. В. Яровой²**¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича²Военная орденов Жукова и Ленина Краснознаменная академия связи
имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

В статье рассматриваются вопросы подготовки и проведения практических занятий, лабораторных работ по дисциплине «Электронные вычислительные машины и периферийные устройства». Практикум является учебным пособием, предназначенным для выработки у обучающихся практических навыков построения электронных логических схем и моделирования работы отдельных узлов электронных вычислительных машин.

электронные вычислительные машины, логические цифровые схемы, схемотехническое моделирование, практические занятия, лабораторные работы.

Учебное пособие, разработанное авторами, предназначено для выработки у обучающихся практических навыков построения электронных логических схем и моделирования работы отдельных узлов ЭВМ. Таким образом в комплекте с учебником «ЭВМ и периферийные устройства» решается проблема связи теоретических знаний с реальными схемотехническими разработками.

Пособие содержит полное руководство по выполнению комплекса практических занятий и лабораторных работ, а также приложение, содержащее подробное описание используемой программы виртуального синтеза цифровых схем – *ICBuilder*, разработанной в высшем учебном заведении. В методику выполнения каждого занятия и лабораторной работы включены краткие теоретические сведения, позволяющие восстановить в памяти изученный ранее материал, а также контрольные вопросы для закрепления полученных знаний и помогающие преподавателям оценить уровень усвоения учебного материала.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков: в применении методов, методик научно-

исследовательской работы, в решении практических задач, производстве расчетов, в использовании программного обеспечения [1].

Содержание практических занятий включает в себя:

проверку на соответствие учебного материала требованиям руководящих документов, действующим наставлениям, инструкциям, руководствам;

использование на занятии опыта эксплуатации современной вычислительной техники, новейших достижений науки и техники;

оценку способности обучающихся практически решать задачи, производить расчеты, разрабатывать и оформлять служебные документы, осуществлять эксплуатацию средств и комплексов связи и автоматизации, отрабатывать приемы и нормативы.

Для организации практических занятий преподавателям необходимо:

своевременно выдать обучающимся задание на занятие, провести групповые и индивидуальные консультации;

обеспечить занятие техническими средствами обучения и контроля, лабораторным и другим оборудованием, добиться эффективного их использования;

строго соблюдать выполнение правил эксплуатации техники связи и автоматизации и требований безопасности.

В ходе проведения занятия необходимо обращать внимание на: форму подачи нового материала; использование индивидуального (дедуктивного) способа; использование доски, мультимедийных средств, видеоматериалов, учебника, раздаточных материалов, на материально-техническое обеспечение, а именно, на наличие в аудитории и рациональное использование технических средств обучения; на доступность средств материально-технического обеспечения для обучающихся во время их самостоятельной работы.

В заключительной части занятия, связанного с выполнением схем и чертежей, производством расчетов, разработкой и оформлением требуемых документов, обучающиеся сдают разработанные ими документы преподавателю. Преподаватель подводит итоги занятия. По результатам работы учащихся и проведенного опроса преподаватель определяет степень усвоения материала и предварительно оценивает работу каждого из обучающихся.

Обучаемым, сдавшим работы в ходе занятия, по результатам их проверки и предварительных итогов преподаватель объявляет окончательную оценку. Остальным учащимся преподаватель объявляет, что оценки будут доведены после проверки работ.

Лабораторные работы имеют целью практическое освоение обучающимися научно-теоретических положений изучаемой дисциплины, овладение ими техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы с вычислительной техникой. По вы-

полнении лабораторной работы обучающиеся представляют отчет и защищают его. Защищенные отчеты хранятся на кафедре до завершения обучения обучающихся по данной дисциплине [1].

Накануне проведения лабораторных работ учебная группа студентов обязательно должна прибыть на кафедру для ознакомления с рабочими местами; обучающиеся получают первичный инструктаж по технике безопасности и расписываются в соответствующем журнале.

При проведении лабораторных занятий следует применять моделирующую программу ICBuilder. Все приведенные описания лабораторных работ ориентированы именно на ее использование [2, 3].

Компьютерное моделирование работы цифровых логических схем, узлов вычислительной техники, их виртуальная сборка, а также отладка проводится на лабораторных занятиях в компьютерном классе, оснащённом вычислительными средствами, позволяющих использовать указанный программный продукт.

Занятия преследуют следующие цели: закрепление теоретических знаний и уяснение особенностей работы узлов вычислительной техники; освоение методики экспериментального исследования работы цифровых схем; получение практических навыков в разработке и проектировании цифровых устройств, проверке работоспособности узлов и в поиске неисправностей.

Выполнение лабораторного занятия осуществляется в три этапа.

1. Подготовка к лабораторному занятию.

При подготовке к лабораторному занятию учащимся необходимо повторить указанный преподавателем теоретический материал. Особое внимание следует уделить вопросам, составляющим предмет исследования. При проведении практического занятия, предшествующего лабораторной работе, рекомендуется рассмотреть работу аналогичных схем, предложить варианты их построения, уяснить принцип действия каждого функционального узла. Также необходимо заранее оговорить порядок проведения лабораторного занятия, уяснить все пункты проводимых исследований и их последовательность.

2. Работа в лаборатории.

Работа в лаборатории должна начинаться с проверки готовности учащихся к лабораторному занятию (коллоквиума). К работе допускаются учащиеся, получившие положительные оценки.

При выполнении лабораторного задания обучаемые самостоятельно отрабатывают все его пункты. Преподаватель контролирует процесс работы, отвечает на вопросы, подсказывает в случае затруднений. По мере необходимости участвует в обсуждении полученных результатов, задаёт наводящие вопросы.

3. Завершение оформления отчёта по лабораторной работе и его сдача преподавателю, а в дальнейшем и защита работы.

Программа ICBuilder не предъявляет высоких требований к используемым средствам вычислительной техники, легко устанавливается даже на компьютеры с процессорами класса Pentium II. При этом она совместима и с 32-разрядной, и с 64-разрядной операционной системой Windows. В разархивированном виде программа совместно со всеми библиотеками и составленными примерами занимает не более 19 Мбайт.

Процесс виртуальной сборки цифровых схем прост и нагляден. Дружественный пользовательский интерфейс предполагает развёрнутое окно, в котором посредством манипуляций левой кнопкой мыши вызываются необходимые для виртуальной сборки моделируемого устройства цифровые микросхемы. Большинство операций с уже вызванными микросхемами также ориентировано на левую кнопку мыши и лишь отдельные из них используют правую. Виртуальная сборка устройства из 5–6 цифровых микросхем средней и даже большой степени интеграции занимает обычно около 15–20 минут, чего нельзя ожидать в условиях сборки реальной.

Включение в тело программы таких элементов как виртуальный логический анализатор и многофункциональный виртуальный генератор – устройств, по своим параметрам во многом превосходящих свои реальные аналоги, делают разработку самодостаточной, не требующей никаких дополнительных элементов. На рисунках представлены: рабочее поле (рис. 1), позиции главного меню программы (рис. 2).

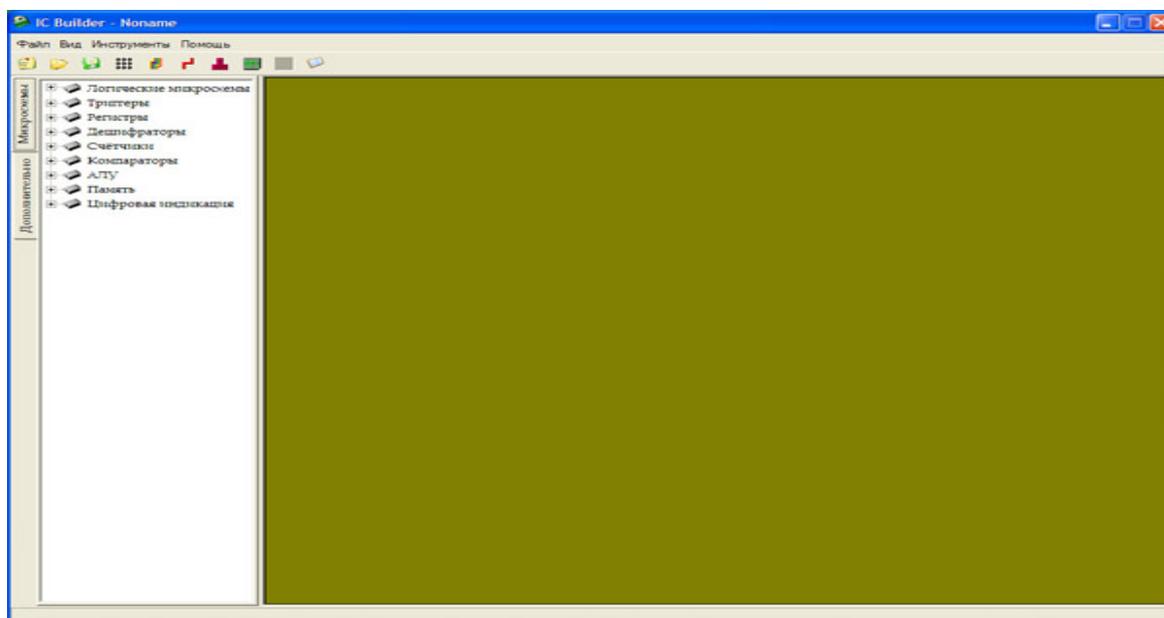


Рис. 1. Рабочее поле программы ICBuilder

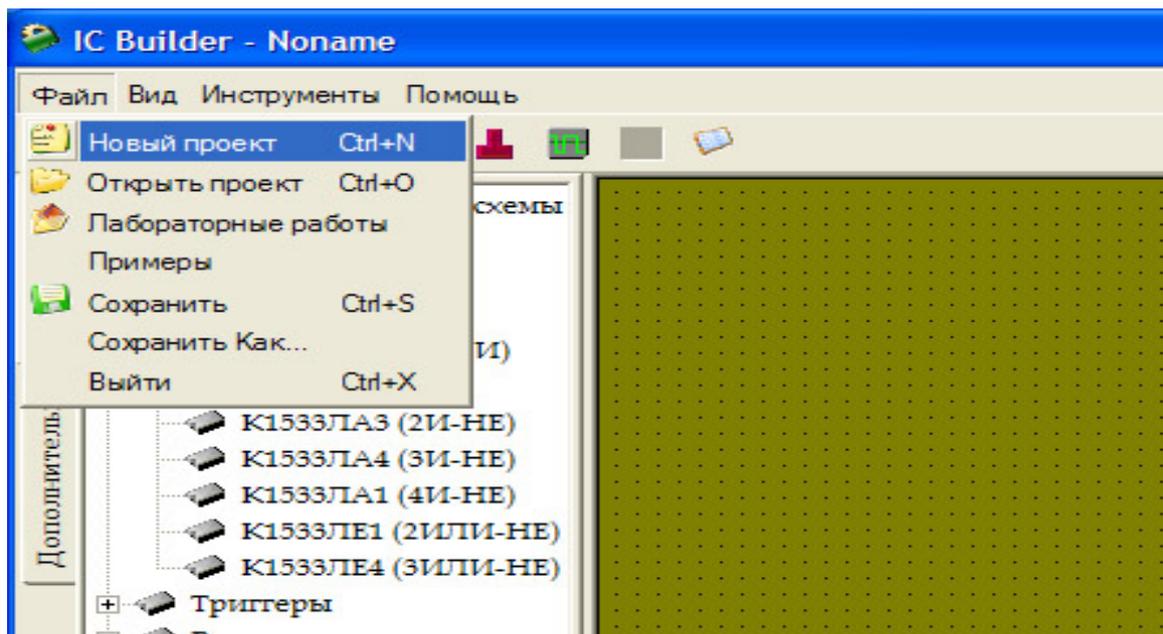


Рис. 2. Главное меню программы ICBuilder

На рис. 3 представлена рабочая область (поле) программы с синтезированной схемой, состоящей из: регистров Rг1, Rг2, преобразователя двоичного кода в десятичный, дешифратора и семисегментного цифрового индикатора. Нанесенная сетка используется для облегчения позиционирования элементов схемы.

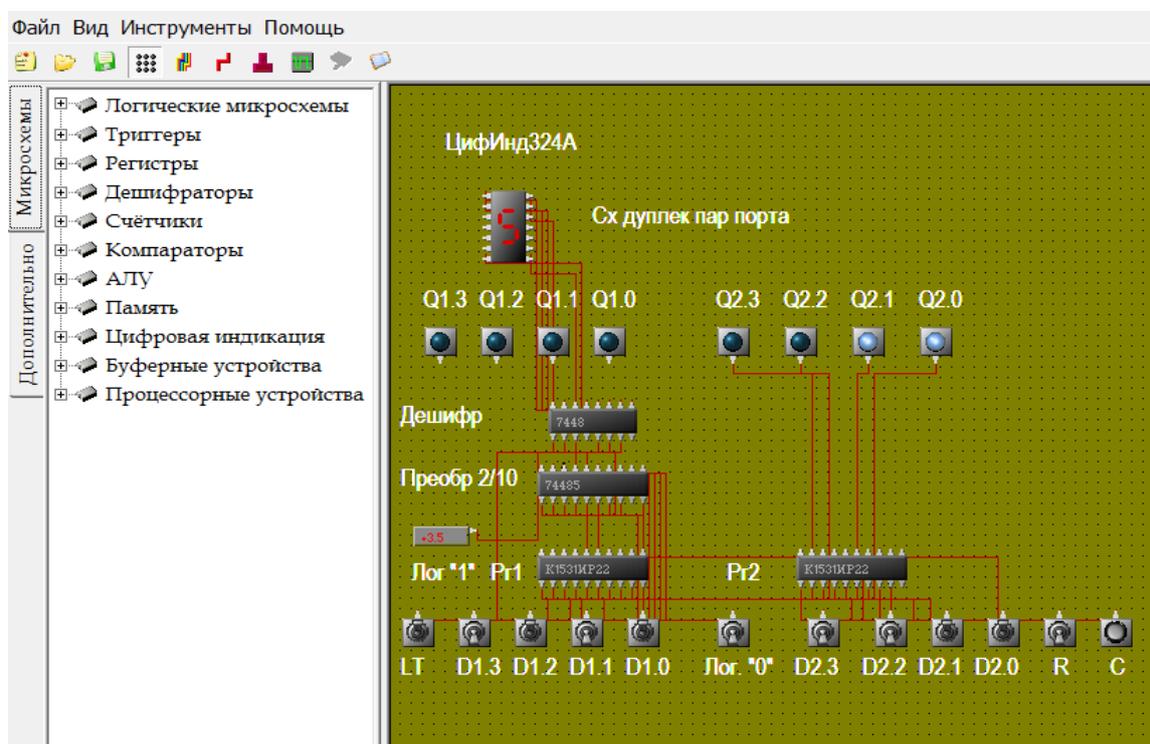


Рис. 3. Пример синтезированной цифровой схемы

Практикум для проведения практических занятий и лабораторных работ ориентирован на учащихся вузов, специализирующихся в области компьютерной техники по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника». Он позволяет закрепить теоретические познания обучаемых в вопросах структуры, состава, построения и взаимодействия основных устройств и блоков ЭВМ [3, 4] и микропроцессорных систем [4]; взаимодействия процессора и оперативной памяти [4], центральных и периферийных устройств. Данное учебное пособие может быть также полезно специалистам в области цифровой электроники и всем интересующимся цифровой схмотехникой.

Список используемых источников

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 81. М. : Издание Министерство просвещения Российской Федерации, 2012. 67с.
2. Тарасов О. М. ЭВМ и периферийные устройства. Ч. 1. СПб. : ВАС, 2015. 303 с.
3. Солодухин Б. В., Рябов Г. А., Пантюхин О. И. и др. Электронные вычислительные машины и периферийные устройства: учебник / под ред. Б. В. Солодухина. 2-е изд., доп. СПб. : ВАС, 2022. 528 с.
4. Тарасов О. М., Солодухин Б. В., Рябов Г. А. и др. Микропроцессорные системы в военной технике связи и АСУ : учебник / под ред. О. М. Тарасова. СПб. : ВАС, 2021. 296 с.

УДК 535.14

ГРНТИ 29.05.15

ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА С ИНТЕРФЕРОМЕТРОМ МАХА-ЦЕНДЕРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КВАНТОВЫХ ЯВЛЕНИЙ

Г. Р. Бразовский, М. С. Былина, А. И. Исупов

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

В настоящее время квантовые технологии играют все более важную роль во многих стратегических отраслях цифровой экономики. Данная область отнесена к приоритетным направлениям научно-технического развития России, поэтому большое значение имеет внедрение в учебный процесс СПбГУТ дисциплин, позволяющих студентам получить соответствующие знания, умения и навыки. К сожалению, для создания физической лаборатории по изучению квантовых технологий необходимо оборудование, пока не доступное университету в силу его высокой стоимости. В работе представлено

альтернативное решение обеспечения лабораторного практикума – виртуальная лабораторная установка.

виртуальная лабораторная установка, квантовая оптика, квантовые явления, интерферометр Маха-Цендера, вектор состояния.

Для успешного развития квантовых технологий и достижения квантового превосходства в России необходимы высококвалифицированные специалисты, обладающие не только теоретическими знаниями, но и практическими умениями и навыками в данной области. Поэтому подготовка таких специалистов требует наличия в высших учебных заведениях учебно-исследовательских лабораторий, оснащенных высокотехнологичным оборудованием. Создание таких лабораторий может быть затруднительно, в силу стоимости необходимого оборудования [1]. Возможной альтернативой реальному оборудованию является создание виртуальных лабораторных установок – специализированных программных комплексов, реализующих имитационные модели изучаемых явлений и процессов. Подобные проекты на текущий момент реализовываются и в России, и в других странах [1, 2].

В данной работе представлена виртуальная лабораторная установка для изучения поведения квантовых частиц – фотонов, основным компонентом которой является интерферометр Маха-Цендера (ИМЦ) (рис. 1), состоящий из двух полупрозрачных (ППЗ) (3 и 4) и двух непрозрачных зеркал (НЗ) (5 и 6).

Установка содержит источник излучения (ИИ) (1 или 2) и два идентичных фотоприемника (ФП) (7 и 8).

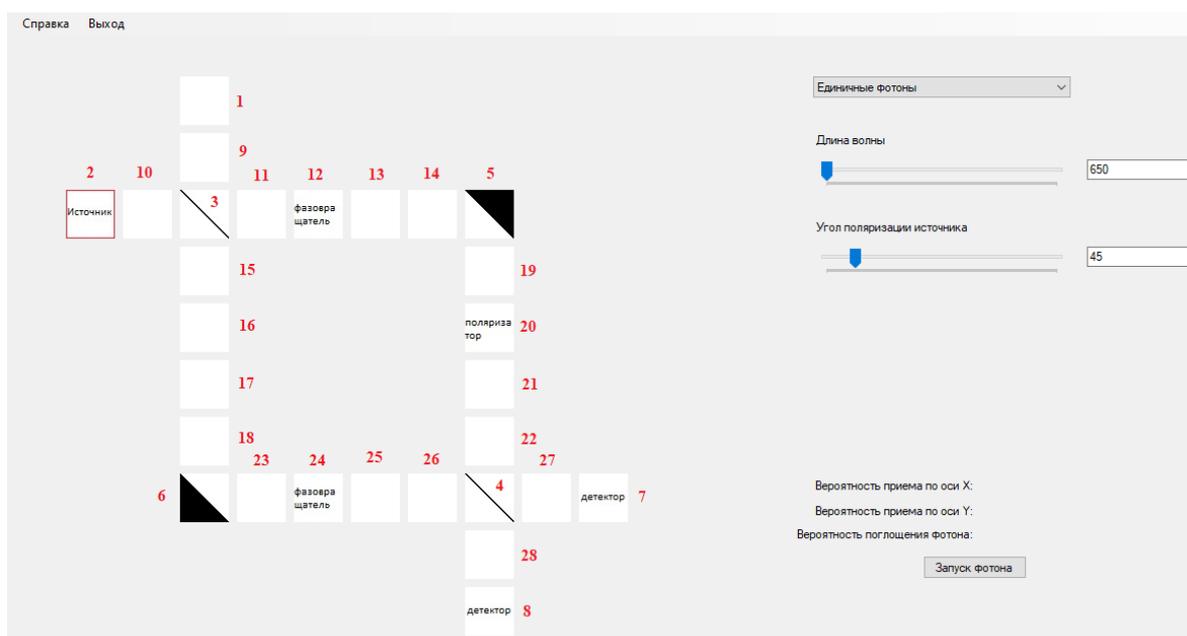


Рис. 1. Интерфейс лабораторной установки

В работе предусмотрено три вида ИИ и ФП – одиночных фотонов, классических частиц (фотонов, лишенных квантовых свойств) и непрерывных электромагнитных волн (ЭМВ) оптического диапазона. Длину волны можно изменять от 650 до 1600 нм, а азимут поляризации от 0° до 360° .

ИИ классических частиц не имеет физического аналога и используется в работе для наглядной демонстрации принципиальных различий между квантовым и классическим поведением объектов.

Для проведения различных исследований в точки 9–28 могут устанавливаться фазовращатели (ФВ), фильтры (Ф) и поляризаторы (П).

Фотон в лабораторной установке характеризуется двумя параметрами – поляризацией и направлением распространения. Поэтому его состояние в любой точке может быть описано вектором в гильбертовом пространстве [1, 3], образованном 4-мя ортогональными базисными векторами:

$$|XV\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, |XH\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, |YV\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, |YH\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}. \quad (1)$$

Первая буква в обозначении векторов (1) означает направление распространения (оси X или Y), а вторая – состояние поляризации (вертикальная V или горизонтальная H).

Состояние фотона в лабораторной установке может быть представлено в виде:

$$|s\rangle = a \cdot |XV\rangle + b \cdot |XH\rangle + c \cdot |YV\rangle + d \cdot |YH\rangle, \quad (2)$$

где a, b, c, d – амплитуды вероятностей получения состояний (1) при измерении фотона ($a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = 1$). Из (2), например, следует, что состояние фотона, поляризованного с азимутом α и летящего вдоль оси X, описывается вектором:

$$|s_x\rangle = \sin \alpha \cdot |XV\rangle + \cos \alpha \cdot |XH\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \sin(\alpha) \\ \cos(\alpha) \end{pmatrix}. \quad (3)$$

Оптические компоненты схемы могут изменять состояние фотона. В квантовой механике действие компонента на фотон принято описывать матричным оператором C :

$$|s_{out}\rangle = C \cdot |s_{in}\rangle, \quad (4)$$

где $|s_{in}\rangle$ и $|s_{out}\rangle$ – состояния фотона на входе и выходе компонента соответственно.

Полагается, что НЗ в ИМЦ являются металлическими и не влияют на поляризацию излучения. Отраженное от поверхности НЗ излучение приобретает сдвиг фазы π по отношению к падающему. Поэтому матричный оператор НЗ M имеет вид:

$$M = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \quad (5)$$

ППЗ представляет собой стеклянную подложку, на одну из поверхностей которой нанесен металлизированный слой. При отражении от этого слоя излучение приобретает сдвиг фазы π . Поэтому вид матричного оператора ППЗ BS будет зависеть от ориентации металлизированного слоя:

$$BS_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}; BS_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \quad (6)$$

BS_1 описывает ППЗ, у которого металлизированный слой направлен вниз и влево, а BS_2 – вверх и вправо.

ФВ описывается следующими матричными операторами:

$$PS_X(\varphi) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & e^{i\varphi} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e^{i\varphi} \end{pmatrix}; PS_Y(\varphi) = \begin{pmatrix} e^{i\varphi} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e^{i\varphi} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad (7)$$

где φ – вносимая разность фаз. $PS_X(\varphi)$ и $PS_Y(\varphi)$ описывают ФВ, расположенные на пути фотона, летящего вдоль осей X и Y соответственно.

Поляризатор Π можно описать следующими операторами:

$$P_X(\gamma) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \sin^2(\gamma) & \sin(\gamma) \cos(\gamma) \\ 0 & 0 & \sin(\gamma) \cos(\gamma) & \cos^2(\gamma) \end{pmatrix},$$

$$P_Y(\gamma) = \begin{pmatrix} \sin^2(\gamma) & \sin(\gamma) \cos(\gamma) & 0 & 0 \\ \sin(\gamma) \cos(\gamma) & \cos^2(\gamma) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad (8)$$

где γ – угол наклона оси поляризатора. $P_X(\gamma)$ и $P_Y(\gamma)$ описывают поляризаторы, расположенные на пути фотона, летящего вдоль осей X и Y соответственно.

Состояние фотона $|s_{out}\rangle$ после взаимодействия с n компонентами, описываемыми матрицами C_1, C_2, \dots, C_n , может быть рассчитано по выражению:

$$|s_{out}\rangle = C_n \cdot \dots \cdot C_2 \cdot C_1 \cdot |s_{in}\rangle. \quad (9)$$

Расчет вероятности детектирования фотона, находящегося в некотором состоянии $|s\rangle$, фотоприемниками, расположенными на осях X и Y можно рассчитать следующим образом:

$$I_Y = ||YV\rangle^T \cdot |s\rangle|^2 + ||YH\rangle^T \cdot |s\rangle|^2, \quad (10)$$

$$I_X = ||XV\rangle^T \cdot |s\rangle|^2 + ||XH\rangle^T \cdot |s\rangle|^2. \quad (11)$$

Приведем пример расчета состояния фотона на входах фотоприемников в схеме, представленной на рис. 1. В ней имеются два ФВ (12 и 24), вносящих разность фаз φ_1 и φ_2 соответственно и поляризатор (20) с углом наклона оси γ . ИИ излучает фотон вдоль оси X, поляризованный с азимутом α , то есть его состояние $|s_x\rangle$ на входе в ИМЦ определяется (3). Для состояния фотона $|s\rangle$ на входах ФП можно записать:

$$|s\rangle = BS_2 \cdot P_Y(\gamma) \cdot PS_X(\varphi_2) \cdot M \cdot PS_X(\varphi_1) \cdot BS_1 \cdot |s_x\rangle, \quad (11)$$

Выполняя очевидные преобразования в (11) получаем:

$$|s\rangle = \frac{1}{2} \cdot \begin{pmatrix} e^{i\varphi_1} \sin(\gamma) \cos(\alpha - \gamma) + e^{i\varphi_2} \sin(\alpha) \\ e^{i\varphi_1} \cos(\gamma) \cos(\alpha - \gamma) + e^{i\varphi_2} \cos(\alpha) \\ e^{i\varphi_1} \sin(\gamma) \cos(\alpha - \gamma) - e^{i\varphi_2} \sin(\alpha) \\ e^{i\varphi_1} \cos(\gamma) \cos(\alpha - \gamma) - e^{i\varphi_2} \cos(\alpha) \end{pmatrix}, \quad (12)$$

Рассчитаем вероятности регистрации фотона в состоянии $|s\rangle$ при установленных параметрах $\alpha = 45^\circ$, $\varphi_1 = 0,5\pi$, $\varphi_2 = 0,2\pi$, $\gamma = 60^\circ$:

$$I_Y = ||YV\rangle^T \cdot |s\rangle|^2 + ||YH\rangle^T \cdot |s\rangle|^2 = |e^{i\varphi_1} \sin(\gamma) \cos(\alpha - \gamma) + e^{i\varphi_2} \sin(\alpha)|^2 +$$

$$+ |e^{i\varphi_1} \cos(\gamma) \cos(\alpha - \gamma) + e^{i\varphi_2} \cos(\alpha)|^2 = 0,757,$$

$$I_X = ||XV\rangle^T \cdot |s\rangle|^2 + ||XH\rangle^T \cdot |s\rangle|^2$$

$$= |e^{i\varphi_1} \sin(\gamma) \cos(\alpha - \gamma) - e^{i\varphi_2} \sin(\alpha)|^2 +$$

$$+ |e^{i\varphi_1} \cos(\gamma) \cos(\alpha - \gamma) - e^{i\varphi_2} \cos(\alpha)|^2 = 0,209,$$

$$I_{\text{pogl}} = 1 - (I_X + I_Y) = 0,034, \quad (13)$$

Из приведенных расчетов мы можем сделать вывод: в собранной схеме с вероятностью 75,7 % фотон будет детектирован приемником, стоящим на оси Y, с вероятностью 20,9 % фотон будет детектирован приемником, стоящим на оси X и с вероятностью 3,4 % фотон не будет детектирован ни одним из приемников (будет поглощен поляризатором).

Предлагаемая виртуальная лабораторная установка позволяет проводить целый комплекс лабораторных работ, сложность которых можно варьировать от ознакомительного до исследовательского. Авторами уже разработаны методические указания к выполнению шести лабораторных работ:

1. Исследование процессов распространения и детектирования одиночных фотонов, классических частиц и ЭМВ в ИМЦ.

2. Исследование влияния фазовращателей на процессы распространения и детектирования одиночных фотонов и ЭМВ в ИМЦ.
 3. Исследование влияния поляризаторов на процессы распространения и детектирования одиночных фотонов и ЭМВ в ИМЦ.
 4. Исследование влияния фильтров на процессы распространения и детектирования одиночных фотонов и ЭМВ в ИМЦ.
 5. Эксперимент с отложенным выбором.
 6. Исследование эффекта «квантового ластика».
- Работы будут внедрены в учебный процесс СПбГУТ в текущем году.

Список используемых источников

1. Былина М. С., Андрюнин А. И., Фраз А. В. Квантовые коммуникации. Часть 1. Изучение квантовых явлений : лабораторный практикум. СПб. : СПбГУТ, 2022., 62 с.
2. Чернов П. С. Квантовая механика : конспект лекций (избранные вопросы). Пенза : Издательство Пензенского университета, 2013. 126 с.
3. The Quantum Mechanics Visualisation Project: сайт. Шотландия. URL: <https://www.st-andrews.ac.uk/physics/quvis/> (дата обращения 30.03.2023).

УДК 535.14, 372.862

ГРНТИ 29.05.15, 29.01.45

ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА «ДВУХКУБИТНЫЙ КВАНТОВЫЙ КОМПЬЮТЕР НА ФОТОНАХ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ АЛГОРИТМА ДОЙЧА». ЧАСТЬ 1. КВАНТОВЫЙ АЛГОРИТМ ДОЙЧА

М. С. Былина, Е. В. Полякова

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

На кафедре Фотоники и линий связи с 2022 года преподаются дисциплины, позволяющие студентам овладеть компетенциями в области квантовых технологий. Непременным условием приобретения компетенций является наличие в университете соответствующего лабораторного практикума. В работе представлена лабораторная установка, представляющая собой простейший двухкубитный квантовый компьютер для демонстрации алгоритма Дойча. В первой части работы рассмотрен квантовый алгоритм Дойча, демонстрирующий преимущество квантового компьютера над классическим.

квантовые вычисления, квантовые алгоритмы, алгоритм Дойча, квантовый компьютер, кубит, одиночный фотон, квантовое состояние, интерферометр Маха-Цендера, лабораторная работа.

В данной работе представлена лабораторная установка «Двухкубитный квантовый компьютер на фотонах для демонстрации алгоритма Дойча». Простейшие квантовые алгоритмы, к которым относится алгоритм Дойча, не имея самостоятельного практического значения, используются для наглядной демонстрации преимуществ квантового компьютера над классическим. Работа состоит из двух частей. В первой части рассматривается задача Дойча и решающий ее квантовый алгоритм.

Задача Дойча формулируется следующим образом [1, 2]. Предположим, что у нас есть множество, состоящее всего из двух элементов $x - 0$ и 1 . Для этого множества можно определить 4 функции $f(x)$, результаты которых также будут элементами этого множества:

- две функции – константы: $f(x) = 0$ и $f(x) = 1$;
- две функции – не константы: $f(x) = x$ и $f(x) = \bar{x}$

У нас также имеется «черный ящик», выполняющий одну из $f(x)$, но нам неизвестно, какую именно.

Мы можем проводить измерения: подавать на вход «черного ящика» какой-либо из двух элементов и получать значение элемента на выходе. Задача состоит в том, чтобы узнать, константа или не константа функция, которую выполняет «черный ящик».

Очевидно, что для классического компьютера эта задача решается за два измерения. Покажем, что квантовый компьютер позволяет решить эту задачу всего за одно измерение.

Квантовый компьютер оперирует кубитами, существующими в гильбертовом пространстве. Введем два базисных вектора $|b\rangle$ состояний кубита, которые будут представлять элементы 0 и 1:

$$|0\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad |1\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}. \quad (1)$$

На рис. 1 представлена схема алгоритма для решения задачи Дойча на квантовом компьютере [1, 2].

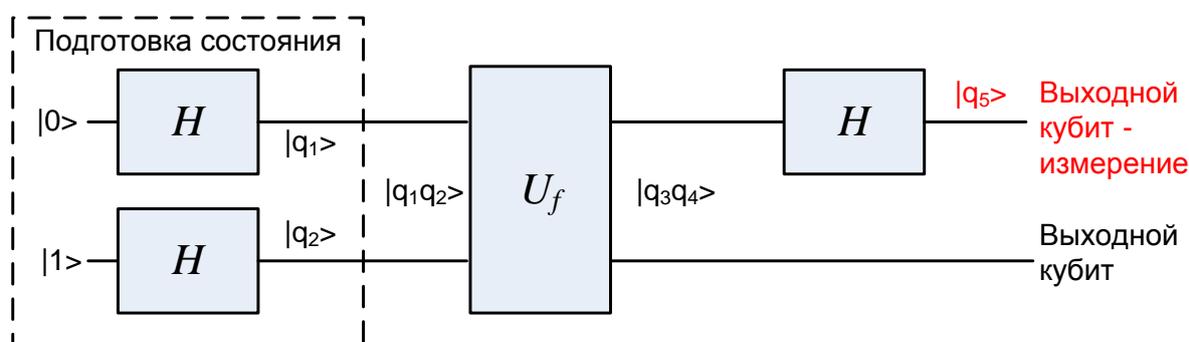


Рис. 1. Квантовый алгоритм, решающий задачу Дойча

На вход схемы поступает подготовленное двухкубитное состояние $|q_1 q_2\rangle = |q_1\rangle \otimes |q_2\rangle$, где \otimes – тензорное произведение. Кубиты $|q_1\rangle$ и $|q_2\rangle$ получены преобразованием Адамара H векторов $|0\rangle$ и $|1\rangle$, соответственно:

$$|q_1\rangle = H|0\rangle = (|0\rangle + |1\rangle)/\sqrt{2}, \quad |q_2\rangle = H|1\rangle = (|0\rangle - |1\rangle)/\sqrt{2}, \quad (2)$$

где $H = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ – матричное представление оператора Адамара.

Квантовый оператор (оракул) U_f представляет собой «черный ящик», выполняющий двухкубитную операцию, аналогичную функции $f(x)$. Поскольку состояние любого кубита $|q\rangle$ в двумерном гильбертовом пространстве, образованном векторами (1), можно представить в виде:

$$|q\rangle = A \cdot |0\rangle + B \cdot |1\rangle, \quad (3)$$

где A и B – амплитуды вероятностей, достаточно определить U_f для случая, когда первым кубитом является один из базисных векторов $|q_1\rangle = |b\rangle$ [1]:

$$U_f(|b\rangle \otimes |q_2\rangle) = |b\rangle \otimes (|q_2\rangle \oplus |f(b)\rangle). \quad (4)$$

Аргументом функции f является 0, если $|b\rangle = |0\rangle$, и 1, если $|b\rangle = |1\rangle$. Кубит $|f(b)\rangle$ равен $|0\rangle$, если в результате вычисления $f(b)$ получен 0, и $|1\rangle$, если в результате вычисления $f(b)$ получена 1. Значок \oplus означает логическую операцию XOR (исключающее ИЛИ), применяемую к двум кубитам, которая возвращает 0 при совпадающих, и 1 при разных аргументах.

Представив $|q_1\rangle$ в виде $|q_1\rangle = A \cdot |0\rangle + B \cdot |1\rangle$, из (4) получим:

$$U_f(|q_1\rangle \otimes |q_2\rangle) = A \cdot U_f(|0\rangle \otimes |q_2\rangle) + B \cdot U_f(|1\rangle \otimes |q_2\rangle). \quad (5)$$

Из (5) видно, что U_f действует на $|q_2\rangle$, но его действие зависит от $|q_1\rangle$.

Проанализируем действие U_f . Двухкубитное состояние $|q_1 q_2\rangle$ можно представить вектором в 4-мерном гильбертовом пространстве, базис которого представляет собой тензорные произведения пар векторов (1):

$$|00\rangle = |0\rangle \otimes |0\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad |01\rangle = |0\rangle \otimes |1\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad |10\rangle = |1\rangle \otimes |0\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad |11\rangle = |1\rangle \otimes |1\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad (6)$$

То есть достаточно рассмотреть действие U_f на вектора (6). Для разных вариантов функции $f(x)$ получим из (4):

1. $f(x) = 0$: $U_f|00\rangle = |00\rangle$, $U_f|01\rangle = |01\rangle$, $U_f|10\rangle = |10\rangle$, $U_f|11\rangle = |11\rangle$,
2. $f(x) = 1$: $U_f|00\rangle = |01\rangle$, $U_f|01\rangle = |00\rangle$, $U_f|10\rangle = |11\rangle$, $U_f|11\rangle = |10\rangle$,

$$3. f(x) = x: U_f |00\rangle = |00\rangle, U_f |01\rangle = |01\rangle, U_f |10\rangle = |11\rangle, U_f |11\rangle = |10\rangle,$$

$$4. f(x) = \bar{x}: U_f |00\rangle = |01\rangle, U_f |01\rangle = |00\rangle, U_f |10\rangle = |10\rangle, U_f |11\rangle = |11\rangle.$$

Анализируя полученные результаты, получим матрицы 4×4 и квантовые схемы оператора U_f для разных вариантов функции $f(x)$. Поскольку U_f действует на двухкубитное состояние, в некоторых случаях его матрицу можно представить тензорным произведением матриц 2×2 , определяющих действие U_f на каждый из кубитов.

При $f(x) = 0$ оператор U_f не меняет состояние кубитов, то есть его можно представить тензорным произведением единичных матриц I :

$$U_f = I \otimes I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \quad (7)$$

При $f(x) = 1$ оператор U_f применяет операцию отрицания NOT ко второму кубиту, то есть его можно представить тензорным произведением единичной матрицы I и матрицы оператора NOT :

$$U_f = I \otimes NOT = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}. \quad (8)$$

При $f(x) = x$ оператор U_f меняет местами базисные вектора $|10\rangle$ и $|11\rangle$. Это классическая двухкубитная операция контролируемого отрицания $CNOT$, где первый кубит – управляющий. Если он равен $|1\rangle$, оператор применяет NOT ко второму кубиту. Матрица оператора имеет вид:

$$U_f = CNOT = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}. \quad (9)$$

При $f(x) = \bar{x}$ оператор U_f меняет местами базисные вектора $|00\rangle$ и $|01\rangle$. Это действие можно получить, если применить $CNOT$ к матрице $I \otimes NOT$, инвертирующей второй кубит:

$$U_f = CNOT(I \otimes NOT) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \quad (10)$$

Из (7)–(10) следует, что квантовый оракул U_f реализуется одной из четырех схем, представленных на рис. 2 [1, 2].

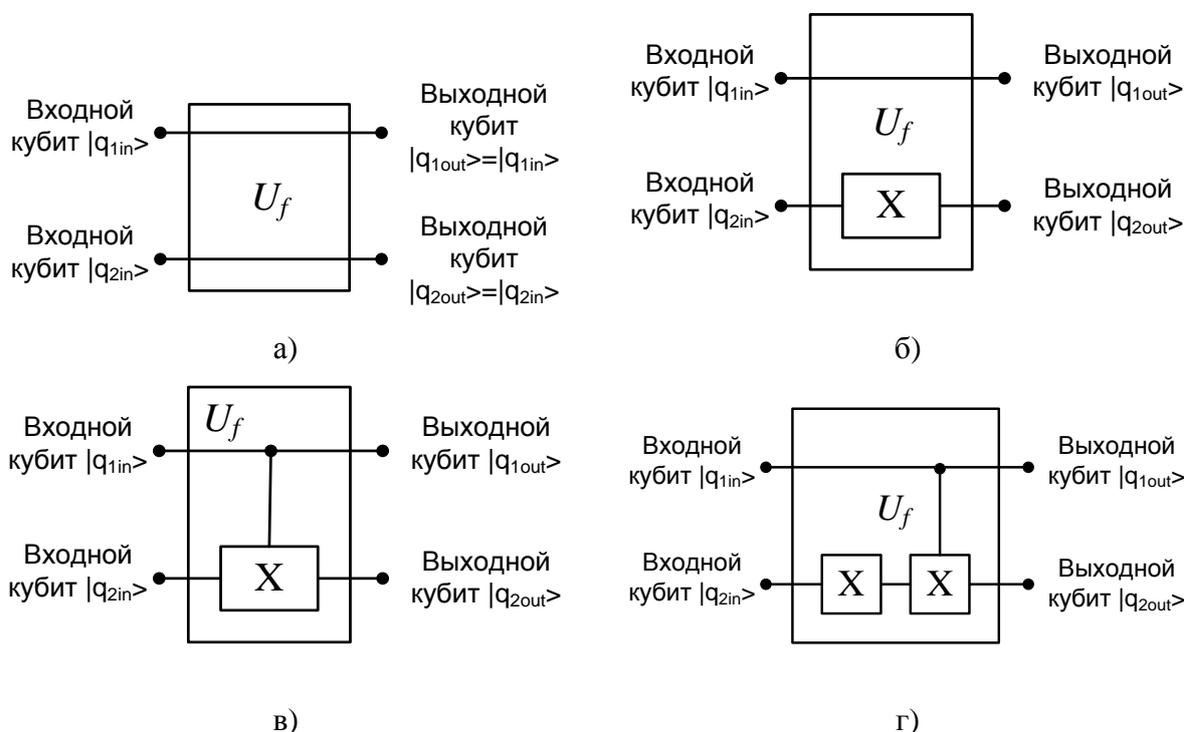


Рис. 2. Схема квантового оракула U_f при: а – $f(x) = 0$, б – $f(x) = 1$, в – $f(x) = x$, г – $f(x) = \bar{x}$

Рассмотрим работу алгоритма. Представим двухкубитное состояние на входе U_f в виде:

$$|q_1q_2\rangle = |q_1\rangle \otimes |q_2\rangle = [(|0\rangle + |1\rangle) \otimes |q_2\rangle] / \sqrt{2} = [|0\rangle \otimes |q_2\rangle + |1\rangle \otimes |q_2\rangle] / \sqrt{2}. \quad (11)$$

Применим к (11) оператор U_f .

$$U_f |q_1q_2\rangle = |q_3q_4\rangle = [|0\rangle \otimes (|q_2\rangle \oplus |f(0)\rangle) + |1\rangle \otimes (|q_2\rangle \oplus |f(1)\rangle)] / \sqrt{2}. \quad (12)$$

Результатом вычисления $|f(b)\rangle$ в (12) является один из базисных векторов $|0\rangle$ или $|1\rangle$. Очевидно, что:

$$|q_2\rangle \oplus |0\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle - |1\rangle) \oplus |0\rangle = |q_2\rangle, \quad |q_2\rangle \oplus |1\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle - |1\rangle) \oplus |1\rangle = -|q_2\rangle.$$

Запишем эти соотношения в краткой форме [1]:

$$|q_2\rangle \oplus |f(b)\rangle = (-1)^{f(b)} |q_2\rangle. \quad (13)$$

Используя (13) получим:

$$|q_3q_4\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} [(-1)^{f(0)} |0\rangle \otimes |q_2\rangle + (-1)^{f(1)} |1\rangle \otimes |q_2\rangle] = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} (-1)^{f(0)} \\ (-1)^{f(1)} \end{pmatrix} \otimes |q_2\rangle. \quad (14)$$

Теперь согласно схеме на рис. 1 нужно применить оператор Адамара к первому кубиту $|q_3\rangle$ состояния $|q_3q_4\rangle$:

$$|q_5\rangle = H|q_3\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} (-1)^{f(0)} \\ (-1)^{f(1)} \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} (-1)^{f(0)} + (-1)^{f(1)} \\ (-1)^{f(0)} - (-1)^{f(1)} \end{pmatrix}. \quad (15)$$

Рассмотрим все возможные случаи в (15):

- 1) при $f(x) = 0$ получаем $|q_5\rangle = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = |0\rangle$;
- 2) при $f(x) = 1$ получаем $|q_5\rangle = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = -|0\rangle$;
- 3) при $f(x) = x$ получаем $|q_5\rangle = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = |1\rangle$;
- 4) при $f(x) = \bar{x}$ получаем $|q_5\rangle = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = -|1\rangle$.

Итак, если $f(x)$ – константа (случаи 1 и 2), при измерении $|q_5\rangle$ мы с вероятностью 100 % получим $|0\rangle$. Если $f(x)$ – не константа (случаи 3 и 4), при измерении $|q_5\rangle$ мы получим $|1\rangle$. Одно измерение позволило выявить категорию функции, при этом оператор U_f мы вызвали только один раз.

Список используемых источников

1. Сысоев С. С. Введение в квантовые вычисления. Квантовые алгоритмы : учеб. пособие. СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2019. 144 с.
2. Торгаев С. Н., Шульга И. Д., Юрченко Е. А., Громов М. Л. Основы квантовых вычислений : учеб. пособие. Томск : СТТ, 2020. 100 с.

УДК 535.14, 372.862
ГРНТИ 29.05.15, 29.01.45

ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА «ДВУХКУБИТНЫЙ КВАНТОВЫЙ КОМПЬЮТЕР НА ФОТОНАХ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ АЛГОРИТМА ДОЙЧА» ЧАСТЬ 2. ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КВАНТОВОГО КОМПЬЮТЕРА

М. С. Былина, Е. В. Полякова

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

На кафедре Фотоники и линий связи с 2022 года преподаются дисциплины, позволяющие студентам овладеть компетенциями в области квантовых технологий. Непременным условием приобретения компетенций является наличие в университете соответствующего лабораторного практикума. В работе представлена лабораторная установка, представляющая собой простейший двухкубитный квантовый компьютер для демонстрации алгоритма Дойча. Во второй части работы представлена физическая модель квантового компьютера на двух кубитах.

квантовые вычисления, квантовые алгоритмы, алгоритм Дойча, квантовый компьютер, кубит, одиночный фотон, квантовое состояние, интерферометр Маха-Цендера, лабораторная работа.

В данной работе представлена лабораторная установка «Двухкубитный квантовый компьютер на фотонах для демонстрации алгоритма Дойча». Квантовый алгоритм Дойча рассмотрен в первой части данной работы [1].

Схема лабораторной установки представлена на рис. 1. Она содержит источник излучения ИИ, поляризатор П45, интерферометр Маха-Цендера (ИМЦ), состоящий из двух неполяризационных светоделительных кубов СК1 и СК2 и двух металлических зеркал З1 и З2, а также две полуволновые пластины П1 и П2, которые можно устанавливать в плечи ИМЦ.

В качестве ИИ используется газовый He-Ne лазер. Параметры лазера приведены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. Параметры ИИ

Параметр	Значение
Длина волны излучения, нм	632,8
Мощность излучения, мВт	0,8
Режим излучения	непрерывный
Расходимость светового потока, град.	0,05
Рабочий ток, мА	4,0

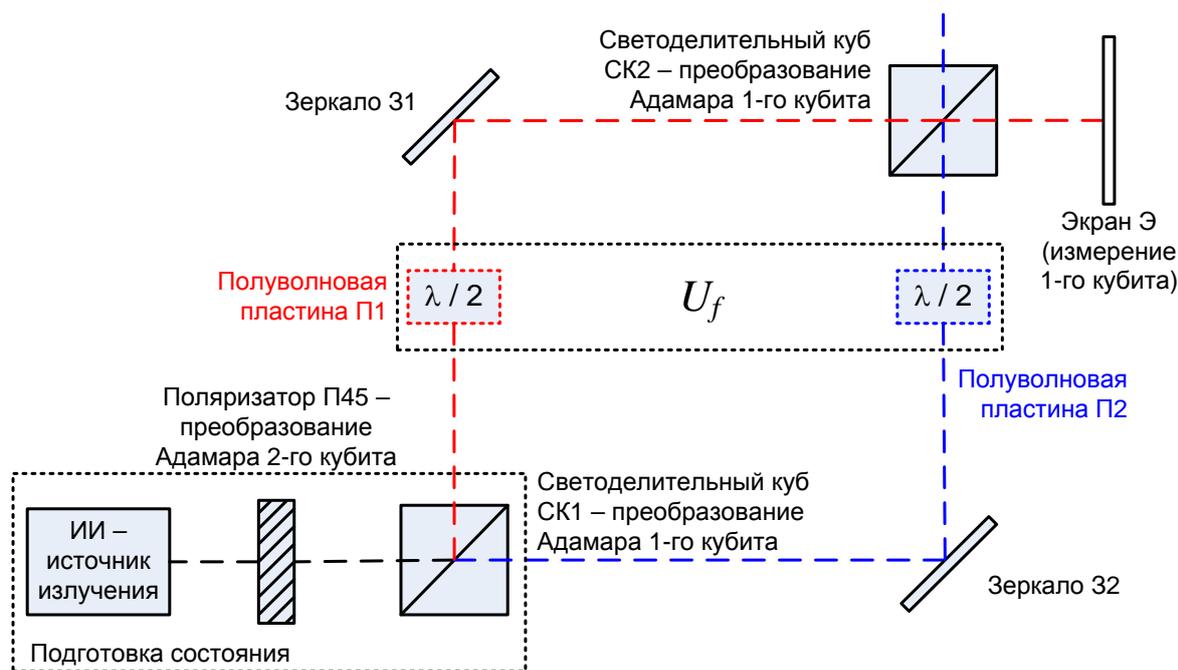


Рис. 1. Схема лабораторной установки

Для создания параллельного светового пучка с равномерно широким поперечным сечением используется оптический коллиматор, представляющий собой объектив (положительную короткофокусную линзу), в фокальной плоскости которого расположена излучательная площадка ИИ. Неидеальность параллельного пучка обусловлена конечным размером излучательной площадки и aberrациями объектива.

С выхода коллиматора излучение попадает на тонкопленочный поляризатор Брюстера П45. Прошедший через П45 свет становится линейно поляризованным под углом 45° к оптической оси. Поляризатор обладает типичным коэффициентом экстинкции $T_p : T_s > 200 : 1$, где T_p и T_s – френелевские коэффициенты пропускания по комплексной амплитуде для p - и s -поляризаций.

Светоделительные кубы СК1 и СК2 разделяют падающее излучение независимо от состояния его поляризации поровну на отраженное и прошедшее. СК1 и СК2 идентичны и их параметры приведены в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2. Параметры СК1 и СК2

Параметр	Значение
Оптический материал	ВК-7
Диапазон рабочих длин волн, нм	400–700
Коэффициент деления	50:50
Отклонение прошедшего луча, сек.	< 5
Отклонение отраженного луча, сек.	0 ± 5
Длина стороны, мм	15

СК1 разделяет световой поток на две части, которые, отражаясь от зеркал 31 и 32, попадают на СК2. 31 и 32 представляют собой тонкий слой алюминия, нанесенный на подложку из плавленого кварца. Высокая плоскостность металлической поверхности уменьшает количество рассеянного света. Такие зеркала демонстрируют относительно равномерную отражательную способность в широком диапазоне длин волн, практически не чувствительны к углу падения и состоянию поляризации излучения.

За кубом СК2 установлен экран Э, на котором можно наблюдать интерференцию двух световых волн на выходе ИМЦ:

- 1) отраженной от 31 и прошедшей через СК2 и
- 2) отраженной от 32 и отраженной от СК2. Настройка ИМЦ осуществляется поворотом зеркал 31 и 32 до сведения двух световых волн в одном месте на экране Э.

Полуволновые пластины П1 и П2 представляют собой помещенные в оправу пластинки из кристаллического кварца с воздушным зазором. Оси П1 и П2 ориентированы под углом $\pi/2$ к оси поляризатора П45, то есть они поворачивают плоскость поляризации излучения на π радиан [2]. Параметры полуволновых пластин приведены в табл. 3.

ТАБЛИЦА 3. Параметры П1 и П2

Параметр	Значение
Рабочий диапазон длин волн, нм	200-1550
Сдвиг фазы, рад.	π
Типичный допуск сдвига фазы при 20°C	$< \lambda / 300$
Ошибка параллельности, сек.	< 5

ИИ излучает фотоны, каждый из которых является носителем двух кубитов. Кубит $|q_1\rangle$ кодируется траекторией фотона в ИМЦ ($|0\rangle$ – синяя, $|1\rangle$ – красная), кубит $|q_2\rangle$ – поляризацией фотона ($|0\rangle$ – горизонтальная, $|1\rangle$ – вертикальная). Подготовка двухкубитного состояния заключается в преобразовании Адамара обоих кубитов. Такое преобразование осуществляют П45 для $|q_2\rangle$ и СК1 для $|q_1\rangle$. СК2 осуществляет преобразование Адамара первого кубита $|q_3\rangle$ на выходе U_f .

Роль квантового оракула U_f выполняют П1 и П2 [3]. Осуществляемый ими поворот плоскости поляризации фотона на π радиан эквивалентен применению операции NOT к кубиту $|q_2\rangle$. Устанавливая или убирая П1 и П2 в плечах ИМЦ можно реализовать все варианты оператора U_f [2].

Для функции-константы:

1. При $f(x) = 0$ оператор U_f не меняет состояние кубитов (ничего не делает), поэтому пластины П1 и П2 не устанавливаются.

2. При $f(x) = 1$ оператор U_f применяет операцию отрицания NOT к кубиту $|q_2\rangle$, поэтому устанавливаются обе пластины П1 и П2.

При $f(x) = x$ и $f(x) = \bar{x}$ действие оператора U_f зависит от значения управляющего кубита $|q_1\rangle$:

3. При $f(x) = x$: U_f выполняет оператор $CNOT$. Если $|q_1\rangle = |1\rangle$ (красная траектория), U_f применяет операцию отрицания NOT к кубиту $|q_2\rangle$. Если $|q_1\rangle = |0\rangle$ (синяя траектория), U_f ничего не делает. В лабораторной установке описанные действия соответствуют установке только пластины П1 (на красной траектории).

4. При $f(x) = \bar{x}$: если $|q_1\rangle = |1\rangle$ (красная траектория), U_f ничего не делает; если $|q_1\rangle = |0\rangle$ (синяя траектория), U_f применяет операцию отрицания NOT к кубиту $|q_2\rangle$. В лабораторной установке эти действия соответствуют установке только пластины П2 (на синей траектории).

Вообще говоря, результатом работы алгоритма Дойча в квантовом компьютере должна быть конструктивная или деструктивная квантовая интерференция. Регистрация фотона при измерении (конструктивная интерференция) будет означать, что функция, реализуемая квантовым оракулом, не является константой. Если же при измерении фотон не будет зарегистрирован (деструктивная интерференция), функция, реализуемая квантовым оракулом, является константой.

Предлагаемый к использованию в составе лабораторной установки лазер не является однофотонным источником, то есть позволяет наблюдать только классическую интерференцию электромагнитных волн (ЭМВ), которая существенно отличается от квантовой интерференции. Поясним, почему в данном случае мы считаем возможным отказаться от дорогостоящего однофотонного источника и заменить его обычным лазером.

В предлагаемой лабораторной установке результатом измерения будет классическая интерференционная картина (ИК), наблюдаемая на экране Э. Посмотрим, как ведет себя ЭМВ, излучаемая лазерным ИИ. После прохождения П45 ЭМВ приобретает линейную поляризацию. Вектор напряженности электрического поля E может быть представлен суммой двух его проекций – E_x и E_y , поляризованных вдоль осей x и y соответственно.

В случаях 1 и 2 (функция-константа) П1 и П2 либо отсутствуют, либо устанавливаются в оба плеча ИМЦ. Это означает, что обе составляющих E_x и E_y испытывают в ИМЦ одинаковую задержку, то есть между ними не возникает разности фаз. Поэтому на экране Э будет наблюдаться один и тот же вид ИК.

В случаях 3 и 4 (функция – не константа) полуволновая пластина устанавливается только в одно плечо ИМЦ (П1 или П2). Это означает, что между E_x и E_y возникнет разность фаз величиной π и, следовательно, произойдет

изменение ИК – в тех местах, где ранее наблюдались максимумы будут находиться минимумы и наоборот.

Таким образом, для схемы на рис. 1 можно получить два варианта ИК – для функции-константы (случаи 1 и 2), когда плечи ИМЦ идентичны, и функции – не константы (случаи 3 и 2), когда в одном плече ИМЦ стоит полуволновая пластина. Определив, какой из двух вариантов ИК наблюдается, можно установить категорию функции.

Лабораторная установка «Двухкубитный квантовый компьютер на фотонах для демонстрации алгоритма Дойча» позволяет проиллюстрировать потенциальные возможности квантовых вычислений. Представленная лабораторная установка является частью лабораторного практикума по изучению элементарных квантовых логических алгоритмов и возможностей их реализации и будет внедрена в учебный процесс кафедры Фотоники и линий связи.

Список используемых источников

1. Былина М. С., Полякова Е. В. Лабораторная установка «Двухкубитный квантовый компьютер на фотонах для демонстрации алгоритма Дойча». Часть 1. Квантовый алгоритм Дойча // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО-2023). XII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2023. Т. 4. С. 370–375.
2. Коротаев В. В. Поляризационные приборы : учеб. пособие. СПб. : ИТМО, 2012. 94 с.
3. Сысоев С. С. Введение в квантовые вычисления. Квантовые алгоритмы : учеб. пособие. СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2019. 144 с.

УДК 37.037.1: 374.71

ГРНТИ 87.03.03

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И УСИЛЕНИЕ РОЛИ КОММУНИКАЦИЙ

В. В. Васильев, А. В. Куликович С. А. Панихидников

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

В статье рассматривается роль коммуникаций и когнитивных функций в обеспечении экологического образования. Показаны различия в формальном и неформальном подходах, используемых при осуществлении экологического образования. Так, формаль-

ное образование относится в основном к разработке учебных программ для краткосрочных курсов, а неформальное характеризуется отсутствием действия «определенного набора правил со строгой структурой, учебной программой и процедурой экзаменов». Подробно раскрываются ключевые компоненты экологических коммуникаций. Сделан вывод об отсутствии фундаментальных исследований по темам, связанным с неформальным подходом в экологическом образовании.

экологическое образование, формальный и неформальный подход, экологические коммуникации.

В настоящее время достаточно известным является тот факт, что экологическое образование предполагает не только передачу знаний об окружающей человека природной среде, но и включение когнитивных и эмоциональных ценностей, которые могут стимулировать людей изменять свое отношение к окружающей среде и способствовать позитивному поведению [1].

Известны два основных метода, используемых при реализации экологического образования, а именно: официальный и частный метод, причем частный не исключает наличия в нем официальной догматики. Просмотр различных источников в сфере экологического образования показывает, что как официальный, так и частный методы часто применяются попеременно, и иногда, разделительная полоса между ними достаточна условна

официальный метод в образовании относится к созданию учебных программ для курсов не требующих длительного обучения, учебных блоков, тем и дополнений в учебные планы [2]. Данный метод включает в себя:

– «обучение или понятие об окружающей среде», которое направлено на исследование сути, интересующей нас сферы, тем самым выделяя знание и понимание естественно-научных и антропогенных структур и их сотрудничества;

– «образование через близлежащий естественнонаучный мир или в условиях жизни», в котором естественная сфера используется в качестве объекта поиска и обнаружения, которые могут улучшить процесс обучения;

– «образование для естественнонаучного мира», которое направлено на развитие опеки об окружающем мире и воспитании бережного отношения к его ценностям. Программа официального метода сочетает в себе компетентность, теоретические знания, практические навыки, воспитание гражданской позиции

Образование при частном методе отличается отсутствием жесткой структуры учебной программы, обязательной аттестацией. Предполагается, что частный метод способен оперативно ответить на локальные экологические проблемы, имеющие политическое значение и пользу для социума, практически не зависят от бюрократических преград, выраженных в академичности положений. Данный метод не умаляет официального, и должен

применяться наряду с официальным экологическим образованием, безусловно, если на выходе мы хотим иметь экологически грамотного гражданина, члена цивилизованного социума.

Чтобы достигнуть цели воспитания такого социума, важно нести экологическое просвещение, которое будет достигнуто с применением возможностей, кои нам может предоставить как первый, так и второй метод экологического просвещения. Сиречь, просвещение должно стать экологически коммуникативным, дабы качественно нести свою миссию. Основные элементы, которые будут составляющими экологических коммуникаций, были описаны в работе [3], как:

- научность все методов – они должны соответствовать современным научным изысканиям в области соприкасающихся учебных дисциплин;

- помимо науки – все средства коммуникации обязаны содержать исходные данные содержащие социальные, экономические и, соответственно, ряд других элементов, представляющих интерес для экологических изысканий, постановке задач и принятия нужных решений; существенное повышение качества экологического образования – когда все методы автоматически адаптируются к морально-психологическому состоянию обучаемого, его физическим возможностям, и, полному соответствию всем дидактическим единицам в педагогике;

- дальнейшее развитие критического мышления – связующие звенья отражать определенную предвзятость, и, делая это явным, можно развивать критическое мышление как важнейший компонент процесса экологического образования;

- возрастание эффективности с одновременным понижением стоимости – тенденция к понижению затрат, выделяемых на ресурс, повышение доступности ресурса, его применения в международном пространстве.

Не исключая возможных трудностей, при разработке серьезных стратегий, развития образовательного компонента в экологии, важно помнить, что ряд других вопросов усугубляют рассматриваемые проблемы, такие как, например, усиление роли межведомственного взаимодействия. Ряд крупных стран мира осуществляют экологическое образование самостоятельными государственными институтами, к примеру, как Министерство окружающей среды или государственное экологическое сообщество с незначительной координацией с другими учреждениями, что противоречит положениям экологического образования (рис. 1) и препятствует ускоренному развитию.

Еще одной важной проблемой является непонимание, особенно в ряде стран Европы, Африки и Юго-Восточной Азии, из-за разнообразия направления развития экологического образования в официальном и частном обучении. тенденция в ряде англоязычных стран, использование выражения, «образование с целью устойчивого роста личности, образование для пер-

спективы будущего, образование для современного образа жизни и образование в сфере перспективного развития», чтобы описать изменение локации экологического образования на пути к перспективному развитию [4]. В ряде работ сербских и грузинских ученых сказано о необходимости и применения экологического образования в качестве инструмента уверенного развития. Следовательно, реализация концепции уверенного развития не является новизной в образовании. В «Повестке дня на XXI век» не указано, что термин «экологическое образование» следует изменить как утверждает ряд источников. «Повестка дня на XXI век» призывает к некоторому изменению образовательных систем на уверенное развитие, что является сложной, многоступенчатой задачей.

Следующей трудностью, вызывающей беспокойство, будет отсутствие существенной информации по экологическим вопросам на доступном языке для преподавателей не имеющих профильного образования. Информация, получаемая ими по экологическим вопросам, может вызывать трудности для усвоения и понимания. Возможно, это приведет к нежелательному моменту, что ряд педагогов скептически отнесутся к изучению экологических аспектов современности. Эффективная реклама экологического образования вполне может частично решить эту проблему.

К сожалению, наблюдаются серьезные проблемы в области исследований по экологической тематике в частном образовании. Мы вынуждены признать, что порядка 75 % инициатив, направленных на развитие экологического образования предлагаемых в Европе, не исключая научных изысканий, сосредоточены на официальном, государственном образовании. В силу того, что частное образование постепенно входит в нашу жизнь, достаточно быстрыми темпами, необходимо установить равновесие.

Итак, указанные в настоящей статье противоречия, очевидно, не являются догматическими, но содержат предлагаемые пути в методах реализации одной из главных задач современности – повышения роли и качества экологического образования.



Рис. 1. Модель активного взаимодействия при практическом воплощении экологического образования

Список используемых источников

1. Селютина Л. Г., Песоцкая Е. В., Черных А. Н. Методологические аспекты формирования экологической политики в условиях городской среды // Экономика. Информатика. 2020. Т. 47. № 3. С. 473–482.
2. Аксенова О. В., Халий И. А. Институционализация экологической политики в России: социальные практики, стратегия государства, управленческие решения. М. : Институт социологии РАН, 2006. 272 с.
3. Мастушкин М. Ю. Экономические аспекты разработки и реализации экологической политики // Стратегическое планирование и развитие предприятий : материалы XIX Всероссийского симпозиума. М. : Центральный экономико-математический институт, 2018. С. 604–606.
4. Дрегуло А. М., Ходачек А. М. Международный и российский опыт в сфере обращения с отходами тары и упаковки // Инновации. 2021. № 2 (268). С. 16–23.

УДК 81-13
ГРНТИ 16.31.02

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПОДХОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

Н. А. Васильев, А. С. Круть, А. Б. Чирков

Военная орденов Жукова и Ленина Краснознаменная академия связи
имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

Формирование профессионально ориентированной коммуникативной иноязычной компетенции является неотъемлемой частью подготовки студентов и курсантов. При определенных условиях на первый план выходят новые формы обучения, к которым относится дистанционное обучение иностранного языка онлайн-формата. В данной статье рассматриваются различные информационные технологии и подходы дистанционного обучения иностранному языку.

онлайн-формат, дистанционное обучение вебинар, информационные технологии, аудиторный семинар, видеоконференции, подготовка специалистов.

Понимание возможностей технологизации современного оборудования предлагает новые пути использования различных современных технических средств. В настоящее время обширно используются средства дистанционного обучения всеми категориями с целью повышения эффективности изучения иностранного языка.

Основной проблемой развития системы образования в нашей стране является проблема инволюции знаний, которые устаревают каждую пятилетку, в свою очередь технологические знания каждые 2–3 года. Образовательные программы вузов за последние годы удваивают объем знаний студентов каждые 3–4 года. Следует вывод, если не применять современные образовательные технологии в образовательном процессе, то качество подготовки специалистов будет значительно отставать от потребностей рынка труда [1].

Информационные и коммуникационные технологии позволяют современному учащемуся в среднем на 50% быстрее и эффективнее осваивать материал. Преобладающее большинство российских вузов на сегодняшний день располагают учебно-методической базой и информационными технологиями, позволяющими проходить обучение в различных форматах: дневной, вечерней, очной, заочной и дистанционной формах обучения [2].

Дистанционное обучение – форма получения образования, при которой преподаватель и студент взаимодействуют на расстоянии с помощью информационных технологий. Под информационными технологиями в данной статье будем понимать такие технические средства обучения иностранному языку, как компьютер, интернет, средства воспроизведения аудио и видеоинформации. Студенту предоставляется возможность заниматься самостоятельно по разработанной программе, изучает записи вебинаров, делает задания, консультируется с преподавателем в онлайн-чате и отправляет на проверку свои работы [3]. Необходимо отметить, что при дистанционном обучении меняется роль преподавателя. Преподаватель направляет обучающегося в сторону источника необходимой информации и подсказывает способы ее извлечения, а не предоставляет ее в готовом виде [4].

Сегодня все чаще используется гибридная модель, сочетающая модели обучения как очная и дистанционная. Под гибридной моделью в данной статье будем понимать сочетание сетевых технологий и очными занятиями.

Организация дистанционного обучения предусматривает проявление интерактивности на трех уровнях:

- между преподавателем и обучающимися;
- между самими обучающимися;
- между обучающимися и средствами обучения, которые, в свою очередь, предполагают интерактивность [5].

Характерными чертами дистанционного обучения являются модульность, разделенность субъектов учебного процесса расстоянием, виртуальная кооперативность обучения, использование современных специализированных технологий и средств обучения. Дистанционное обучение преобладает над традиционным обучением, создав новую образовательную информационную среду посредством выбора вектора знания и навыков, ко-

торые необходимы обучающемуся [6]. Еще одной отличительной особенностью является возможность обучающимся самим получать требуемые знания и пользоваться информационными ресурсами.

Цели обучения иностранному языку связаны с развитием коммуникативных навыков, а не с грамматическими заданиями. Например, студенты вместо выполнения упражнений на правильное использование конструкций прямой и косвенной речи сосредотачиваются на интерактивных аудиторных мероприятиях: ролевых играх, диалогах, опросах, дискуссиях и т. д. Иными словами, учащиеся должны уметь пользоваться языком в повседневной деятельности независимо от ситуаций [7].

Самый главный и основной момент в образовательных технологиях дистанционного обучения – визуализация мысли, информации и познания. Предоставление иноязычной информации в различных формах и посредством современных информационных технологий в значительной степени повышает мотивацию к изучению иностранного языка у обучающихся.

Сомнение в эффективности овладения языком в условиях дистанционного обучения основано на том, что онлайн-обучение является радикально противоположным и по этой причине уступающим обучению в условиях очных занятий [8]. Основным критерием успешности усвоения учебного материала выступает коммуникация, выделим характер коммуникации – асинхронный в вебинаре и синхронный в очном обучении. Такой подход предполагает обучение при условии осмысленного и целенаправленного взаимодействия на изучаемом языке [9].

Еще одним недостатком дистанционного обучения является – контроль или тестирование. Преподаватель имеет возможность записать на видео ответ студента, но это не исключает наличие у тестируемого способов списать из зоны, которая находится в «слепой зоне» веб-камеры [10].

Сегодня студенты могут легко получить доступ к компьютерным технологиям, где бы они ни находились. Равно также преподаватель может вести занятие из любого места, где возможен выход в виртуальную сеть [11]. Обратная связь помогает студенту преодолеть ощущение изолированности, когда он остается наедине с собой и своими вопросами [12].

Обучающимся необходимо практиковаться в устной речи путем чтения и обсуждения, построения вопросов, выполнения заданий на проверку степени сформированности фонетической и лексической компетенций. Контроль и формирование навыков письменной речи в условиях дистанционного обучения осуществляется посредством выполнения заданий на время.

Еще одним неоспоримым преимуществом дистанционного обучения является возможность привлечения дополнительной информации из различных источников и подключения узкопрофильных специалистов. Преподаватели также имеют возможность менять или дорабатывать учебные материалы без значительных временных затрат.

Наряду с преимуществами, существуют определенные недостатки.

Помимо общетеоретических недостатков, существуют и чисто утилитарные, практические вопросы, без решения которых осуществление онлайн образовательного процесса становится попросту невозможным.

С эргономической точки зрения современные информационно-коммуникационные технологии должны применяться в средствах обучения и формах обучения и успешно сочетаться с другими учебными методами. Лишь обеспечение определенных гигиенических и эргономических требований при организации дистанционного обучения может гарантировать комфортные и безопасные для здоровья учащихся условия обучения и будут способствовать повышению их работоспособности и производительности обучения.

В онлайн-формате наличие самодисциплины, самостоятельной работы и подготовки, и навыков распределяться временем при планировании занятий, тоже является важным фактором, влияющим на успеваемость. Возникновение накладок в режиме реального времени у студентов не готовых к онлайн-формату приводит к ухудшению качества подготовленных студентов. Основные проблемы, которые возникают в процессе онлайн обучения иностранному языку показаны на рис. 1.

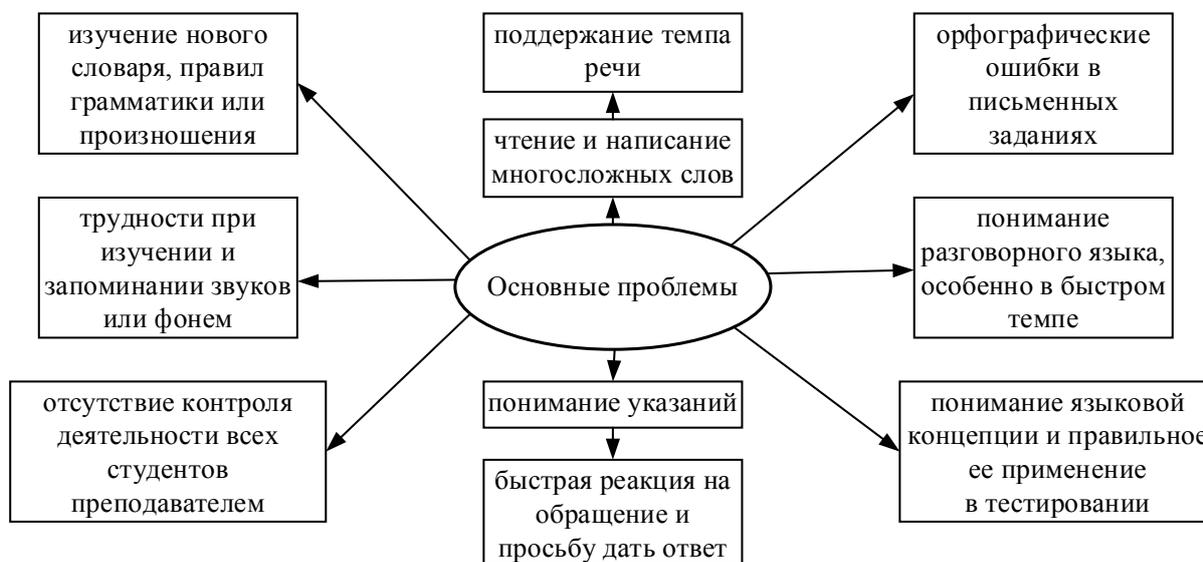


Рис. 1. Основные проблемы

Практика показала популярные решения с использованием широких возможностей: синхронной связи посредством видеоконференций (*Skype, Apppear.in, Discord, Google Hangouts, Liphone, Skype* и др.), игровых инструментов (*Flippity, Kahoots, Mentimeter, Plickers, Quizizz, Sli. do* и др.), навыки подготовки презентации для выступлений с помощью *Voicethread, Prezi*.

Рассмотрим основные преимущества дистанционного обучения иностранного языка онлайн формате.

Онлайн-обучение даёт студентам возможность обратиться к специализированным источникам, недоступным в учебном заведении. Онлайн-семинары позволяют обмениваться опытом, контролировать учебную среду, что в конечном счете способствует развитию более глубокого понимания изучаемого курса.

Экономически выгодное решение из-за низкой стоимости образовательной технологии и гибкость системы являются еще одним положительным преимуществом.

Отличительная черта онлайн занятий – возможность сохранения всей необходимой вам информация в онлайн-базе данных. Это дискуссионные документы, учебные материалы и электронные письма. Таким образом, если есть что-то, что необходимо повторить или прояснить, студент сможет быстро получить доступ к этим документам, экономя время [13].

Занятия, проводимые в аудитории ограничены временным ресурсом преподавателя к каждому студенту (не более 20 минут), но при проведении занятий онлайн преподаватель способен проработать с каждым студентом, используя методическое мастерство и современные информационные технологии.

В данной статье рассмотрен вопрос дистанционного обучения и преподавания. Объем изучаемой информации увеличивается каждый год, большая часть всех знаний уже подается с помощью информационных и коммуникационных технологий. Дистанционное обучение – новая ступень в модели образования, и подход «старшей школы» к ней неприменим. Данная проблема еще не получила достаточно полного решения и может содержать в себе множество примечательных открытий.

Список используемых источников

1. Андерсон Т. (ред.). Теория и практика онлайн-обучения // Издательство Университета Атабаски «AUPress», 2008. С. 16–20.
2. Бакс С. Конец CLT: контекстный подход к обучению языку // *ELT journal*. 2003. № 57/3. С. 36–39.
3. Бендер М. Д., Вуд Ж. Б., Вредевулд Д. Дж. Время обучения: дистанционное обучение в сравнении с аудиторным обучением // *Американский журнал дистанционного образования*. 2004. № 18(2). С. 14–13.
4. Чут А. Г., Бальтазар Л. Б., Постон К. О. Телекоммуникации: обучение с помощью дистанционного обучения // *Американский журнал дистанционного образования*. 2007. № 2. С. 45–47.
5. Гаррисон Р. Теоретические проблемы дистанционного образования в 21 веке: переход от структурных к транзакционным вопросам: междунар. обзор исследований в области открытого и дистанционного обучения // *Российский журнал «Смешанное обучение»*, 2020. № 1. С. 1–5.
6. Киган Д. Теоретические основы дистанционного обучения // *Рутледж*. 2005. С. 14–23.

7. Уишер Р. А. Аудио телетренинг для служащих подразделения: анализ экономической эффективности // Исследовательский институт поведенческих и социальных наук армии США. 1997. С. 67–69.

8. Лю М. и др. Взгляд на исследование использования компьютерных технологий при изучении второго языка: обзор литературы за 1990–2000 гг. // Журнал исследований технологий в образовании. 2002. N. 34. С. 3–7.

9. Томей Л.А. Онлайн и дистанционное обучение: концепции, методологии, инструменты и приложения: концепции, методологии, инструменты и приложения // IGI Global. 2007. С. 30–32.

10. Гозман Л. Я., Шестопап Е. Б. Дистанционное обучение на пороге XXI века // Мысль. 1999. С. 47–50.

11. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю., Моисеева М. В. Теория и практика дистанционного образования. учеб. пособие / Под ред. Е. С. Полат. Изд. центр «Академия», 2004. Вып. 4. С. 189–192.

12. URL: <https://finacademy.net/materials/article/chem-otlichaetsya-onlajn-obuchenie-ot-dstantsionnogo-obucheniya>

13. URL: <https://rg.ru/2011/03/16/sanpin-dok.html>.

Статья представлена научным руководителем, заместителем начальника НИО НИЦ ВАС, кандидатом технических наук С. С. Тихоновым.

УДК 004.045

ГРНТИ 50.41.25

ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИКУМОВ

Г. В. Верховя, М. В. Савельева

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

Одной из основных проблем современного программно-алгоритмического обеспечения, используемого при информатизации и автоматизации учебного процесса, является отсутствие интероперабельности, и как следствие, невозможность глубокой интеграции в единую цифровую образовательную среду. В статье представлены результаты разработки архитектуры и программно-алгоритмического обеспечения для интероперабельных микросервисов проведения лабораторных практикумов, которые обеспечивают возможность функционального взаимодействия как между собой, так с другими микросервисами при формировании единой в образовательной киберсреды. Представленное программно-алгоритмическое обеспечение реализует контексты проведения и выполнения занятий, на базе которых создаются автоматизированные рабочие места тьютора и студента, соответственно.

микросервис, киберсреда, программное обеспечение, образовательная среда, электронное обучение.

В современном мире цифровизация процесса обучения является одной из наиболее актуальных проблем, о масштабе которой свидетельствует объем рынка цифровых образовательных технологий и услуг, который увеличится с каждым годом. Электронное обучение становится неотъемлемой частью современного образовательного процесса в вузах для всех форм обучения. Внедрение технологии электронного обучения позволяет повысить качество образовательного процесса за счет индивидуализации образовательных траекторий и повышения степени вовлеченности учащихся в учебный процесс [1].

При формировании единого образовательного пространства важным критерием является обеспечение возможности сквозного инфокоммуникационного взаимодействия между сервисами, отвечающими требованиям интероперабельности [2]. Несмотря на то, что на рынке электронного обучения представлено множество разнообразных систем управления обучением (*learning management system*), ни одна из них не поддерживает глубокую интеграцию в открытые цифровые экосистемы и единое информационное пространство цифрового университета.

Решением данной проблемы может стать создание интероперабельной системы электронного обучения. В статье предложена концепция системы электронного обучения с интероперабельной микросервисной архитектурой, которая автоматизирует процесс проведения практических занятий. Система должна состоять из нескольких микроприложений, которые реализуют одноименные ограниченные контексты и состоят из микросервиса и микрофронтенда. Такой подход исключает функциональную избыточность и обеспечивает в полном объеме реализацию принципа единой ответственности [3–4]. В процессе проведения лабораторных практикумов, как правило, участвуют студенты, выполняющие задания, и тьюторы (преподаватели, проводящие практические занятия), каждый из которых работает за своим автоматизированным рабочим местом (АРМ). Тьютор в рамках своего контекста управляет учебным процессом, назначая варианты задания отдельным студентам и бригадам и проверяет задания. Учебные задания формируются и хранятся в модуле разработчика курсов, который, как и модуль тьютора, реализуется в виде микроприложения. Каждый микросервис реализуют только свою, четко определенную зону ответственности (рис. 1).

Студенты выполняют задания через АРМ студента, входящего в состав микроприложения выполнения заданий. Основной единицей модели предметной области во всех трех микроприложениях является занятие, которое разбито на блоки заданий. Каждое задание, входящее в блок, может включать в себя несколько вариантов. Кроме того, блок заданий содержит опции,

регламентирующие материалы (контент), ожидаемые от студента. Управление контентом вынесено в отдельный микросервис общего назначения, который может использоваться любыми микросервисами, входящими в состав киберсреды.

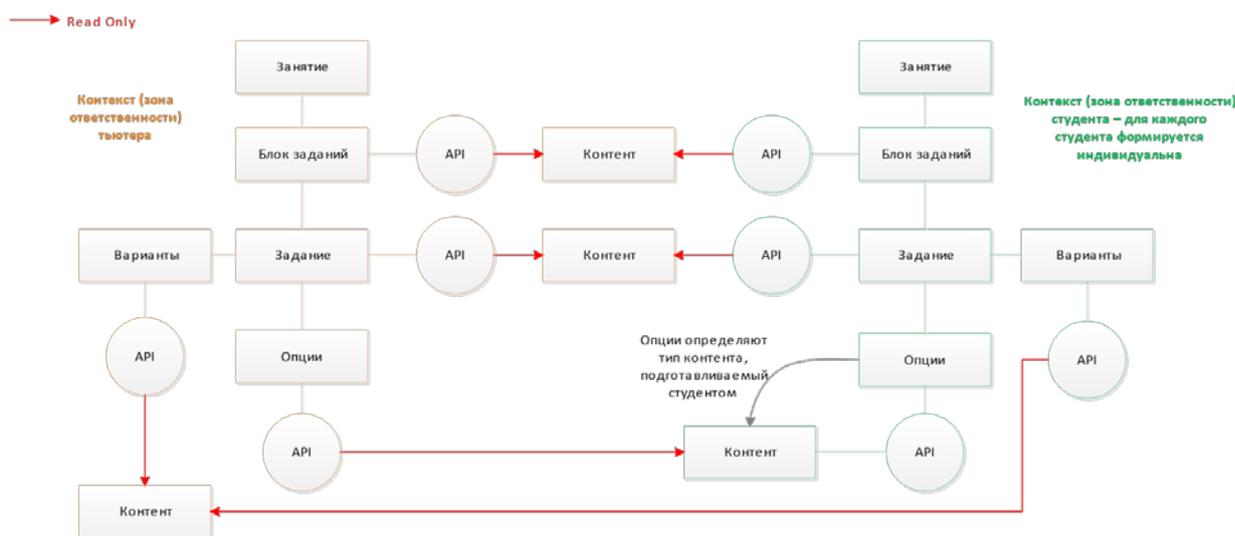


Рис. 1. Схема взаимодействия микроприложений тьютора и студента

Функционал микроприложения тьютора включает:

- управление вариантами заданий;
- проверку заданий;
- отслеживание активности учащихся.

В функционал микроприложения студента входит:

- выполнение заданий;
- отслеживание собственных успехов.

Микроприложения строятся на основе принципов DDD (*Domain Driven Design*), которые нацелены на создание модели предметной области и разработки приложения на её основе. Ключевым компонентом данного принципа является ограниченный контекст, позволяющий выполнить декомпозицию модели в соответствии с зонами ответственности. Реализация ограниченных контекстов в виде веб-приложений с микросервисной архитектурой позволяет минимизировать связанность между отдельными модулями, что повышает степень стабильности системы [5].

На рис. 2 представлен эскиз дизайна основного экрана студента, где выводятся дисциплины, которые он проходит на данный момент. Студенту доступны пройденные (архивные) дисциплины. На рис. 3 приведен эскиз экрана тьютора, где представлена информация о студентах и выполняемых ими заданиях. С помощью цветовых выделений отражается статус заданий в блоке: зеленый – задание принято, желтый – задание на проверке, голубой – студент выполняет задание (задание в работе), серый – студент еще

не приступил к выполнению задания, красный – задание не принято (отправлено студенту на доработку).

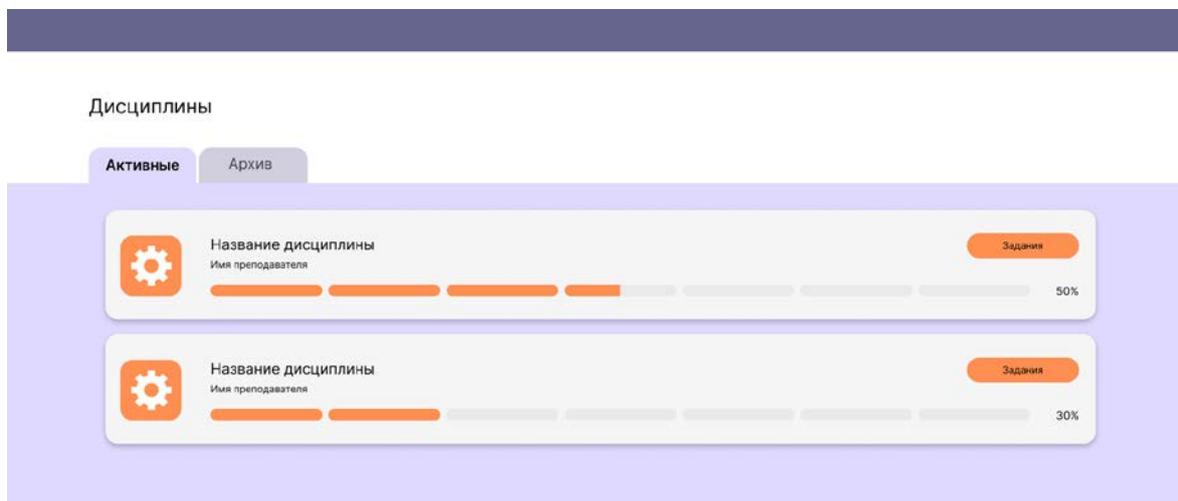


Рис. 2. Эскиз графического интерфейса студента



Рис. 3. Эскиз графического интерфейса тьютора

Список используемых источников

1. Можяева Г. В. Электронное обучение в вузе: современные тенденции развития // Гуманитарная информатика. 2013. № 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnoe-obuchenie-v-vuze-sovremennyye-tendentsii-razvitiya> (дата обращения 21.03.2023).

2. Верховая Г. В., Акимов С. В. Интеграция локальных интероперабельных киберсред виртуальных организаций в единую киберсреду постиндустриального общества // Сборник статей XXIV Международной научной конференции «Волновая электроника и инфокоммуникационные системы». Санкт-Петербург, 2021. С. 34–39.

3. Эванс Э. Предметно-ориентированное проектирование (DDD): структуризация сложных программных систем. М. : Диалектика/Вильямс, 2015. 448 с.

4. Wu C. F., Ma S. P, Shau A. C., Yeh H. W. Testing for Event-Driven Microservices Based on Consumer-Driven Contracts and State Models // 2022 29th Asia-Pacific Software

Engineering Conference (APSEC), Japan, 2022, pp. 467–471, doi: 10.1109/APSEC57359.2022.00064.

5. Верховая Г. В., Акимов С. В. Магистрально-модульный принцип построения программного обеспечения информационных систем с микросервисной архитектурой // Проектирование и обеспечение качества информационных процессов и систем : сборник докладов Международной конференции. Санкт-Петербург, 2022. С. 3–6.

УДК 37.01

ГРНТИ 14.01.77

ВОПРОСЫ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Е. З. Власова, Ф. В. Мельников

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

Образовательный процесс связан с накоплением данных. Анализ больших данных имеет большое значение для развития образовательной аналитики и способствует нахождению актуальных для системы образования решений. В статье рассматриваются аспекты сбора и анализа образовательных данных. Выделены виды образовательных данных, показан пример их сбора и обработки.

анализ данных, большие данные, образовательные данные, образовательная аналитика, учебная аналитика.

В условиях цифровой трансформации образование не может работать эффективно, используя исключительно традиционные образовательные технологии и инструменты [1]. Анализ больших данных является технологией, способствующей нахождению новых решений и методов актуальных для системы образования, ориентированных для повышения эффективности управления образовательными системами и обеспечение качества обучения.

В. В. Утёмов и П. М. Горев в [2] рассматривают оперирование большими данными в образовании как технологию аналитики образовательной системы, включающую измерение, сбор, анализ и представление структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов об обучающихся и образовательной среде с целью понимания особенностей функционирования и развития образовательной системы.

Виды и характеристики образовательных данных

Можно выделить следующие виды образовательных данных, получаемых из различных источников:

- учебные материалы,
- работы обучающихся,
- результаты образовательной деятельности,
- данные опросов и педагогического эксперимента.

Современные обучающиеся активно используют интернет, различные информационные системы. На основании этого формируется цифровой след, который содержит данные о взаимодействии студентов с электронными системами обучения и друг с другом; данные об использовании тех или иных учебных материалов; административные данные типа посещаемости, пропусков по уважительной/неуважительной причине и т. д. По источнику образовательные данные можно разделить на две группы. Это данные, накопленные в цифровой образовательной среде и данные, оцифрованные для проведения анализа.

Признаки больших данных описываются концепциями «3 V» (объем, скорость, разнообразие), «5 V», «7 V».

Важной характеристикой образовательных данных является их ценность (*value*). В работе [3] отмечается, что современный этап использования больших данных в образовании характеризуется переходом от накопления образовательных данных к «умному» их использованию с целью использования для доказательного развития образования. Поэтому данные должны быть ценными и достоверными.

К образовательным данным применимы стандартные методы анализа, такие как классификация, кластерный анализ, регрессионный анализ, статистический анализ (например, анализ временных рядов) и др.

Объем образовательных данных

Образовательный процесс связан с накоплением разнородных данных. В традиционном обучении такими данными являются, например, оценки обучающихся, данные опросов. Значительно больший объем информации предоставляют системы электронного обучения. Независимо от объема, к таким данным применимы методы анализа больших данных. Можно условно обозначить накапливаемые в ходе традиционного обучения данные как «малые». Они могут анализироваться самостоятельно с использованием методов *data mining*. Вместе с тем, они могут формировать массивы больших данных, в т. ч. с использованием методов смешения и интеграции данных (*data fusion and integration*).

Инструменты анализа

Применение методов анализа данных требует от преподавателей знания математических методов и навыков работы со специальными инструментами.

Использование программных продуктов, которые позволяют решать только определённый вид задач, позволяет оптимизировать и облегчить процесс решения. Не требуется время на изучение функций программы, её настройку, т. к. она выполняет только одну основную функцию.

Для решения задач, связанных с применением регрессионного анализа, была разработана (автор Мельников Ф. В.) программа ЭВМ [1], которая может применяться в том числе и при проведении исследований в области образования. Интерфейс программы представлен на рис. 1.

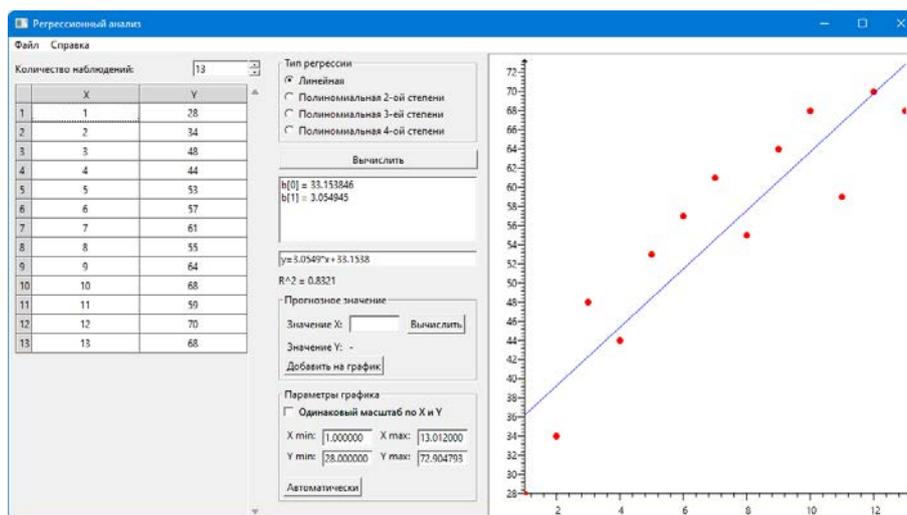


Рис. 1. Программа для расчёта параметров уравнения регрессии

Пример анализа образовательных данных

Одной из задач, решаемых с помощью анализа данных, является определение тенденции и прогнозных значений. Например, анализ мнения студентов относительно качества работы преподавателей при организации образовательного процесса в условиях электронного обучения [4].

Мнение студентов о повышении качества работы преподавателей, не имеющих опыта электронного обучения (ЭО), и организации ими образовательного процесса в условиях ЭО подтверждено конкретными результатами, полученными после обработки экспериментальных данных (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1. Экспериментальные данные

Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Число опрошенных	28	34	48	44	53	57	61	55	64	68	59	70	68

Для обработки данных в данном случае применяется регрессионный анализ. Получена линейная тенденция вида:

$$Y(t) = 33,15 + 3,05t.$$

Анализ полученной модели показывает, что каждый месяц количество студентов, которые считали, что качество работы преподавателей в формате электронного обучения увеличивалось более, чем на 3 %.

Список используемых источников

1. Атаян А. М., Барахсанова Е. А., Вехова К. О., Власов Д. В., Власова Е. З., Гончарова С. В., Государев И. Б., Готская И. Б., Гурьева Т. Н., Жуков Н. Н., Ильина Т. С., Костикова Н. А., Мельников Ф. В., Олесов Н. П., Ракитин А. Г., Сивинский С. А., Шарбаева Л. Ю., Шумякин И. С. Цифровая экосистема педагогического образования. Актуальные вопросы. Достижения. Инновации / под науч. ред. Е. З. Власовой, Е. А. Барахсановой. СПб : НИЦ АРТ, 2022. 148 с.

2. Утёмов В. В., Горев П. М. Развитие образовательных систем на основе технологии Big Data [Электронный ресурс] // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2018. № 6. С. 104–116. URL: <https://e-koncept.ru/2018/181039.htm> (дата обращения 10.02.2023).

3. Фиофанова О. А. Анализ больших данных в сфере образования: методология и технологии: монография. М. : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2020. 200 с.

4. Власова Е. З., Власов Д. В. Регрессионный анализ для обработки больших данных в образовании // Современное образование: традиции и инновации. 2021. № 4. С. 65–68.

УДК 621.391

ГРНТИ 49.27.35

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ СОСТАВА ОБОРУДОВАНИЯ DWDM-ПЛАТФОРМЫ «ВОЛГА»

И. В. Власова, А. С. Дюбов, И. Н. Медведев

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

В статье представлена лабораторная работа по изучению DWDM-платформы «Волга» компании «Т8». Целью работы является ознакомление учащихся с составом, назначением, устройством, принципом работы и техническими характеристиками оборудования волоконно-оптической системы передачи со спектральным уплотнением «Волга». Разработанные методические указания содержат сведения об оборудовании, задания для выполнения обучающимися, контрольные вопросы. Уделено внимание безопасности при техническом обслуживании оборудования с лазерными источниками. Ла-

лабораторная работа направлена на закрепление знаний и навыков, необходимых для выполнения операций по организации оптических каналов связи и конфигурированию оборудования.

оборудование волоконно-оптической системы передачи, схема организации связи, спектральное уплотнение, шасси, мультиплексор, транспондер, лабораторная работа, волоконно-оптическая линия связи.

Технология плотного спектрального уплотнения (DWDM, *Dense Wavelength Division Multiplexing*) является основой для организации высокоскоростных протяженных магистральных волоконно-оптических сетей связи. Технологии DWDM позволяют располагать в диапазоне от 1530 до 1560 нм независимые спектральные каналы с шагом 0,8 нм (100 ГГц) или 0,4 нм (50 ГГц) значительно увеличивая эффективность использования оптических волокон. Совместное применение с технологией DWDM волоконно-оптических усилителей на оптическом волокне, легированном ионами эрбия (EDFA, *Erbium Doped Fiber Amplifier*), позволяет значительно увеличить дальность передачи. Помимо методов мультиплексирования и усиления спектральных каналов технология DWDM включает в себя множество технических решений в области организации связи и передачи данных [1, 2].

Специалисту в сфере волоконно-оптической связи необходимы знания технологии DWDM и навыки работы с оборудованием, реализующим эту технологию. Разработана лабораторная работа по изучению DWDM-платформы «Волга», производства компании «Т8». На рис. 1 и 2 представлен внешний вид оборудования, размещенного в лаборатории СПбГУТ. Имеется два комплекта оборудования (сторона А и сторона Б), модель волоконно-оптической линии связи и измерительные приборы.

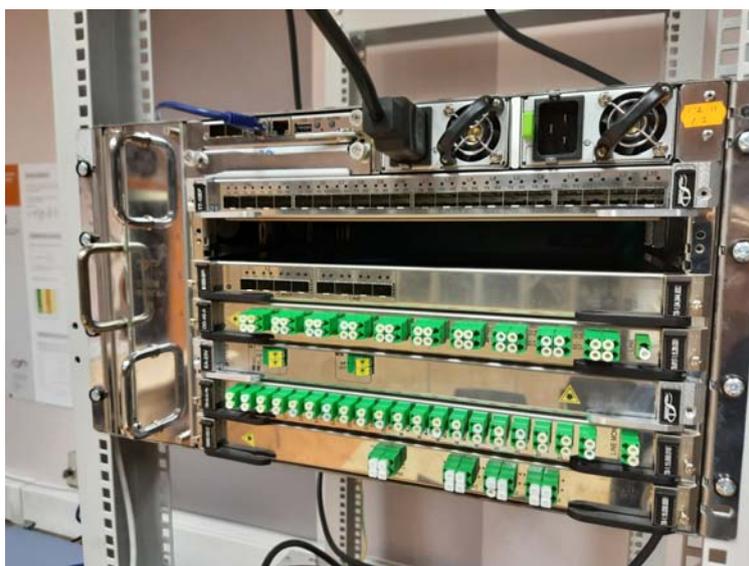


Рис. 1. Верхняя часть стойки с оборудованием (сторона А)



Рис. 2. Нижняя часть стойки с оборудованием (сторона Б)

Перед обучающимися ставится задача ознакомиться с составом, назначением, устройством, принципом работы и техническими характеристиками оборудования волоконно-оптической системы передачи со спектральным уплотнением «Волга». Разработанные методические указания содержат сведения об оборудовании, задания для выполнения обучающимися, контрольные вопросы.

Методические указания разделены на разделы, посвященные блокам, входящим в состав оборудования.

Основой для размещения блоков в стойке служит шасси. Шасси обеспечивает связи между блоками контроля и управления и остальными блоками платформы Волга, осуществляет электропитание блоков через внутреннюю шину. Шасси предусматривает установку двух блоков питания (основной и резервный) и вентиляторов для принудительного охлаждения системы [3, 4].

Блок транспондера ТТ-10ЕР служит для передачи 10 независимых 10 G сигналов [5].

Блок агрегатора MD-D3ES-S3/D1 предназначен для агрегации до двух низкоскоростных клиентов в один из линейных интерфейсов до 2,5 G (резервирование 1+1) [6].

Блоки мультиплексора OM-40-AV-PM и демультимплексора OD-40A служат для объединения и разделения 40 оптических спектральных каналов (DWDM-каналов в сетке МСЭ-Т G.694.1 с интервалом 100 ГГц) [7, 8].

Блок усилителя EA-23V предназначен для усиления мощности оптического сигнала, причем усиление оптического сигнала происходит без преобразования его в электрический [9].

Блок мультиплексоров OADM/2-OSC-2C предназначен для объединения/выделения в/из комбинированного агрегатного оптического (линейного) сигнала отдельного служебного оптического сигнала (CWDM-канала). Линейный сигнал состоит из сигналов в DWDM-каналах по сетке МСЭ-Т G.694.1 и сигнала в CWDM-канале на длине волны 1510 нм [10].

Оптические модули SFP+/QSFP28 – оптические сменные приемопередатчики. Модули стандартизированы и поддерживают различные скорости и форматы модуляции. Модули устанавливаются в соответствующие электрические порты активного оборудования и обеспечивают преобразование электрических сигналов в оптические на передаче и обратно на приеме [11].

В ходе выполнения лабораторной работы следует заполнить отчет. Отчет содержит результаты выполнения заданий лабораторной работы, а также схемы, чертежи и сведения о технических характеристиках и функциональных особенностях системы передачи. На рис. 3 приведен фрагмент схемы организации связи из отчета о выполнении лабораторной работы.

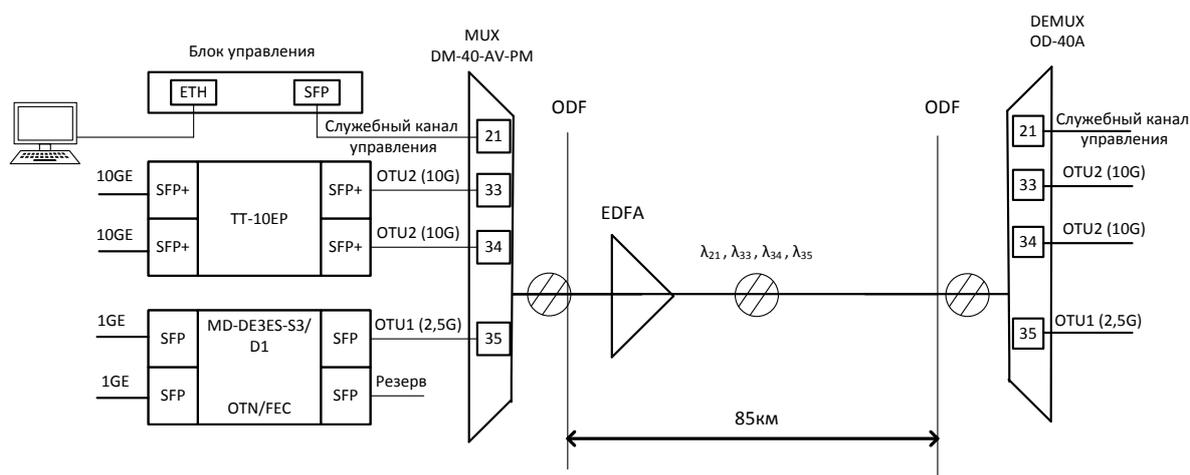


Рис. 3. Фрагмент схемы организации связи из отчета о лабораторной работе

Лабораторная работа направлена на укрепление знаний и развитие навыков, необходимых для выполнения операций по организации оптических каналов связи и конфигурированию оборудования. Уделено внимание безопасности при техническом обслуживании оборудования с лазерными источниками.

Список используемых источников

1. Основы технологии DWDM [Электронный ресурс] / Компания Т8. URL: https://t8.ru/?page_id=10788 (дата обращения 28.02.23).
2. Листвин В.Н., Трещиков В.Н. DWDM-системы. М. : Техносфера, 2017. 234 с.
3. Комплект шасси V6-DCI-01 Руководство по эксплуатации / Компания Т8.
4. Блок управления CM-2G-2G-S-02 Руководство по эксплуатации / Компания Т8.
5. Блок транспондера TT-10EP Руководство по эксплуатации / Компания Т8.
6. Блок агрегаторов MD-D3ES-S3/D1. Руководство по эксплуатации / Компания Т8.

7. Блоки мультиплексора OM-40-AV-PM. Руководство по эксплуатации / Компания Т8.
8. Блоки демультимплексора OD-40A. Руководство по эксплуатации / Компания Т8.
9. Блок усилителя EA-23V. Руководство по эксплуатации / Компания Т8.
10. Блок мультиплексоров OADM/2-OSC-2C. Руководство по эксплуатации / Компания Т8.
11. SFP+ / QSFP28 Первые российские приемопередающие модули совместного производства ООО «Т8» и ООО «Файбер Трейд» [Электронный ресурс] / Компания Т8. URL: https://t8.ru/?page_id=10225 (дата обращения 28.02.23).

УДК 004.273

ГРНТИ 20.15.05

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН В СОВРЕМЕННОМ ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

В. В. Громов

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

В статье рассматриваются методика обучения студентов с помощью систем виртуальных машин при выполнении учебных заданий по дисциплине «Архитектура информационных систем» в Санкт-Петербургском Государственном университете телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича.

Приведенная методика основана на многолетнем опыте формирования и эксплуатации Федеральной информационной системы Госавтоинспекции с 1996 по 2013 г.г. Анализируются перспективы формирования навыков создания информационных систем студентов в условиях современного развития вычислительной техники.

системы виртуальных машин, программные системы, операционные системы.

В своей первой статье Shell (*bash*) программирование как основа мультиплатформенной адаптации программ в системах виртуализации для курса «Архитектура информационных систем» было рассказано занимательным эффектом вытесняющей многозадачности, когда виртуальная машина обгоняет сервер виртуальных машин и производит обработку данных быстрее чем сам сервер.

Из опыта эксплуатации операционных систем, а опыт достаточно большой это эксплуатация таких операционных систем как – OS2, Windows NT, SCO UNIX, Novell NetWare, Linux Redhat Enterprise Linux, OpenSUSE, SUSE Linux Enterprise Server, Debian, ОС Solaris, Mac OS X. Можно сделать вывод

что операционная система macOS и программный пакет Parallels обладает вытесняющей многозадачностью [1, 2, 3].

Вытесняющие многозадачность или дословно упреждающая многозадачность позволяет операционной системе управлять внутренними процессами внутри виртуальной машины и определять приоритетность выполнения задач. В нашем случае, когда программное обеспечение параллельно запускает несколько виртуальных машин такие как Windows и Linux.

Операционная система и приложение Parallels отслеживают загруженность виртуальных машин и выставляют приоритет, в результате чего создается впечатление, что все машины работают одинаково, что на самом деле вероятно и соответствует действительности. Данное утверждение вызвано экспериментальными работами по определению времени работы программы в виртуальной машине написаны на языке Shell и AWK.

Проведённые эксперименты ярко показывают, как работает вытесняющая многозадачность на примере процессора M1, производства компании Apple, с использованием операционной системы macOS Ventura и программного пакета Parallels.

Для проведения эксперимента была взята программа, написанная на языке Shell, которая формирует 43 файла общей численностью 43 000 записей. С помощью команды time было замерено системное время, время пользователя и реальное время работы программ.

В ходе проведения эксперимента было выявлено интересная закономерность, что дистрибутивы RedHat и OpenSUSE давали очень большую задержку при выполнении программ.

Данное утверждение было зафиксировано с помощью протоколов, в результате чего, было принято решение тщательно исследовать вопрос о программных пакетах, которые используются в тех или иных дистрибутивах. В ходе изучения данной проблемы было обнаружено что (табл. 1):

1. Операционная система Debian использует язык AWK, в качестве интерпретатора данного языка используется облегчённый вариант данного языка под названием MAWK [3].

2. Операционная система Fedora, в своем дистрибутиве имеет программные средства, соответствующие стандарту по POSIX [5].

3. Операционная система OpenSUSE также используют программной пакеты стандарта POSIX, но поздней версии чем у дистрибутива Fedora [4].

Данный факт, констатирует что компании-разработчики создают дистрибутивы имея различные цели при дистрибутивов Linux. Это связано с ориентацией разработчиков на определённый аппаратные решение. Так Linux SUSE и Linux RedHat ориентированы на абсолютно все аппаратные платформы.

ТАБЛИЦА 1. Значения версий применяемого программного обеспечения

Операционная система	Версия ядра	Shell	AWK версия
masOS	22.4.0	3.2.57	5.2.1
Debian	5.10.0-21-arm64	5.1.4	5.1.0
OpenSUSE	6.1.12.1	5.2.15	5.2.1
OpenSUSE Leap	5.14.21-150400.24.46	4.4.23	4.2.1
Fedora	6.1.14-200	5.2.15	5.1.1
FreeBSD	14	AT&T. System V	Version 7 AT&T

Указанные Linux системы имеют платные дистрибутивы, которые обеспечены поддержкой на любых типах вычислительных машин включая Main-Frame RISC CISC машины производства компаний таких как: IBM, Fujitsu-Siemens, Oracle а также серверов использующие X_86 архитектуру. Ориентация на все процессорные платформы определяет наличие основных программных пакетов в дистрибутивах Linux соответствующих стандарту POSIX.

Дистрибутив Debian, предназначен для формирования широкого спектра дистрибутивов Linux применяемых в X86 машинах. Следствием данной направленности является применение программных пакетов по лицензии GPL либо GNU. Данные пакеты ориентированная на более быстрое выполнение задач чем у программных продуктов стандарта по POSIX.

Исходя из вышеизложенного был проведён эксперимент на двух операционных системах Debian и OpenSUSE. Целью данного эксперимента было определение направлений деятельности корпораций изготавливающих данных дистрибутив и их ориентации на конкретное программное решение.

На первом этапе были получены достаточно неутешительный результат. Операционная система Debian, по всем параметрам значительно быстрее выполняла те же самые функции что и операционные системы Fedora и OpenSUSE. Скорость выполнения программы была в три раза быстрее чем у аналогичных версий конкурентов.

Исходя из того, что линейка серверов OpenSUSE и RedHat имеет огромный спрос среди коммерческих решений было поставлено под сомнение правильность проведённого эксперимента. Для чего был рассмотрено возможность изменения применяемых дистрибутивов в виртуальных машинах.

В ходе проведения опытных работ последовательно были заменены различные варианты языков семейства AWK, для возможности определения наиболее быстрого языка и применении его в той или на операционной системе. Данное направление показало, что с помощью интерпретатора ука-

занного языка можно уменьшить время выполнения программы, но данное изменение не будет революционным. Прирост времени обработки с помощью нового интерпретатора не превышал 10 %.

Однако следует отметить что на сайтах дочерних дистрибутивов компании OpenSUSE имеются программные продукты, которые работают в тестовом режиме и имеет микроядро операционной системы. В ходе проведения эксперимента, было принято решение о возможности использования дистрибутива с микро ОС – это такие дистрибутивы как Tumbleweed и дистрибутив Leap.

Однако дистрибутив Leap при установке в качестве сервера и рабочей станции дал желаемой результат. Время обработки резко снизилось и приблизилось к результатам Linux Debian.

Формально мы видим, что компании производители не афишируют возможности своих дистрибутивов полагаясь на техническую поддержку и предоставляет среднестатистический данные по реальному времени обработки данных. Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод что для того чтобы создать какой-либо информационный ресурс на базе Linux или UNIX технологий необходимо проведение многократных много часовых экспериментов с реальными массивами данных, либо сгенерированных массивов данных которые позволит оценить временные затраты при формировании сервера информационной системы.

В моём эксперименте участвовали четыре ОС которые указаны в таблице номер два и один и позволяют показать временные задержки при обработке одной и той же программы в различных операционных системах.

ТАБЛИЦА 2. Значения времени обработки программы generator.sh

Операционная система	Real time (c)	User time (c)	System time (c)
Debian	301.303	307.079	52.168
OpenSUSE	980.498	1077.955	132.500
OpenSUSE Leap	311.798	346.563	32.480
Fedora	1003.511	1158.774	152.805

В ходе эксперимента были получены новые результаты, которые существенно выровняли временные показатели между операционной системы openSUSE Leap и Debian, данные результаты приведены в таблице 2.

Считаю, что в настоящее время использование компьютеров производства фирмы Apple с процессами M1 является наиболее перспективным решением для создания кросс-платформенных приложений, которые позволяют сформировать сегмент локальной вычислительной сети под управлением нескольких серверов и оценить различные операционные системы. В нашем случае, на базе данной платформы были развёрнута четыре сервера

имеющих одну и те же программу, позволяющих в режиме вытесняющей многозадачности производить обработку данных. Пример работы данной программы показано рис. 1.

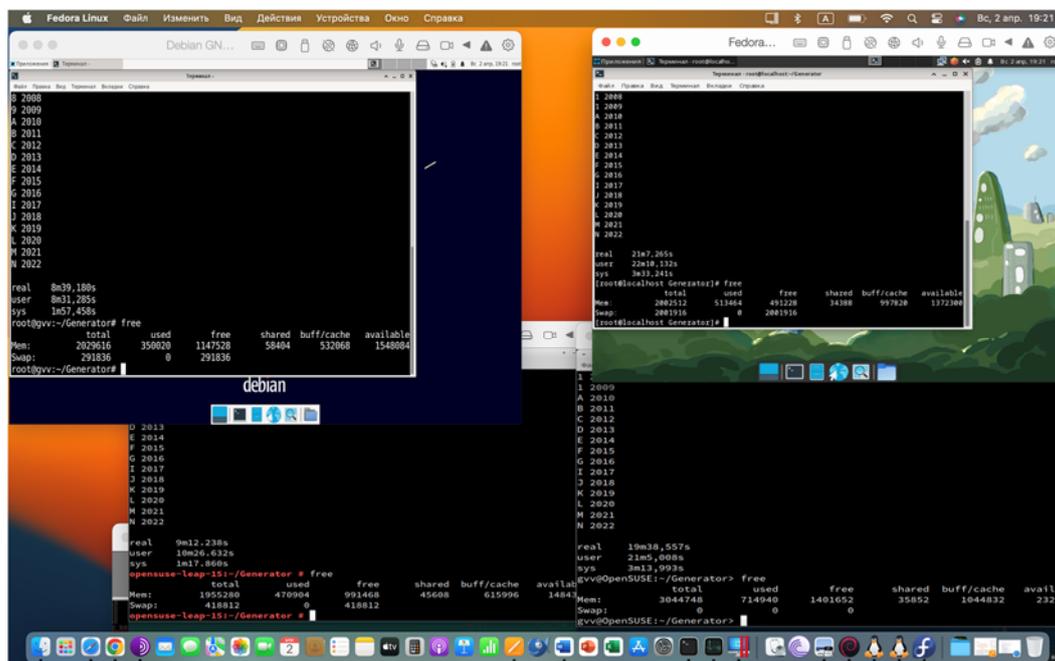


Рис. 1. Пример используемых виртуальных машин

В заключении хотелось бы отметить, что Leap Micro – сверхнадежная и легкая операционная система, созданная для контейнерных и виртуализированных рабочих нагрузок. Эта версия сообщества основана на SUSE Linux Enterprise Micro, в которой используются усиленные корпоративные компоненты безопасности и соответствия требованиям SUSE Linux Enterprise. Это слияние технологий обеспечивает современную, неизменяемую и удобную для разработчиков платформу ОС. Основное различие между автономным и самостоятельно устанавливаемым необработанным образом заключается в том, что автономный образ имеет установщик [3].

Список используемых источников

1. Громов В. В. Перспективы развития компьютеров на базе ARM процессоров // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. X Юбилейная Международной научно-технической и научно-методической конференции : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2021. С. 186–190.
2. Громов В. В. Применение морально устаревших компьютеров в современном процессе обучения студентов, учащихся и школьников для обучения навыкам работы с использованием операционной системы Windows 11 и САПР «Компас 3D» версии 20. X Юбилейная Международной научно-технической и научно-методической конференции : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2021. С. 247–254.
3. Сайт корпорации openSUSE. URL <https://news.opensuse.org/2023/03/28/leap-micro-54-beta-hands-on/> (дата обращения 01.04.2023).

4. Сайт корпорации Debian. URL: <https://www.debian.org/News/2022/20221217> (дата обращения 01.04.2023).

5. Сайт корпорации Fedora. URL: <https://fedoraproject.org/coreos/> (дата обращения 01.04.2023).

УДК 004.273

ГРНТИ 20.15.05

SHELL (BASH) ПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННОЙ АДАПТАЦИИ ПРОГРАММ В СИСТЕМАХ ВИРТУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ КУРСА «АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

В. В. Громов

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

В статье рассматриваются методика обучения студентов с помощью систем виртуальных машин при выполнении учебных заданий по дисциплине «Архитектура информационных систем» в Санкт-Петербургском Государственном университете телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича.

Приведенная методика основана на многолетнем опыте формирования и эксплуатации Федеральной информационной системы Госавтоинспекции с 1996 по 2013 г.г. Анализируются перспективы формирования навыков создания информационных систем студентов в условиях современного развития вычислительной техники.

системы виртуальных машин, программные системы, операционные системы.

Эта статья написана по материалам цикла лабораторных работ, которые были разработаны для дисциплины «Архитектура информационных систем». Порядка 80 % работ выполняются на языке Shell и AWK, которые являются на протяжении последних 50 лет основополагающими системными языками операционных систем семейства UNIX и Linux для конфигурации основных сервисов.

В ходе запуска Shell-процедур было отмечено, что в зависимости от выбора системы виртуализации – VirtualBox либо Parallels, существуют временные задержки в исполнении Shell-скриптов, а как следствие – обработка данных процедур операционными системами происходит по-разному и не всегда с одинаковым результатом, хотя синтаксис созданных программ верен.

Учитывая, данный факт было принято решение об изучении данной проблемы для чего было проведено несколько экспериментов [1].

Обратившись к стандартным командам языка Shell и AWK, мною была написана процедура generator.sh, которая формировала записи в формате «текст» по определённым правилам и алгоритмам. Учитывая, что язык программирования Shell является основным системным языком для UNIX и Linux систем процедура generator.sh в первую очередь была протестирована на компьютере Apple MacBook Air с процессором M1 под управлением операционной системы macOS 13.3 (Ventura).

Запустив программу в терминале macOS было замечено, что программа достаточно медленно работает. Это явно заметно по рис. 1 где видно, что в заголовке окна терминала выполняется текущая операция или команда скрипта. Обратил внимание на данный факт, было принято решение подробно изучить данный эффект выполнения стандартного Shell-скрипта в UNIX системе.



Рис. 1. Результат работы программы generator.sh

Следующим этапом проверки работоспособности кроссплатформенного скрипта была проверка выполнения программы с помощью программного обеспечения Parallels на виртуальных машинах Debian, OpenSUSE, FreeBSD и Fedora, применяемые дистрибутивы показаны на рис. 2 [2].

Следующими действиями были запуск данной программы виртуальной машине Linux Debian. Для определения времени затраченное на обработку и выполнение программы использовалась команда time, позволяющая учитывать системное время, время пользователя и реальное время выполнения программы.

После запуска программы в терминале Debian было установлено, что программа выполняется значительно быстрее чем в macOS. Был получен практический результат использования вытесняющей многозадачности, ко-

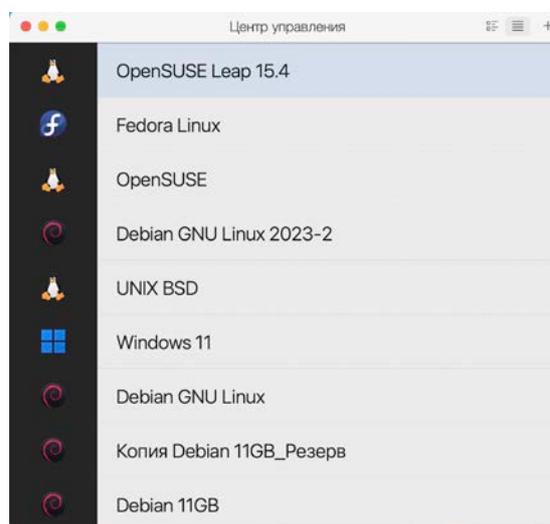


Рис. 2. Перечень используемых виртуальных машин

торый заключался в том, что виртуальная машина выполняет программу гораздо быстрее чем операционная система, на которой установлена данная виртуальная машина.

Учитывая, что программа не изменилось и не оптимизировалась были предприняты попытки определить, чем вызван и как возникает подобный эффект. Для определения описанного эффекта были проведены эксперименты на операционных системах Debian, openSUSE, FreeBSD и Fedora [3, 4, 5].

Следует отметить что все виртуальные машины исполняли данный программу быстрее чем операционная система macOS 13.3. Учитывая, что операторы и скобочные выражения которые применялись в программе, а также что данная программа является написана в соответствии со стандартом POSIX данный вопрос нуждался в дополнительной проработке.

Основные сведения, которые позволили выяснять применяемые языки программирования и интерпретаторы команд приведены в таблице 1. В последующем, были созданы единые условия для исполнения программы, а именно интерпретатор – Shell и язык GAWK.

После изменения процедуры для использования языка GAWK был проведен повторный запуск процедуры в ОС Debian, openSUSE, FreeBSD и Fedora. Было обнаружено, что эффект не исчез. Началось детальное изучение работы Shell в различных виртуальных машинах для определения правильности проведения эксперимента.

Как видно из таблицы 1, системы имеют различные версии интерпретатора Shell и языка AWK. Более того, эксперимент проводился на двух операционных системах класса UNIX и Linux.

ТАБЛИЦА 1. Значения версий применяемого программного обеспечения

Операционная система	Версия ядра	Shell версия	AWK версия
macOS	22.4.0	3.2.57	5.2.1
Debian	5.10.0-21-arm64	5.1.4	5.1.0
OpenSUSE	6.1.12.1	5.2.15	5.2.1
Fedora	6.1.14-200	5.2.15	5.1.1
FreeBSD	14	AT&T. System V	Version 7 AT&T

При этом нужно отметить что Linux системы имели ядро 5 и выше. В Unix-системах эксперимент проводился на однотипных системах семейства BSD.

Эксперимент проводился для того, чтобы понять необходимо ли вносить изменения в программы даже простейшего уровня на различных операционных системах семейства UNIX и Linux при работе с основополагающими командами.

Проведенный эксперимент подтвердил, что в зависимости от разработчика дистрибутива используются различные стандарты или программные пакеты, которые формируют операционную систему, что влияет на качество и на скорость обработки данных.

Эксперимент позволяет определить какую операционную систему лучше всего использовать для теста, при выборе базовой операционной системы для создания информационного массива.

ТАБЛИЦА 2. Значения времени при выполнении Shell-скрипта

Операционная система	Real time (с)	User time (с)	System time (с)
macOS Ventura	2276.59	895.02	1047.69
Debian 11.5	301.303	307.079	52.168
OpenSUSE Thumbleweed	980.498	1077.955	132.500
Fedora 39	1003.511	1158.774	152.805
FreeBSD 14	460.47	112.33	390.24

В таблице 2 приведены данные которые позволяют сделать следующий вывод:

1. При создании информационной системы необходимо производить несколько экспериментов на разных операционных системах, содержащих примерно одни и те же сервисные или серверные службы, а также имеющих одно и тоже программное обеспечение при этом необходимо стараться чтобы версии программного обеспечения были примерно одинаково либо одного стандарта POSIX [3].

2. Следует отметить, что операционная система, Debian вероятнее всего имеет облегчённое ядро так как результаты работы программ в целом операционных систем, openSUSE и Fedora, FreeBSD и macOS примерно попарно одинаково [4].

В качестве вывода хотелось бы отметить что все Linux использовали файловую систему BTRFS, операционная система FreeBSD использовала файловая система ZFS операционная система macOS использовал файловую систему APFS [5].

Эффект вытесняющей многозадачности продемонстрировал, что в некоторых случаях виртуализация может быть полезна для получения более быстрых результатов при обработке данных.

Список используемых источников

1. Громов В. В. Перспективы развития компьютеров на базе ARM процессоров // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. X Юбилейная Международной научно-технической и научно-методической конференции : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2021. С. 186–190.

2. Громов В. В. Применение морально устаревших компьютеров в современном процессе обучения студентов, учащихся и школьников для обучения навыкам работы с использованием операционной системы Windows 11 и САПР «Компас 3D» версии 20. X Юбилейная Международной научно-технической и научно-методической конференции : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2021. С. 247–254.

3. Сайт корпорации openSUSE. URL <https://news.opensuse.org/2023/03/28/learn-micro-54-beta-hands-on/> (дата обращения 01.04.2023).

4. Сайт корпорации Debian. URL: <https://www.debian.org/News/2022/20221217> (дата обращения 01.04.2023).

5. Сайт корпорации Fedora. URL: <https://fedoraproject.org/coreos/> (дата обращения 01.04.2023).

УДК 378.147.88
ГРНТИ 14.35.09

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ КОМПЛЕКТА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ «ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА»

**В. М. Деткова, О. А. Долматова, Е. Ю. Передистов,
И. Е. Скалецкая, Ю. В. Шарихина**

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

В рамках проекта развития «Создание учебной лаборатории «Волновая оптика и квантовая механика» на Факультете Фундаментальной подготовки» был приобретен комплект учебно-лабораторного оборудования «Оптико-электронные устройства». Статья посвящена приведению данного комплекса в состояние готовности к использованию в учебном процессе. Установка позволяет изучить явление интерференции света, познакомиться с понятием монохроматичности и пространственной когерентности лазерного излучения на примере опыта Юнга, определить длину световой волны, а также изучить характеристики приемников оптического излучения – фотодиода и фоторезистора. Оборудование может применяться в процессе обучения для получения базовых и углубленных знаний и навыков по теме «Источники и приемники излучения».

физическое образование, учебное и лабораторное оборудование, источники и приемники излучения, фотодиод, фоторезистор.

Развитие квантовой электроники, оптоэлектроники, физики и техники полупроводников, привело к созданию новых научно-технических направлений в оптическом и оптоэлектронном приборостроении. Полупроводники

могут эффективно использоваться при создании ряда приборов и устройств: когерентных и некогерентных излучателей, элементов управления и направленной передачи излучения, фотоприемников и т. д.

Используемый в работе комплект оборудования позволяет исследовать свойства таких объектов, как полупроводниковый лазер, фоторезистор, фотодиод и других, представляющих блоки излучателей (источников) и приемников излучения.

Применение полупроводников в технике привело к созданию лазеров, отличающихся малыми размерами, малой инерционностью и простотой управления излучением. Принцип получения лазерного луча базируется на явлении вынужденного излучения в полупроводниках, возникающее вследствие взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Фотон, взаимодействуя с электроном, индуцирует излучение аналогичного фотона. Если в такой системе обеспечить положительную обратную связь, то будет обеспечен устойчивый лазерный эффект. Характер вынужденного излучения в полупроводниках отличается от характера аналогичного излучения других типов лазеров, так как в этом случае оптические переходы происходят между энергетическими зонами, а не между дискретными энергетическими уровнями [1]. Одной из задач, решаемых на базе рассматриваемой лабораторной установки, является изучение свойств лазерного источника, в частности, определение длины волны его излучения с помощью явления интерференции.

Приемник излучения в оптоэлектронных устройствах служит для детектирования и преобразования оптических сигналов в электрические с дальнейшей обработкой информации на уровне электронных схем, превращая устройства в функциональные оптоэлектронные приборы. Принцип действия полупроводниковых приемников излучения чувствительных в достаточно широкой области спектра основан на внутреннем фотоэффекте. Почти все разнообразие полупроводниковых приемников излучения определяется в основном двумя типами структур: фоторезисторными (гомогенными) и фотодиодными (гетерогенными). Фоторезисторы – универсальные параметрические элементы фотоэлектронных цепей с управляемым в зависимости от освещенности сопротивлением. Фотодиодные приемники представляют собой структуры с максимальным быстродействием: *p-i-n* диоды, диоды с барьером Шотки, гетеродиоды; с максимальной добротностью: лавинные фотодиоды и т. д. Принцип действия фотодиодных приемников основан на фотоэлектрических процессах, протекающих в *p-n*-переходе под воздействием света, в котором потенциальный барьер разделяет избыточные концентрации носителей заряда, образованные поглощенным излучением [1]. Рассматриваемая лабораторная установка позволяет исследовать основные характеристики данных приемных устройств: их вольтамперные характеристики (ВАХ).

Общий вид лабораторной установки представлен на рис. 1.



Рис. 1. Общий вид лабораторной установки:

- 1 – экран с миллиметровой шкалой в виде креста; 2 – мультиметр; 3 – модуль приёмников излучения; 4 – узел источника излучения; 5 – оптическая скамья; 6 – подвижный рейтер для крепления элементов; 7 – источник излучения; 8 – оптические элементы; 9 – светозащитный сдвигающийся кожух; 10 – модуль фотоприёмников

Блок «Узел источников излучения» предназначен для подачи питания на источники излучения, плавной регулировки интенсивности излучения (вращением ручки многооборотного потенциометра), контроля напряжения и силы тока источника (по показаниям электронных вольтметра и амперметра). Интенсивность излучения каждого источника также можно изменять, увеличивая или уменьшая расстояние от источника света до приемника.

Блок «Узел приёмников излучения» предназначен для измерения параметров фотоприёмников в зависимости от интенсивности падающего на них излучения, построения ВАХ и других зависимостей. Напряжение в цепи фотоприёмника регулируется соответствующим потенциометром. Полярность постоянного напряжения, подаваемого на фотодиод, изменяется переключением трёхпозиционного тумблера.

Блок «Модуль фотоприёмников» служит для размещения исследуемых фоторезистора и фотодиода и для горизонтального перемещения блока фотоэлементов вдоль мерной шкалы. В качестве исследуемых элементов в комплекте применяют фоторезистор СФ 3–1 и фотодиод ВРW34S [2].

Для определения и изучения параметров и характеристик фоторезисторов и фотодиодов необходимо построить ВАХ приборов, график зависимости силы тока от освещенности, определить значение теневого тока, теневого сопротивления. В предлагаемой установке все необходимые измерения проводятся с помощью двух прилагаемых мультиметров.

Фотодиод – полупроводниковый фотоэлектрический приемник оптического излучения, обладающий односторонней проводимостью, которая возникает под действием света. Фотодиод обладает электронно–дырочным переходом (p - n -переходом), смещенным в обратном направлении. Светочувствительным элементом является переходная область между p - и n -областями (область объемного заряда). Это слой сильно обеднен свободными носителями – электронами и дырками.

Различают два режима работы фотодиода: фотодиодный, когда в его внешней цепи содержится источник постоянного тока, создающий на p - n -переходе обратное запирающее смещение, и вентильный, когда источник тока отсутствует. В фотодиодном режиме фотодиод, как и фоторезистор, используют для управления электрическим током в цепи в соответствии с изменением интенсивности падающего излучения. Так как внешний источник включен в обратном, запирающем направлении, то при отсутствии освещения ток в цепи практически отсутствует (через фотодиод протекает незначительный обратный ток – ток неосновных носителей). В темноте, без освещения ток через p - n -переход (темновой ток) определяется числом электронов и дырок, возникающих в области объемного заряда за счет тепловой генерации. При освещении обратно–смещенного перехода светом с энергией квантов $h\nu > \Delta E$ обратный ток через переход увеличивается. Возникший под действием света фототок во столько раз больше темнового, во сколько раз число носителей, создаваемых в области объемного заряда светом, будет больше, чем возникающих за счет тепловой генерации.

Свойства фотодиода можно охарактеризовать вольт-амперной характеристикой. Она представляет собой зависимость обратного тока от напряжения при неизменном световом потоке. ВАХ фотодиода приведена на рис. 2.

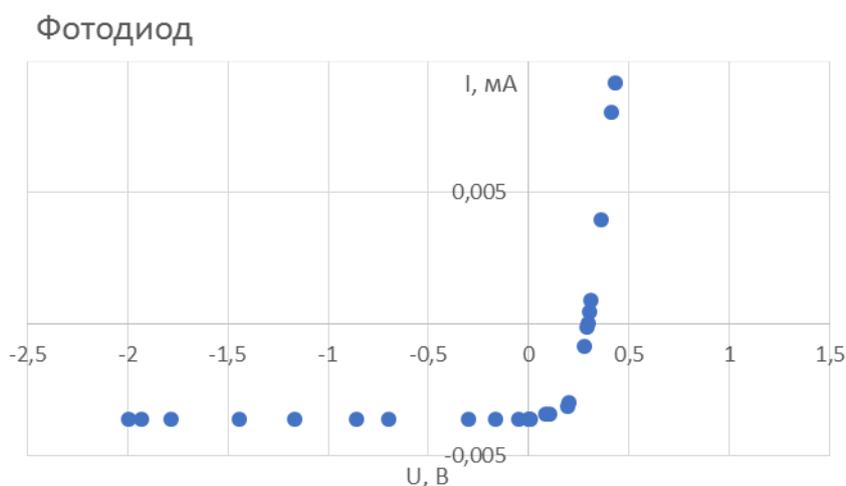


Рис. 2. ВАХ фотодиода

Если светового потока нет ($\Phi = 0$), то через фотодиод протекает обычный обратный ток (темновой ток I_0). Под действием светового потока (Φ_1 ,

Φ_2 , Φ_3 и т. д.) обратный ток в диоде возрастает, и характеристика располагается ниже. Чем больше световой поток, тем больше обратный ток. Таким образом, световой поток управляет обратным током фотодиода.

Фототок – величина, на которую возрастает обратный ток при освещении фотодиода. Сила этого тока пропорциональна подающему на кристалл световому потоку (при не очень больших освещенностях).

Фотодиод, изготовленный из определенного материала, обладает селективностью – способен реагировать на свет с длиной волны, лежащей только в определенном диапазоне. Большим достоинством фотодиодов является их высокая скорость срабатывания (быстродействие). Это позволяет использовать фотодиоды в системах передачи и обработки информации.

Фоторезистор – это фотоэлектрический полупроводниковый приемник излучения, принцип действия которого основан на эффекте фотопроводимости. Для фоторезисторов характерны стабильность фотоэлектрических характеристик во времени, простота устройства, допускающая различные конструктивно-технологические решения, невысокая стоимость, высокие фотоэлектрические свойства, малые габариты. Фоторезисторы выгодно отличаются от фотодиодов почти линейной ВАХ, что важно при точных измерениях и отсутствием паразитных гармоник при переменных сигналах.

В неактивном состоянии полупроводник проявляет свойства диэлектрика. Для того, чтобы он проводил ток, необходимо воздействие на вещество внешнего стимулятора, например, термического или светового воздействия. Под действием фотонов света полупроводник насыщается электронами, в результате чего становится способным проводить электрический ток. Чем больше электронов образуется, тем меньшее сопротивление току оказывает полупроводниковый материал. На этом принципе базируется работа фоторезисторов. Образованию электронов способствует как видимый спектр света, так и не видимый. Фоторезистор более чувствителен к инфракрасным лучам, имеющим большую энергию. Низкую чувствительность к видимому свету проявляют чистые материалы.

Для повышения чувствительности фоторезистивного слоя его легируют разными добавками, которые образуют обновленную внешнюю зону, расположенную поверх валентной зоны полупроводника. Такое внешнее насыщение электронами требует меньше энергии для перехода в состояние насыщения фототоком проводимости. Возникает внешний фотоэффект, стимулированный видимым спектром излучения.

Сильными сторонами фоторезисторов оказывается их высокая надежность, низкая цена и низкий порог чувствительности. Достоинство их ВАХ в том, что сила тока возрастает постепенно (рис. 3).

Таким образом, комплект оборудования учебно-лабораторного оборудования «оптико-электронные устройства», приобретенный в рамках про-

екта развития «создание учебной лаборатории «волновая оптика и квантовая механика» может быть успешно актуализирован для проведения ряда лабораторных работ по исследованию свойств полупроводниковых источников излучения (лазер, светодиод) и приемников излучения (фоторезистор, фотодиод).

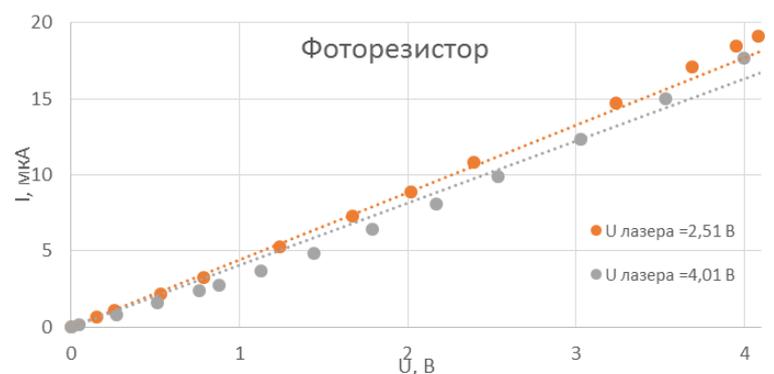


Рис. 3. ВАХ фоторезистора при фиксированных интенсивностях излучения источника

Список используемых источников

1. Алексеев С. А., Прокопенко В. Т., Яськов А. Д. Экспериментальная оптика полупроводников : учеб. пособие. СПб. : Политехника, 1994. 248 с.
2. <https://zarnitza.ru/>

УДК 378.147.88
ГРНТИ 14.35.09

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ КОМПЛЕКТА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ «УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СПЕКТРА АТОМА ВОДОРОДА И АТОМОВ ДРУГИХ ГАЗОВ (ИНЕРТНАЯ ГРУППА) С ПОМОЩЬЮ УЧЕБНОГО ПРИЗМЕННОГО СПЕКТРОСКОПА»

**В. М. Деткова, О. А. Долматова, Е. Ю. Передистов,
И. Е. Скалецкая, Ю. В. Шарихина**

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

В рамках проекта развития «Создание учебной лаборатории «Волновая оптика и квантовая механика» на факультете Фундаментальной подготовки» был приобретен

комплект учебно-лабораторного оборудования «Установка для изучения спектра атома водорода и атомов других газов (инертная группа) с помощью учебного призмного спектроскопа». Статья посвящена приведению данного комплекса в состояние готовности к использованию в учебном процессе для освоения основных приемов работы с призмными оптическими приборами, исследования спектра атома водорода, определения постоянной Ридберга и постоянной Планка, расчета константы экранирования заряда ядра для инертных газов.

физическое образование, квантовая оптика, учебно-лабораторное оборудование, призмный микроскоп.

В настоящее время, в связи с проводимой активной инновационной деятельностью в сфере образования, необходима модернизация существующего в вузах учебно-лабораторного оборудования. Формирование образовательной среды в современном вузе базируется

- на инициализации разнообразных материальных и информационных ресурсов для осуществления всех видов учебной деятельности;
- на использовании материально-технических средств для решения научно-исследовательских и проектно-конструкторских задач профессиональной деятельности;
- на обучении студентов умению работать с высокотехнологичным оборудованием.

Требования Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) определяют новые подходы к техническому оснащению лабораторий для занятий учебной, научно-исследовательской и проектной деятельностью в вузах.

В рамках проекта развития «Создание учебной лаборатории «Волновая оптика и квантовая механика» на факультете Фундаментальной подготовки» были приобретены комплекты учебно-лабораторного оборудования «Установка для изучения спектра атома водорода и атомов других газов (инертная группа) с помощью учебного призмного спектроскопа», позволяющие существенно улучшить материально-техническую базу факультета. Данное оборудование – это комплектные стенды производственного объединения «Зарница». Производственное объединение «Зарница» – лидер отечественного рынка разработки и производства учебного оборудования, интерактивных тренажеров, лабораторного оборудования, робототехники [1]. Полученные установки планируется использовать для проведения лабораторных работ по следующим дисциплинам кафедры физики: Физика (спецглавы), Волновая и квантовая оптика, Физика конденсированного состояния.

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Установка для изучения спектра атома водорода и атомов других газов (инертная группа) с помощью учебного призмного спектроскопа» (далее стенд) предназначен для исследования спектра излучения нагретого газа водорода и нахождения

фундаментальных физических констант. Стенд позволяет наблюдать линейчатый спектр атома водорода (серии Бальмера) и атомов инертных газов. Комплекс состоит из следующих элементов (рис. °1):

- основание с подвижной рамой;
- спектроскоп со встроенным коллиматором и зрительными трубками;
- набор спектральных трубок;
- блок питания для спектральных трубок с защитным экраном;
- видеокамера для работы с оптическими приборами;
- осветитель для подсветки шкалы;
- ноутбук с установленным программным обеспечением.

Данная установка дает возможность измерить длины волн видимой части спектров атома водорода и атомов инертных газов. Благодаря наличию видеокамеры и ноутбука, комплекс может быть успешно использован для наглядности преподавания в качестве демонстрационного оборудования при проведении лекционных занятий по теме «Квантовая оптика».



Рис. 1. Внешний вид установки

Классическая лабораторная работа с использованием аналогичного оборудования позволяет исследовать спектр атома водорода, определить длины волн линий серии Бальмера, рассчитать постоянную Ридберга и постоянную Планка, сравнить их с табличными значениями, полученными по формулам из теории Бора. С помощью комплекта спектральных трубок с инертными газами (неон, гелий, криптон) можно вычислить значения характеристик многоэлектронного атома: константу экранирования и эффективный заряд ядра.

Теория Бора позволила определить значения радиуса орбиты, скорости и энергии электрона в водородоподобном атоме. К сожалению, построить столь же простую теорию какого-нибудь многоэлектронного атома (хотя бы атома гелия) не удалось.

С позиции современной физики известно, что атом является физической системой, которая, заведомо, не может быть описана классической теорией, не учитывающей волновых свойств движущегося в атоме электрона. Только современная квантовая теория формулирует и решает проблему описания атомных систем, для рассмотрения которых следует обязательно использовать законы квантовой механики. При этом существенно, что для такого подхода квантовая механика не требует каких-либо дополнительных

предположений, условий и постулатов, аналогичных постулатам в теории Бора.

Основное уравнение квантовой механики – уравнение Шредингера – применяется для описания любого многоэлектронного атома, но это довольно сложная математическая задача, для которой современная вычислительная техника позволяет вычислять с достаточно высокой степенью точности приближенные значения характеристик многоэлектронного атома.

При описании атомных систем широко используются и менее строгие, но более наглядные подходы, которые удовлетворительно согласуются с экспериментом. В сложных атомах, содержащих более одного электрона, структура энергетического спектра намного богаче, чем в атоме водорода. Основные причины:

- кулоновское отталкивание между электронами;
- спин-орбитальное взаимодействие и релятивистские поправки;
- неразличимость электронов в атоме, что позволяет говорить только о полной энергии всех электронов атома, а не каждого электрона в отдельности.

Все эти факторы влияют на последовательность возрастания энергии подуровней многоэлектронных атомов. В лабораторной работе будет учитываться только межэлектронное отталкивание в первом приближении. Это взаимодействие является причиной двух эффектов, влияющих на распределение электронов в электронной оболочке: эффект экранирования ядра и эффект проникновения электрона к ядру [2].

В многоэлектронном атоме электроны внешнего электронного слоя испытывают отталкивание со стороны электронов более глубоких внутренних слоев, в результате чего энергия валентных электронов повышается, а их связь с ядром ослабевает. Внутренние электроны как бы экранируют ядро, вследствие чего последнее действует на валентные электроны так, как будто заряд его меньше действительного, равного порядковому номеру элемента. Так, для атома натрия ядро с зарядом +11 экранируют 10 электронов, находящихся на 1s-, 2s- и 2p- подуровнях. Если бы в атоме натрия имел место только эффект экранирования, ядро притягивало валентный электрон так, как если бы его заряд был равен +1.

Вероятностная модель атома предполагает, что электрон может находиться на любом расстоянии от ядра, хотя и с разной вероятностью. Наиболее вероятное расстояние между ядром и электроном определяется положением главного максимума на кривой радиальной вероятности, однако любой электрон, в том числе и валентный, часть времени пребывает на меньших расстояниях от ядра, как бы погружаясь под внутренние слои электронов. При этом энергия электрона уменьшается, а притяжение его ядром усиливается, как если бы произошло увеличение заряда ядра. Кажущийся заряд ядра, соответственно которому ядро действует на внешние

электроны, называется эффективным зарядом ядра ($Z_{\text{эфф}}$). Эффективный заряд ядра: $Z_{\text{эфф}} = Z - \sigma$, где Z – истинный заряд ядра, а σ – константа экранирования, значение которой определяется характером внутренних подуровней, заполненных электронами. Так, например, для натрия ($Z = 11$) максимальное значение поправки σ равно десяти.

Учет экранирования приводит лишь к замене в формуле Ридберга истинного заряда ядра Z на эффективный заряд $Z_{\text{эфф}} = Z - \sigma$:

$$\frac{1}{\lambda} = (Z - \sigma)^2 \cdot R' \cdot \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right). \quad (1)$$

Таким образом, выражение (1) может быть использовано для оценки длин волн в спектре излучения многоэлектронных атомов.

Такого рода расчеты позволяют расширить возможности использования лабораторного комплекса в учебном процессе. Подобные исследования способствуют повышению познавательной активности, формированию навыков самоконтроля, обеспечивают прочность и осознанность усвоения материала, способствуют повышению качества знаний и является одним из факторов, приводящих к усвоению ФГОС студентами.

Список используемых источников

1. <https://zarnitza.ru/>
2. Сивухин Д. В. Общий курс физики. В 5-ти томах. Т. 5. Атомная и ядерная физика. М. : ФИЗМАТЛИТ, 2020. 784 с.

УДК 378.147

ГРНТИ 14.35.09

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Н. О. Дёшина, А. Г. Колосько

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

Статья посвящена образовательным и информационным технологиям дистанционного обучения. Главная задача статьи обосновать и аргументировать дистанционное обучение как новую форму обучения. В статье дан анализ форм обучения, показаны отличия дистанционного обучения от традиционного. Выделены проблемы, которые решают студенты и преподаватели при дистанционном обучении в вузе. Эффективность дистанционного обучения определяется использованием информационных и образовательных технологий.

дистанционное обучение, дистанционная образовательная технология, электронная информационно-образовательная среда, интернет-технология.

Внедрение и развитие компьютерных, информационных технологий, прорыв в сфере телекоммуникационных связей, успехи и новые открытия в науке являются самыми реальными показателями информационного бума.

Дистанционную форму обучения можно рассматривать, как унифицированный метод передачи или обмена знаниями, посредством образовательных и информационных технологий. Причем, место и время проведения занятий не влияет на сам процесс обучения. Во-вторых, обучение посредством электронной связи представляет собой интерактивную форму общения между преподавателем и слушателем. При этом процесс обучения полностью контролируется и управляется. Ход электронного обучения обеспечивается интерактивными электронными средствами, которые отвечают за доставку информации. В большинстве случаев это вебинар и корпоративные сети, но могут применяться и другие методы. Прямой диалог, непосредственное общение преподавателя со студентом – это основной и неотъемлемый метод обучения. Ведь без диалога и простого разговора самостоятельного обучения представить невозможно. В самой форме самообразования отсутствует главная составляющая обучения, т. е. диалог. Но такое общение просто необходимо в любом образовательном процессе. И организовать диалог, обеспечить обратную связь призваны все те же коммуникационные технологии. Условно делить коммуникационные технологии на форматы онлайн и офлайн. Онлайн используется для обмена информацией в реальном времени (диалог, общение происходит в настоящий момент), иначе говоря, исходящее сообщение или отправленный документ, дойдя до собеседника (педагога), сразу же выводится на монитор адресата. Если используется офлайн-форма, технологии сохраняют в памяти компьютера или на сервере все полученные сообщения. Получателю доступен просмотр одного или всех почтовых отправок в его адрес в любое время после получения с помощью специальных программ. Если в очном образовании процесс обучения ведется непосредственно в реальном времени (онлайн), то дистанционное образование дает возможность обучаться или напрямую, или с задержкой во времени (офлайн). Основным превосходством офлайн-технологий над методом онлайн является, то, что они в меньшей степени зависят от ресурсов персонального компьютера, телефона, провайдера вашей сети интернета. Они могут применяться в полной мере даже в том случае, когда компьютер использует коммутируемые линии для подключения к сети. То есть, когда доступ к интернету ограничен во времени. Технологии данного типа используют электронная почта, различные перечни, рассылки, сеансы телеконференций.

Сервер list обеспечивает рассылку дополнительной или основной учебной информации. Используя электронную почту, преподаватель имеет доступ к индивидуальному общению со студентами, учениками, слушателями, а формат телеконференции дает возможность группе учеников, студентов, коллективу заниматься обсуждением более трудных и сложных тем или рассматривать насущные проблемы курса. Применение всех этих технологий дает прекрасную и доступную возможность обмена сообщениями и взаимного общения между пользователями разных компьютеров, объединенных одной сетью интернета.

Важное преимущество онлайн технологий – это расширенный ассортимент программ, которые дают возможность общения по электронной почте и проведения конференций, сессий. Разработчики технологий позволили почтовому программному обеспечению отправлять в сообщениях не только текстовый материал, который можно без проблем редактировать и подправлять, но различные рисунки, графические элементы, изображения, анимации. Кроме этого, к письму, посланию можно прикрепить файл любого формата, что дает возможность отправлять, текстовый документ или небольшую цитату в формате txt или видеозапись, но с ограничением в размере. Эффективность офлайн-технологий наиболее очевидна при проведении консультаций, прямого контроля самостоятельных работ.

Из всего перечня онлайн-технологий в первую очередь следует выделить chat, с помощью которого можно без труда и затрат времени мгновенно обмениваться текстовыми документами, диалогами, сообщениями через сеть интернета в живую. Простой случай подразумевает «диалог» между двумя людьми. Чтобы побеседовать, пообщаться в составе группы, необходимо подключиться к IRC-серверу. В этом случае перед пользователем открывается конкретное сообщение на мониторе совместно с изображением отправителя. Основная часть программ дает возможность пользователю пригласить к общению кого-нибудь из онлайн. При этом личный диалог будет закрыт и недоступен для других пользователей. Работать с чатом помогают множество программ. Польза от онлайн-технологий, их эффективность проявляются в высокой степени при организации и для проведения семинаров, групповых занятий, консультаций в сети.

Дистанционное образование, то есть получение знаний на расстоянии, помогает студенту, другому обучающемуся и его педагогу вести диалог на любом расстоянии, взаимодействовать и общаться, когда нет возможности для индивидуальной встречи или она очень затруднена.

Распределение данных должно преследовать полезную цель – для всех обучаемых и учащихся должен открываться свободный круглосуточный доступ к информационной базе, независимо от места нахождения пользователей и времени. При этом телекоммуникационные каналы не должны загружаться сверх среднего или допустимого уровня.

Центрами образования, владеющими крупными базами данных, могут стать библиотеки, научные центры, крупные институты, университеты, общественные организации.

Образовательными технологиями можно смело назвать технологии, которые обеспечивают передачу больших объемов необходимой информации от самого источника до пользователя. Большую роль здесь играет возможность представления информационных данных в нужном формате.

Некоторой спецификой всего сложного процесса является необходимость опережающего развития и становления технологий образования в сравнении с техническими возможностями и средствами. Внедрение в процесс обучения компьютерных технологий требует коренного пересмотра, изменения, совершенствования всего образовательного комплекса, его структуры. Все больше сил и времени необходимо уделять развитию образного восприятия информации студентами и обучающимися. Конечной целью является то, что студент или другой учащийся должен уметь воссоздавать мысли и наставления преподавателя в виде наглядных образов из переданного по сети учебного материала. Иначе говоря, основными составляющими образовательных технологий дистанционного обучения становится умение визуализировать мысли, полученную информацию, познания [1].

Стоит выделить образовательные технологии, которые в большей степени приспособлены к использованию в дистанционном обучении:

- 1) Кейс-технологии;
- 2) Трансляционные технологии;
- 3) Сетевые технологии.

Информационными технологиями называются аппаратно-программные устройства и средства, работу которых обеспечивает современная вычислительная техника. Назначение этой аппаратуры заключается в хранении, обработке информации, ее доставке непосредственно учащегося, обучаемому, во взаимодействии и контакте учащегося с преподавателем или педагогическими программами, тестирование и проверки его знаний.

Овладение информационными технологиями в образовательном процессе для учебного процесса намного важнее самих информационных технологий. Ведь для выбора средств коммуникации важную роль играет не сама технология, а содержание. Вывод напрашивается сам собой – в основе правильного выбора технологии должны стоять требования к структуре учебного процесса, его содержанию. Необходимо учитывать активность обучаемых, их взаимодействие, коллективную работу, ожидаемые результаты, степень для лучшего достижения целей и многое другое. Окончательные итоги обучения напрямую зависят не от самих технологий, а именно от качества разработки курсов и их предоставления аудитории.

Выбор технологий необходимо проводить, учитывая их соответствие с некоторыми чертами, характеристиками обучаемых, специфичностью учебных предметов, типом учебных заведений, применяемым материалом.

Для полного воплощения образовательной программы, в которой используется электронная форма обучения или дистанционные технологии, необходимо заранее создать ряд определенных условий для нормативной работы электронной среды. В такую среду входят: электронно-информационный потенциал, информационные технологии, коммуникационные возможности, сопутствующие средства, с помощью которых обучающийся должен самостоятельно и в полном объеме освоить программу [2].

Освоение такой формы образования дает возможность разрабатывать и внедрять программы, где к процессу обучения привлекаются сразу несколько отечественных или зарубежных организаций, ведущих образовательную деятельность. Внедрение сетевого обучения позволяет приглашать к участию в процессе организации, которые занимаются научными, медицинскими, спортивными разработками и имеют необходимые ресурсы и средства для проведения лекций, семинаров, практических работ на удалении.

Библиотечный многообразный и многопрофильный фонд необходимо обеспечить как печатными, так и электронными учебными пособиями, которые смогут реализовывать программы по всем учебным дисциплинам.

Основными преимуществами дистанционного обучения перед другими формами обучения являются:

1) индивидуальный характер обучения, дающий возможность самим корректировать и составлять график обучения, расписание занятий, а также список изучаемых предметов;

2) постоянная возможность связи с преподавателями посредством интернет-технологий и телекоммуникационных средств связи;

3) возможность выбора учебного заведения вне зависимости от региона проживания, включая зарубежные учебные заведения;

4) возможность одновременного обучения нескольким курсам из разных учебных заведений;

5) использование в процессе дистанционного обучения современных программных и технических средств позволяет обучающемуся получить полезные практические навыки применения прогрессивных технологий;

6) обучение в комфортных домашних условиях или в знакомой обстановке офиса позволяет увеличить результативность в организации учебного процесса.

К основным недостаткам дистанционного обучения следует отнести:

1) отсутствие непосредственного общения, обучающегося с преподавателем;

2) необходимость наличия сильной мотивации обучающегося для систематической самостоятельной работы;

3) требование наличия у обучающегося персонального компьютера и доступа к сети интернет.

Основные задачи, которые стоят перед дистанционным образованием:

1) изучение и развитие методов дистанционного обучения, определение его положительных сторон и недостатков;

2) замена перемещения учащихся в учебные заведения на доставку знаний на места их постоянного проживания;

3) создание распределенных сетевых электронных библиотек;

4) отработку компонентов виртуального университета на базе корпоративных информационных систем, включая:

5) выявление и сохранение преимуществ очного преподавания при переходе на дистанционное обучение [3].

Сегодня дистанционное обучение является перспективной формой получения знаний в системе российского высшего образования. Дальнейшее развитие и выход на новый уровень российского дистанционного обучения тесно связан с совершенствованием методов обучения, построением востребованных моделей обучения и использованием прогрессивных интернет-технологий, а также с появлением соответствующих технических возможностей и современных телекоммуникационных каналов в удаленных российских регионах.

Список используемых источников

1. Вайндорф-Сысоева М. Е., Грязнова Т. С., Шитова В. А. Методика дистанционного обучения : учебное пособие для вузов / Под общей ред. М. Е. Вайндорф-Сысоевой. М. : Издательство Юрайт, 2020. 194 с.

2. Фасахов Ф. Т., Гилязов И. А. Информационные технологии в дистанционном обучении // Электронное образование в России: опыт, проблемы, перспективы. Казань, 2011. С. 3.

3. Демкин В. П., Можаяева Г. В. Организация учебного процесса на основе технологий дистанционного обучения : учебно-методическое пособие. Томск, 2003. С. 17–18.

УДК 004.8:004.422.8
ГРНТИ 20.01.07

ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПОДХОДА К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА

А. О. Жаранова, В. В. Капитоненко, Д. А. Пелих

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

Описано современное состояние и перспективы развития образовательного туризма. Выделены основные направления и виды образовательного туризма. Предложен функционал платформы для разработки сервисов, сопровождающих образовательный туризм. Обоснована актуальность разработки сервиса для сопровождения образовательного туризма в Санкт-Петербурге. Предложена концептуальная схема сервиса по формированию и сопровождению образовательных маршрутов. Представлены основные функциональные возможности сервиса. Рассмотрен возможный метод анализа систем по формированию образовательных маршрутов на основе объектно-ориентированного подхода к моделированию информационных систем.

образовательный туризм, концептуальная схема, сервис-ориентированная платформа, объектно-ориентированный подход, моделирование информационных систем.

В условиях динамичного развития сервис-ориентированных архитектур [1, 2, 3] становится актуальной автоматизация процессов в различных социальных сферах, что соответствует целям программы цифровой экономики. Одними из таких сфер являются образование и туризм.

В настоящее время существует большое количество образовательных туров, однако, как правило, они составлены по заранее сформированным маршрутам и направлены на определённый круг лиц. Кроме того, широко не представлены информационные системы, сопровождающие образовательные траектории и позволяющие пользователю самостоятельно составлять, помимо учебных, культурные, рекреационные и другие программы, поддерживающие его туристический маршрут. В связи с этим предложен функционал платформы для разработки сервисов, сопровождающих образовательный туризм. Данная платформа позволит учебным заведениям представлять образовательные программы, а пользователям составлять расписание из этих программ и других культурно-досуговых мероприятий в соответствии со своими целями и предпочтениями. Подобный функционал будет востребован как для абитуриентов бакалавриата, магистратуры и аспирантуры, так и для школьников, а также для желающих получить дополнительное профессиональное образование.

Основные направления туризма, нацеленного на расширение кругозора и получение новых знаний и навыков в интересующих областях, могут быть разнообразными и включать в себя следующие:

- образовательный туризм – посещение учебных учреждений, колледжей, университетов, проведение лекций и семинаров;
- исторический туризм – посещение музеев, исторических мест и памятников, знакомство с историей страны или региона;
- культурный туризм – изучение культурных традиций, искусства, литературы и языков региона, посещение театров, концертов и выставок;
- гастрономический туризм – знакомство с национальной кухней региона;
- экологический туризм – изучение экосистем и природных достопримечательностей, оздоровление и отдых на природе;
- языковой туризм – погружение в языковую среду и изучение языка.

Основные виды образовательного туризма могут быть следующими:

- групповой туризм – организация туров для группы людей с общими интересами и целями;
- индивидуальный туризм – создание индивидуальных программ для одного туриста или небольшой группы, учитывая их интересы и потребности;
- комбинированный туризм – сочетание различных видов образовательного туризма, таких как культурный и гастрономический туризм, или исторический и экологический туризм;
- виртуальный туризм – использование технологий виртуальной реальности для обучения и знакомства с различными местами и достопримечательностями.

Платформа для разработки сервисов, сопровождающих образовательный туризм, должна обладать рядом функциональных возможностей, чтобы обеспечить максимальные удобство и эффективность использования при формировании образовательных маршрутов для пользователей. На основе рассмотренных видов образовательного туризма можно выделить следующие перспективные возможности для платформы:

- реализация комбинированного туризма по различным видам и направлениям туров;
- реализация виртуальных туров для знакомства как с образовательными организациями, так и с культурным наследием города;
- реализация семейного туризма, позволяющего абитуриентам узнать больше об образовательных организациях, а родителям получить дополнительное образование, пройдя обучение по выбранному курсу повышения квалификации или мастер-классу;

– реализация международного образовательного туризма, направленного на сотрудничество между университетами и школами разных стран и способствующего развитию программ обмена;

– реализация интерактивных образовательных программ и онлайн-курсов, позволяющих освоить новые знания во время путешествий;

– реализация интерактивных карт и маршрутов с достопримечательностями и образовательными объектами, а также возможность получения интерактивных гидов и экскурсоводов, которые помогут узнать больше о достопримечательностях и образовательных объектах.

Разработка сервиса для сопровождения образовательного туризма в Санкт-Петербурге имеет высокую актуальность по нескольким причинам:

– туристический потенциал: Санкт-Петербург является одним из самых популярных туристических направлений в России благодаря своей уникальной истории, культуре и архитектуре;

– потребность в индивидуальных и персонализированных турах: многие туристы и студенты ищут возможности для персонального развития и образования, и хотели бы создать индивидуальные туры, которые отвечают их уникальным интересам и потребностям;

– недостаточное количество готовых образовательных программ: многие туристические агентства не предлагают готовых образовательных программ, что может затруднять организацию образовательного туризма в Санкт-Петербурге.

Пользователь, заинтересованный в формировании своего образовательно-туристического маршрута, в дальнейшем будет обозначаться как «конечный пользователь». На рис. 1 (см. ниже) представлена концептуальная схема действий конечного пользователя.

Функционал платформы предоставляет возможность конечному пользователю, после авторизации на общей странице или на стороннем ресурсе, перейти к выбору составляющих траектории образовательного туризма, формированию и редактированию расписания выбранных мероприятий и актуализации данных в личном кабинете.

Функционал платформы предоставляет пользователю, являющемуся представителем учебной организации, возможность авторизации, выбор и добавление образовательных направлений, программ, профилей и других компонент образовательной составляющей тура, а также их группировки и классификации. В дополнение пользователь имеет возможность редактирования визуальной составляющей страницы сервиса, внесения изменений в опубликованные страницы и связь с поддержкой. На рис. 2 представлена концептуальная схема действий такого пользователя.

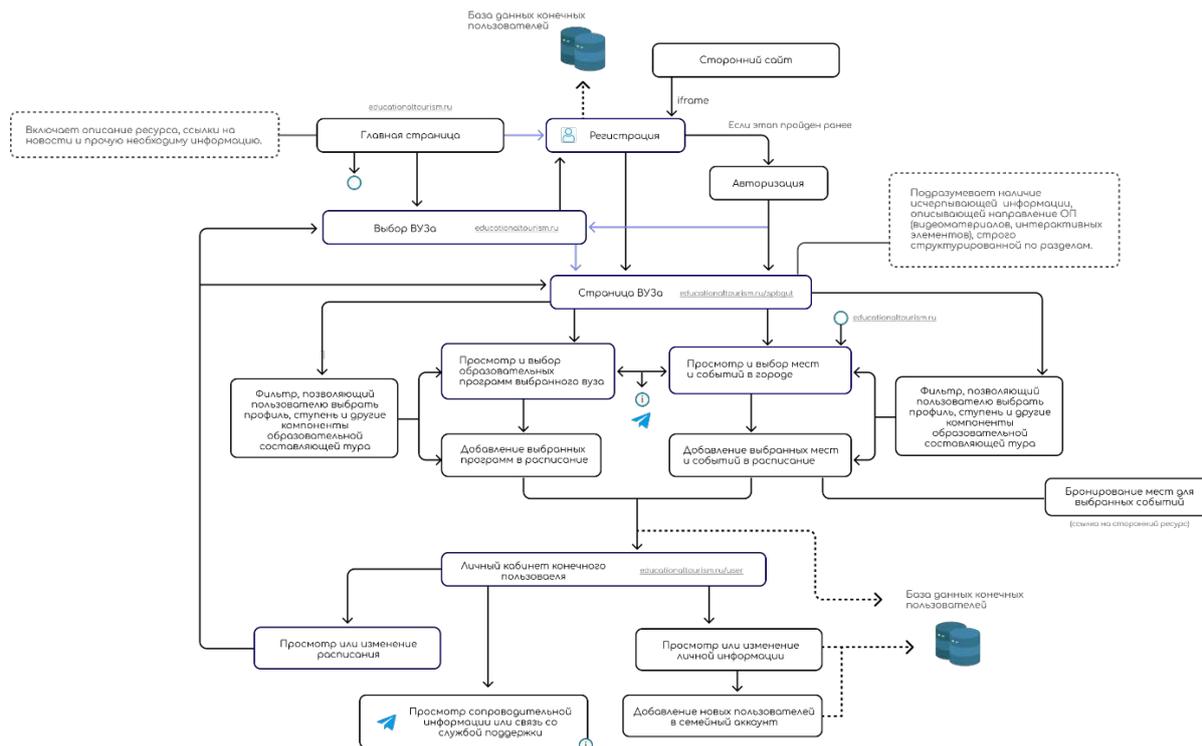


Рис. 1. Концептуальная схема действий конечного пользователя

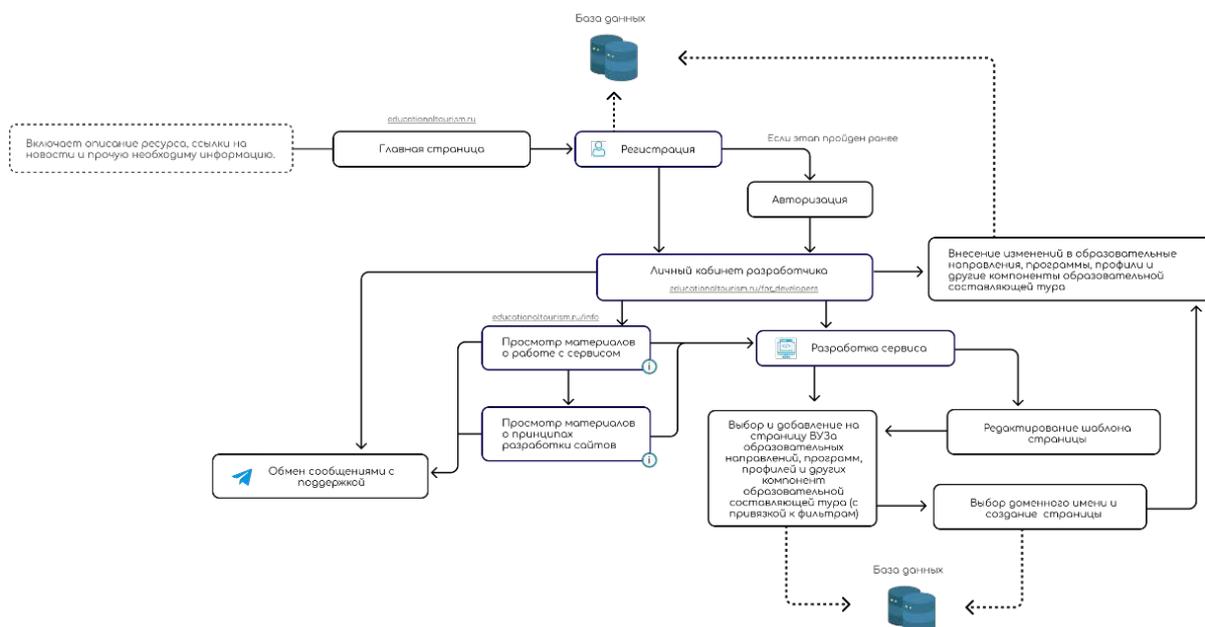


Рис. 2. Концептуальная схема пользовательских действий

Предлагаемый сервис по сопровождению образовательного туризма может включать в себя следующие функциональные возможности для пользователей и учебных заведений:

- удобный и быстрый поиск образовательных туров, а также возможность их бронирования;

- предоставление детальной информации о турах и достопримечательностях;
- возможность организации групповых туров, что позволит сэкономить на затратах и сделать поездку более интересной и разнообразной;
- расписание туров и мероприятий;
- возможность оставления отзывов и рейтингов туров, учебных заведений и достопримечательностей;
- автоматический расчет стоимости тура в зависимости от выбранных опций и даты поездки;
- онлайн-оплата туров и дополнительных услуг.

Важным аспектом, предшествующим моделированию информационных систем, является выявление наиболее эффективных траекторий, сопровождающих действия пользователя. В целях определения оптимальной функциональной спецификации платформы возможно применение расширенного объектно-ориентированного моделирования [4]. Данный метод позволит провести сравнительный анализ систем по формированию образовательных маршрутов.

Разработка концептуального подхода к созданию систем в области образовательного туризма на основе метода анализа систем на базе объектно-ориентированного подхода к моделированию информационных систем представляется актуальной и перспективной задачей. Его применение при разработке сервиса по сопровождению образовательного туризма позволит существенно улучшить организацию образовательных туристических маршрутов и повысить удовлетворенность пользователей в условиях растущей конкуренции на рынке туризма, а также развить туристический потенциал Санкт-Петербурга в части углубления представлений о культурном достоянии и интеллектуальных достижениях города, расширить контингент иногородних и иностранных студентов, повысить рейтинг образовательных программ и учебных заведений.

Список используемых источников

1. Птицына Л. К., Кондратьев Д. А., Эльсабаяр Шевченко Н. Интеллектуальные профили сервис-ориентированных архитектур // Труды учебных заведений связи. 2016. Т. 2, № 2 С. 72–77.
2. Птицына Л. К., Эль Сабаяр Шевченко Н. Н., Белов М. П., Птицын А. В. Планирование архитектуры сервис-ориентированных систем в условиях неопределённости // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2020. Т. 1. С. 115–118.
3. Птицына Л. К., Эль Сабаяр Шевченко Н. Н., Белов М. П., Птицын А. В. Моделирование сервис-ориентированных систем в условиях неопределённости // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2018. Секция 2. С. 291–294.
4. Птицына Л. К., Пелих Д. А. Формирование расширенных объектно-ориентированных моделей типовых процессов систем автоматизации документооборота // Подготовка профессиональных кадров в магистратуре для цифровой экономики (ПКМ–2022).

Всероссийская научно-техническая и научно-методическая конференция магистрантов и их руководителей : сборник лучших докладов конф. / Сост. Н. Н. Иванов. – СПб.: СПбГУТ, 2023. С 348–351.

*Статья представлена заведующим кафедрой ИУС СПбГУТ,
доктором технических наук, профессором Л. К. Птицыной.*

УДК 355/359.07
ГРИТИ 49.47.31

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ ЛИЧНОГО СОСТАВА ФЕЛЬДЪЕГЕРСКО-ПОЧТОВОЙ СВЯЗИ

В. В. Загорельский, А. А. Марченков, Е. Н. Сидоренко

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

В современном мире образование стремительно цифровизируется вместе со всеми сферами общества. Если раньше люди прилагали усилия чтобы найти необходимую информацию, теперь в условиях ее переизбытка возникает конкуренция за внимание слушателей. Новой задачей перед учебными заведениями является удержание внимания студентов. Помимо традиционных методов контроля успеваемости, внедрение интерактивных методов обучения в учебный процесс с учетом новых общемировых тенденций, является гарантией конкурентоспособности и наличия профессиональных компетенций у будущих поколений выпускников. Подготовка кадров фельдъегерско-почтовой связи не является исключением.

фельдъегерско-почтовая связь, интерактивные методы обучения, учебный процесс.

Внедрение современных методов обучения ведется последовательно на всех уровнях образования. Подготовка личного состава с высоким уровнем специальной подготовки является необходимым условием выполнения требований, предъявляемых к фельдъегерско-почтовой связи: устойчивость, своевременность и безопасность, выполнение которых достигается через мобильность средств ФПС и их постоянной готовностью к действию.

Увеличение количества и качества оборудования, используемого в аппаратных и узлах ФПС, широкое применение средств механизации и автоматизации производственных процессов и унифицированных форм учетно-отчетных документов обуславливает рост квалификационных требований к личному составу.

В данной статье мы рассмотрим перспективные методы подготовки личного состава с использованием интерактивных методов обучения, направленные на увеличение эффективности обучения, быстрого усвоения материала. Таким образом выпускники смогут быстрее включиться в работу, тратить меньше времени на освоение специальности на рабочем месте.

Цифровые технологии позволяют использовать новые методики интерактивного обучения. На данный момент, в процессе обучения преимущественно используется пассивный метод – форма взаимодействия студентов и преподавателя, когда преподаватель является центральным лицом, которое управляет ходом занятия, а студенты выступают в роли слушателей. Наиболее распространенным видом такого обучения является лекция. К преимуществам данного метода можно отнести возможность донесения большого объема структурированной информации за небольшой промежуток времени. Однако, при всех плюсах, данная форма обучения не способна в достаточном объеме мобилизовать мыслительные процессы слушателя, из-за чего информация воспринимается поверхностно.

Интерактивные методы подразумевают двухстороннее взаимодействие как между студентами и преподавателем, так и между самими студентами. При использовании данного метода главной целью преподавателя является направление и координация работы студентов, для достижения целей учебного занятия [1]. От привычной логики учебного процесса где за теорией следует практика, интерактивное обучение подразумевает переход от создания нового опыта, к его теоретическому пониманию через практику.

К несомненным преимуществам интерактивного обучения можно отнести то, что они усиливают процессы понимания, усвоения знаний для решения прикладных задач. Рост эффективности обусловлен активным включением студентов в образовательный процесс. При регулярном использовании данного метода наблюдается рост инициативности, появление продуктивных методов овладения информацией. Студенты учатся самостоятельно находить выходы из проблемных ситуаций, используя свои знания, кооперацию и сотрудничество. Таким образом не только осваивая новые знания, но и формируя навыки работы в коллективе.

В процессе подготовки офицеров и солдат запаса на цикле фельдъегерско-почтовой связи, студенты изучают две основные дисциплины: военнотехническая подготовка (ВТП) и военно-специальная подготовка (ВСП). Обе дисциплины имеют высокий потенциал для внедрения интерактивных методов обучения с использованием текущей материально-технической базы. К методам, имеющим наибольшую потенциальную эффективность и не требующие внесения серьезных изменений в учебную программу, можно отнести группу методов формата лекций:

Проблемная лекция – преподаватель в ходе изложения материала, вместо описания процессов, создает проблемные ситуации и направляет студентов в сторону правильных путей решения. Таким образом студенты сами приходят к нужным выводам, при этом интенсифицируя процессы понимания и усвоения информации.

Лекция с запланированными ошибками – перед лекцией преподаватель сообщает что в материале намеренно допущены ошибки разных типов: содержательные, поведенческие и др. В конце или во время лекции студенты должны выявить и сообщить об ошибках.

Лекция-визуализация – наиболее широко применяемый на сегодняшний день тип лекций в военно-учебном центре. В данном типе передача части информации происходит через блок-схемы, рисунки и диаграммы, выводимые на интерактивную доску с помощью средств ЭВМ. Отметим, что эффективность данного метода растет соразмерно качеству, наглядности и структурированности визуальной информации [2].

Лекция-диалог – формат, подразумевающий постоянное общение студентов и преподавателя, который задает ряд вопросов, требующий от студентов включения в коммуникацию. Данный метод позволяет эффективно повторять уже пройденный материал.

Более сложной в реализации, однако потенциально более эффективной группой методов интерактивного обучения являются кейс-технологии. Кейс – от англ. «case» – «случай», «событие». Группа включает в себя обширный набор методов:

- анализ конкретных ситуаций (АКС);
- метод ситуационного анализа;
- ситуационные задачи и упражнения;
- метод кейсов;
- метод инцидента;
- метод разбора деловой корреспонденции;
- игровое проектирование;
- метод ситуационно-ролевых игр.

Рассмотрим эффективность внедрения группы интерактивных методов на примере метода анализа конкретных ситуаций (АКС). Под конкретной ситуацией имеется ввиду событие, имеющие в своей основе конфликт. Обычно, ситуация сопровождается состоянием неопределенности, непредсказуемостью и является нарушением каких-либо рабочих процессов. С другой стороны метод АКС может включать в себя и ситуации с положительными примерами.

В процессе решения конкретной ситуации студенты будут задействовать как свой опыт и знания, полученные в процессе предшествующего обучения, так и материалы, подготовленные преподавателем для данного занятия. Метод АКС подразумевает несколько вариантов организации занятий,

приведем несколько наиболее подходящих для реализации в рамках курса ФПС:

1-й вариант. В процессе подготовки к занятию студент должен освоить материал и темы, предварительно озвученные преподавателем, подготовиться к занятию. На самом занятии преподаватель вместе со студентами последовательно решает конкретные кейсы в ходе диалога.

2-й вариант. Студенты получают кейс на самом занятии, при его решении ориентируясь на остаточные знания и материалы, полученные от преподавателя на занятии. Работа студентов происходит в микрогруппах от 4 до 6 человек. Свое решение группа озвучивает после выработки общепринятого ответа. В целом, решение кейса заключается в коллективном анализе ситуации, «мозговом штурме», дальнейшей выработки решений, составлении выводов и фиксации правильных ответов или действий для решений конкретной ситуации.

В ходе курса лекций по военно-технической и военно-специальной подготовке возможно внедрение методов интерактивного обучения в учебный процесс. Данные методы будут эффективны в наиболее важных темах курса, позволят студентам сохранить и отработать полученные знания, успешно применить их в ходе дальнейшей практики. Таким образом, для сохранения высокого уровня специальной подготовки личного состава, целесообразна и необходима планомерная, поэтапная работа по внедрению интерактивных методов обучения в учебный процесс.

Список используемых источников

1. Польской В. С., Польская Г. А. Роль и значение интерактивных занятий для активизации познавательной деятельности обучающихся в вузе // Университетская наука: взгляд в будущее : сб. науч. трудов по материалам междунар. науч. конф., посвященной 83-летию Курского государственного медицинского университета (Курск, 2 февраля 2018 года). Курск : Изд-во КГМУ, 2018. С. 498–500.

2. Гушин Ю. В. Интерактивные методы обучения в высшей школе // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». 2012. С. 1–18.

Статья представлена научным руководителем, доцентом кафедры ПЭСиФПС СПбГУТ, кандидатом технических наук, полковником А. В. Брыдченко.

УДК.681.51
ГРНТИ 47.05.05

ОПТИМИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

З. В. Зайцева, Н. К. Логвинова

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

Рассматриваются методы эффективной организации самостоятельной работы студентов по техническим дисциплинам, изучаемым на кафедре Теоретических основ телекоммуникаций при условии уменьшения времени для их изучения. Предлагаются принципы построения обратной связи студента с преподавателем, которая положительно влияет на мотивированность студентов осваивать учебный материал, что позволяет повысить качество знаний.

оптимизация самостоятельной работы студентов, компьютерные технологии обучения, эффективные методы взаимодействия студента и преподавателя.

В современных условиях перед высшей школой ставится сложная задача подготовить выпускников, владеющих не только специальными знаниями, но и перспективными технологиями на хорошем профессиональном уровне за ограниченное время.

В Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича уменьшение часов в рабочих программах на изучение базовых общетехнических дисциплин закономерно объясняется активным развитием современных систем связи, что требует изучения новых дисциплин. Преподаватели выпускающих кафедр постоянно работают в этом направлении, так как главным критерием качества подготовки студентов является их востребованность промышленностью. В связи с этим возникает необходимость ограничения времени на изучение общетехнических дисциплин. Это приводит к тому, что доля аудиторных занятий в общем объеме времени, отводимом для изучения общетехнических дисциплин, уменьшается как для специалистов, так и для бакалавров. В связи с этим проблема организации самостоятельной работы студентов становится весьма актуальной.

Самостоятельная работа определяется ФГОС ВПО как учебная, научно-исследовательская и общественно значимая деятельность студентов, направленная на развитие общих и профессиональных компетенций,

которая осуществляется без непосредственного участия преподавателя, хотя и направляется им.

К целям самостоятельной работы можно отнести [1–5]: углубление, расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний и практических умений студентов; развитие познавательных способностей, самостоятельности и организованности; формирование привычки использовать справочную литературу; формирование интереса к исследовательской деятельности.

Содержательно самостоятельная работа студентов определяется ФГОС ВПО и программами учебных дисциплин, созданными на его основе. Она включает в себя: подготовку к аудиторным практическим и лабораторным занятиям; выполнение курсовых работ; подготовку ко всем видам промежуточных и итоговых контрольных испытаний.

В настоящей работе рассматриваются проблемы организации систематической самостоятельной работы студентов и методы их решения при изучении общетехнических дисциплин: Теоретические основы электротехники (ТОЭ), Теория электрических цепей (ТЭЦ), Электроника и электротехника (ЭиЭ), Электротехника (ЭТ), преподавание которых проводится на кафедре ТОТ. По всем дисциплинам предусмотрены традиционные формы занятий: лекции, практические и лабораторные занятия.

Новые Федеральные государственные образовательные стандарты поколений 3++ с учетом профессиональных стандартов предусматривают увеличение общего количества часов, отводимых на самостоятельную работу. В качестве примера рассмотрим объем часов и виды учебной работы по дисциплине ТЭЦ по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, реализуемой в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1. объем часов и виды учебной работы по дисциплине ТЭЦ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			3
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ	216	216
Контактная работа с обучающимися		86.35	86.35
в том числе:			
Лекции		32	32
Практические занятия (ПЗ)		26	26
Лабораторные работы (ЛР)		24	24
Защита курсовой работы		2	2
Промежуточная аттестация		2.35	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		96	96
в том числе:			

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Курсовая работа	20	20
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, изучение теоретического материала	76	76
Подготовка к промежуточной аттестации	33.65	33.65
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

Данная дисциплина изучается на втором курсе в первом семестре по очной форме обучения, общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часа (6 зачетных единиц).

Из таблицы 1 видно, что из общего объема часов (216 часов) по дисциплине на самостоятельную работу отводится 44 % часов у студентов очной формы обучения (96 часов). Согласно рабочей программе дисциплины содержание как аудиторных, так и внеаудиторных самостоятельных работ студента определяется в рамках рекомендуемых видов учебных занятий и предусматривает самостоятельную проработку материала, подготовку к лекционным, практическим занятиям; выполнение курсовой работы; подготовку к экзамену под контролем преподавателя. Таким образом, студент, должен быть готов к развитию навыков самостоятельной работы на протяжении всего периода обучения, что приводит к росту профессиональных навыков в дальнейшем.

Аналогичное соотношение часов, выделенных на аудиторные и внеаудиторные виды занятий, имеет место для всех дисциплин, изучаемых на кафедре ТОТ.

Для оптимальной организации самостоятельной работы студентов, позволяющей повысить эффективность обучения, преподавателям надо решить несколько сложных задач. Первой задачей является разработка полного методического обеспечения курсов в виде конспекта лекций, методических указаний по выполнению лабораторных работ и практикумов, в которых разрабатываются тематические задачи по всем разделам курса. С развитием компьютерных технологий обучения все методические материалы передаются каждому студенту в личный кабинет, который может в любое удобное для себя время работать с ними.

Второй важной задачей является организация обратной связи студента с преподавателями путем их очного или онлайн взаимодействия.

На кафедре ТОТ эти задачи решаются разными способами. Подробно остановимся на создании учебных пособий в виде практикумов, которые предназначены для организации систематической самостоятельной работы студентов и способствуют усвоению теоретического материала. Практи-

кумы по ТОЭ и ТЭЦ используются при подготовке бакалавров и специалистов по всем техническим направлениям университета и разработаны в соответствии с действующей учебной программой.

В каждом практикуме приведены учебные задачи и теоретический материал: алгоритмы, формулы, определения; примеры решения типовых задач; контрольные вопросы по каждой теме; список рекомендуемых источников.

Все учебные задачи разбиваются на блоки заданий по основным темам курса ТОЭ и ТЭЦ. Каждый блок заданий включает несколько разделов, отличающихся постановкой задач, способами их решения, особенностями рассматриваемых цепей.

Каждый раздел содержит 31 однотипную задачу одинакового уровня сложности с номером из трех чисел. Первое число – это номер блока заданий, второе – номер раздела в блоке, третье – номер задачи в разделе. Задачи в разделе имеют номера от 0 до 30. Задача с номером «0» является типовой, и ее решение позволяет раскрыть особенности решения остальных задач раздела. Ее объясняет студентам преподаватель на практическом занятии. Из задач с номерами от 1 до 30 студенту нужно решить самостоятельно одну, соответствующую номеру варианта, который он получает у преподавателя в начале семестра.

Для оказания помощи в самостоятельной работе студентов в учебном пособии в приложении приведены примеры подробного решения типовых задач.

Такой подход к методическому обеспечению курсов позволил организовать индивидуальную самостоятельную работу студентов. При изучении дисциплины ТОЭ, например, каждый студент должен решить в течение семестра от 8 до 10 индивидуальных задач и сдать их преподавателю, прокомментировав свое решение и ответив на вопросы преподавателя.

По дисциплине ТЭЦ от студента требуется решение не менее 10 индивидуальных задач, но объем и сложность их решений превосходит задачи по ТОЭ.

Таким образом, преподаватель, который проводит практические занятия, систематически осуществляет индивидуальный контакт со студентом как лично, так и дистанционно через личный кабинет, объясняя ему особенности его индивидуального задания или разбирая его ошибки, допущенные при выполнении задания. У студента появляются навыки решения задач и понимание теоретического материала, что формирует интерес к предмету и способствует повышению эффективности обучения данной дисциплины.

Необходимо отметить, что организация такой оптимальной обратной связи студента с преподавателем в течение семестра стала возможна благодаря использованию компьютерных технологий обучения, когда каждому

студенту доступна вся учебная информация для индивидуального использования.

Комплексное использование компьютерного информационного обеспечения и четкой организации непрерывного взаимодействия студента с преподавателем в форме обратной связи способствует лучшему пониманию учебного материала и мотивации студентов к более углубленному его изучению. Такая методика организации систематической самостоятельной работы студента возможна и эффективна также при дистанционном обучении, когда взаимодействие студента и преподавателя осуществляется через ПК.

Стоит отметить, что контроль, проверка, обсуждение и исправление ошибок является работой, которая не входит в нагрузку преподавателя, что усложняет внедрение такой эффективной методики организации самостоятельной работы студентов.

Однако при ограничении времени на обучение общетехнических дисциплин использование такого резерва, как оптимальная организация самостоятельной работы может дать возможность для формирования у студентов прочных навыков, умений и знаний в рамках конкретной дисциплины.

Список используемых источников

1. Соловова Н. В., Гарькина В. П. Организация и контроль самостоятельной работы студентов. Методические рекомендации. Самара, 2006.
2. Меренков А. В., Куньщиков С. В., Гречухина Т. И., Усачева А. В., Вороткова И. Ю. Самостоятельная работа студентов: виды, формы, критерии оценки : учеб.-метод. пособие / Под общ. ред. Т. И. Гречухиной, А. В. Меренкова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016.
3. Любичева В. Ф., Осипова Л. А. Самостоятельная работа студентов как средство углубленного изучения и творческого освоения учебной дисциплины // Проблемы теории и практики обучения математике. СПб., 2006.
4. Омелаенко Н. В. Методика и организация самостоятельной работы студентов // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 2–3. С. 538–542; URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=35669> (дата обращения 17.11.2022).
5. Моревна И. А. Технологии профессионального образования: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М. : Издательский центр «Академия», 2005. 432 с.

УДК 377.6
ГРНТИ 14.33.19

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ В КОЛЛЕДЖЕ

Н. В. Калинина, Н. В. Кривоносова, Т. Н. Сиротская

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций им. Э. Т. Кренкеля

Данная работа посвящена управлению образовательными проектами в колледже в свете новых требований к качеству обучения и независимой оценке выпускников. Современные условия требуют от образовательных организаций профессионального образования не только теоретической подготовки, но и практической ориентированности, адаптации к быстро меняющимся технологиям и требованиям рынка труда. Рассматриваются вопросы управления образовательными проектами, направленные на достижение высокого качества обучения и соответствия требованиям рынка труда.

управление образовательными проектами, профессиональное образование, практическая ориентированность, адаптация к технологиям, требования рынка труда.

Переход на независимую оценку качества подготовки выпускников колледжей ставит перед системой образования новые вызовы и требования к качеству обучения. Современные условия требуют от образовательных организаций профессионального образования не только высокого уровня теоретической подготовки, но и практической ориентированности, способности адаптироваться к быстро меняющимся технологиям и требованиям рынка труда.

В таких условиях повышение эффективности системы образования в среднем профессиональном образовании (СПО) возможно через реализацию образовательных проектов.

Цель образовательных проектов в СПО - обеспечение квалифицированных специалистов на рынке труда. Одним из преимуществ образовательных проектов является их ориентированность на реальные профессиональные задачи. Кроме того, образовательные проекты в СПО позволяют студентам развивать не только профессиональные навыки, но и личностные качества, такие как коммуникабельность, лидерство, творческий подход к решению задач и другие.

Управление образовательными проектами является важной составляющей в образовательном процессе, поскольку позволяет эффективно организовывать и контролировать все этапы проектной деятельности. Основная

цель управления образовательными проектами заключается в достижении поставленных целей проекта в соответствии с заданными требованиями и ограничениями. При этом управление проектами позволяет управлять рисками, определять бюджет и распределять ресурсы, а также контролировать качество проектной деятельности.

В проектном менеджменте определено множество инновационных способов управления образовательными проектами [1]:

1. Гибкие методологии управления проектами (*Agile*, *Scrum* и *Kanban*) являются эффективными инструментами в управлении образовательными проектами, особенно если проект имеет неопределенные требования или постоянно меняющиеся потребности отрасли в части подготовки выпускников.

2. Интерактивные методы обучения (онлайн-игры, виртуальные среды и используются для создания дополнительных возможностей в принятии решений и получении обратной связи для всех участников проекта).

3. Маркетинговые стратегии, такие как установление целевой аудитории и использование социальных медиа для продвижения проекта, позволяют увеличить осведомленность об образовательном проекте и привлечь больше участников.

4. Регулярная оценка проекта и обратная связь от участников могут помочь управляющим проектом улучшить процесс и результаты образовательного проекта.

5. Командный подход к управлению проектом помогает в разделении ответственности между членами команды и повышении производительности и эффективности работы.

Образовательные проекты являются эффективным способом расширения образовательной среды, создания дополнительных возможностей для обучения и развития студентов, а также повышения мотивации к обучению. В Санкт-Петербургском колледже телекоммуникаций для подготовки специалистов, владеющих актуальными профессиональными и личностными навыками, ведется работа по реализации:

1. Междисциплинарных проектов: такие проекты объединяют несколько предметных областей и помочь обучающимся увидеть связи между ними. Например, проект по созданию электронной книги может включать в себя работу с текстом, графикой, программированием, историей и т. д.

2. Внедрения новых технологий: современные технологии, такие как виртуальная и дополненная реальность, создают новые возможности для обучения.

3. Работы с профессиональным сообществом: образовательные проекты помогают обучающимся связаться с сообществом и применить свои знания на практике.

4. Использование игр и соревнований: игры и соревнования стимулируют обучающихся и помочь им применить свои знания в практических задачах.

5. Проектов с использованием открытых данных: открытые данные могут быть полезными для создания проектов, которые позволяют студентам изучать и анализировать различные явления и процессы.

6. Проектов для развития социальных и межличностных навыков, таких как коммуникация, сотрудничество, лидерство, решение конфликтов и т. д.

7. Проектов для развития умений работы в команде

8. Проектов для развития навыков цифровой грамотности.

Реализация проектной деятельности в колледже поставила перед администрацией вопрос управления проектами на основе здоровые берегающих технологий.

Возрастание нагрузки на студентов колледжа в связи с высокими требованиями к подготовке выпускников предприятиями ИТ-отрасли может повлечь за собой ряд рисков [2, 3].

Во-первых, студенты могут столкнуться с перегрузкой информацией, что может привести к ухудшению качества обучения и значительному стрессу.

Во-вторых, увеличение нагрузки может оказаться отрицательным фактором для здоровья студентов, так как они могут не получать достаточно времени на сон, отдых и занятие спортом.

В-третьих, возможно уменьшение интереса к учебной деятельности, что может привести к более низким результатам в сравнении с теми, кто имеет более сбалансированный подход к учебе. Кроме того, слишком высокие требования и нагрузка могут привести к тому, что студенты будут готовиться только к экзаменам, а не к освоению новых знаний и навыков, что может негативно сказаться на их дальнейшей карьере.

Одновременно с обучающимися возрастает нагрузка и на педагогический коллектив колледжа. С 2022 года для оптимизации кадровых ресурсов и повышения эффективности проектной деятельности в управлении образовательными проектами стали применять лин-технологии, которые являются эффективным инструментом для управления проектами, потому что они помогают оптимизировать процессы и повысить производительность, минимизировать риски и улучшить качество проекта.

Лин-технологии (*Lean-технологии*) — это методология, разработанная компанией Toyota для улучшения производственных процессов и увеличения эффективности. Эти принципы могут быть применены к управлению образовательными проектами для улучшения качества проекта и сокращения времени и затрат.

Вот некоторые способы и методы применения лин-технологии в управлении образовательными проектами:

1. Значение для клиента (*Customer Value*): Центральный принцип лин-технологии – это создание ценности для клиента. При управлении образовательным проектом, все активности должны быть направлены на улучшение образовательного процесса и удовлетворение потребностей участников.

2. Устранение избыточной деятельности (*Elimination of Waste*): Лин-технология подразумевает устранение ненужных действий и избыточных операций, которые не добавляют ценности проекту. В управлении образовательными проектами, это означает устранение избыточных затрат на учебные материалы, которые не используются, или перераспределение задач в команде проекта, чтобы уменьшить избыточность и улучшить производительность.

3. Постоянное улучшение (*Continuous Improvement*): Этот принцип лин-технологии подразумевает постоянное совершенствование процессов и методов работы. В управлении образовательными проектами, это означает постоянное улучшение учебных материалов, обратная связь от участников проекта и корректирование методов обучения.

4. Работа в команде (*Teamwork*): Лин-технология подразумевает работу в команде для достижения общих целей. В управлении образовательными проектами это означает использование командного подхода к управлению проектом, распределение ответственности и обеспечение коммуникации между участниками проекта.

5. Управление потоком (*Flow Management*): Этот принцип лин-технологии подразумевает управление процессом обучения и графиком, чтобы уменьшить задержки и ожидание. В управлении образовательными проектами это означает планирование занятий, разработка расписания, оптимизация процесса обучения и управление временем участников проекта.

6. Работа на основе фактов и данных (*Fact-Based Decision Making*): Лин-технология подразумевает принятие решений на основе данных и фактов, а не на основе предположений. В управлении образовательными проектами это означает сбор и анализ данных о процессе обучения, обратной связи от участников проекта и статистических показателей успеваемости.

7. Обучение и развитие (*Learning and Development*): Этот принцип лин-технологии подразумевает развитие и обучение всех участников проекта, что в образовательных проектах означает развитие навыков и компетенций команды проекта, обучение участников проекта новым навыкам и знаниям и применение новых методов и технологий.

Для учета всех рисков проектов и повышения эффективности образовательной среды колледжа необходимо руководствоваться следующими принципами [3]:

1. Принцип целеполагания – фокусировка на достижении конкретных целей проекта.

2. Принцип системности – управление всеми аспектами проекта как единой системой.

3. Принцип гибкости – возможность быстро реагировать на изменения внешних или внутренних условий изначально заданного плана проекта.

4. Принцип управления рисками – предварительное определение возможных рисков и разработка способов минимизации негативных последствий.

5. Управление командой – использование индивидуальных и групповых методов мотивации составляющих команду людей, чтобы достичь поставленных целей.

6. Управление временем и ресурсами – использование систем учета расходов и мероприятий, связанных с продвижением проекта.

7. Управление временем – метод планирования и контроля выполнения проекта, основанный на составлении графика работ.

8. Автоматизация управления – использование специальных программных приложений для планирования, контроля и отслеживания хода работы над проектом.

Таким образом, для лучшей организации проектной деятельности в колледже необходимо использовать актуальные методики управления, определить цели и задачи проекта, назначить ответственных за его выполнение, провести анализ рисков и учесть мнение студентов. Кроме того, следует использовать современные технологии и различные методы мотивации команды.

Список используемых источников

1. Назарова С. Р. Технологии управления образовательными проектами в колледже // Приемственность в образовании. 2021. № 28 (3). С. 528–535. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45726377> (дата обращения 18.03.2023).

2. Ковалева Т. В., Воробей Д. В. Особенности образовательных проектов и управления ими // Молодой ученый. 2016. № 12 (116). С. 1290–1293. URL: <https://moluch.ru/archive/116/31869/> (дата обращения 18.03.2023).

3. Базавлуцкая Л. М. Управление проектами в образовательном пространстве : учебное пособие. Челябинск : Изд-во ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2021. 60 с.

*Статья представлена деканом факультета ИКСС,
кандидатом технических наук Д. В. Окуневой.*

УДК 378.14
ГРНТИ 14.15.07

АНАЛИЗ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОМЕННОЙ МОДЕЛИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

Г. Р. Катасонова, Ю. С. Соломко, А. Д. Сотников

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

Дистанционное обучение стало неотъемлемой частью образовательного процесса и впечатляющие технологические возможности современных инфокоммуникаций скрывают ряд проблем принципиально присущих информационным системам данного назначения. К ним относятся информационная избыточность и как следствие неэффективное использование ресурсов, в первую очередь объёмов хранилищ данных, пропускной способности сетей и т. п. В работе рассматривается частный пример анализа системы дистанционного обучения на основе доменной модели инфокоммуникаций.

инфокоммуникации, информационное взаимодействие, дистанционное обучение, доменная модель, учебная дисциплина, UML-диаграмма.

Образовательный процесс реализует сложное по составу и организации взаимодействия участников, нацеленное на передачу знаний, умений и навыков между ними. При постановке задач анализа и совершенствования образовательного процесса представляется возможным рассмотреть его как частный случай информационного процесса, или более точно процесса информационного взаимодействия. Образовательный процесс является преимущественно однонаправленным информационным процессом, несмотря на диалоговый и, в какой-то мере, интерактивный характер взаимодействия субъектов. Современный образовательный процесс представляет сложно организованную совокупность разнотипных действий [1], выполняемых его участниками, в число которых традиционно входят:

– преподаватель – создаёт непосредственно учебную дисциплину в рамках образовательной программы (ОП), реализуемая согласно учебному плану образовательной организации;

– ассистент – помощник преподавателя, занимающийся редактированием и загрузкой материала в систему, и являющийся помощником при проведении занятий в офлайн формате;

– сервер(а) систем дистанционного обучения (СДО) и компьютеры участников образовательного процесса с соответствующими программными комплексами;

– студент – являющийся непосредственным получателем учебного материала.

Любое учебное занятие, в том числе и дистанционное, это передача информации между ключевыми участниками образовательного процесса (преподавателем и студентом). Это сложный, многокомпонентный процесс нуждается в формализованном описании, которое позволило бы с единых методологических позиций исследовать его и обеспечить количественные оценки его ключевых характеристик. Наглядно этот процесс может быть изображён с помощью UML-описания, визуализирующего таким образом модель и позволяющем анализировать исследуемую предметную область в целом. Для этих целей в данном случае наиболее полезными являются диаграммы прецедентов (*use case diagram*) и диаграммы последовательности (*sequence diagram*). Примеры таких диаграмм для фрагментов образовательного процесса представлены на рис. 1 и 2.

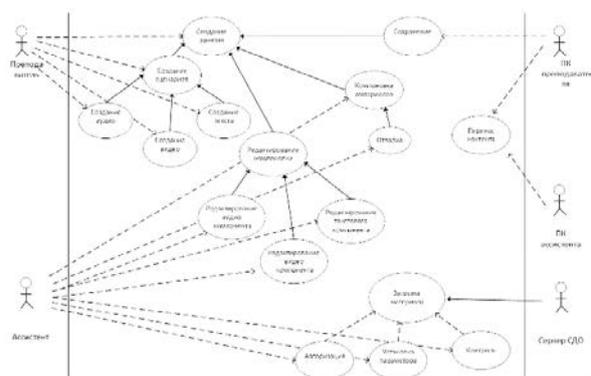


Рис. 1. Диаграмма прецедентов

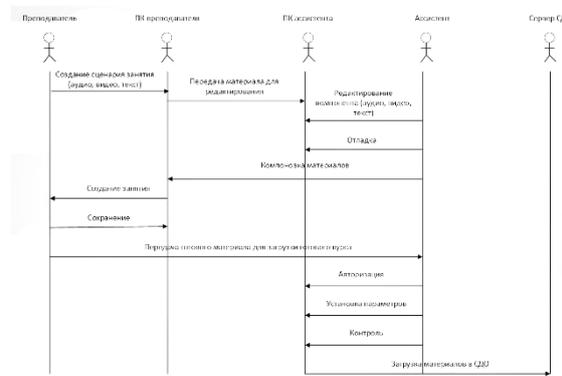


Рис. 2. Диаграмма последовательности

В приведённом примере рассмотрен случай создания учебных материалов дисциплины преподавателем и ассистентом. Аналогичным образом не трудно создать модель «Проведение занятия», «Проведение аттестации» и т. п., где отображаются взаимосвязи других участников образовательного процесса. Диаграмма последовательности формализует обмен данными между активными участниками (преподавателем, ассистентом, студентом) и техническими компонентами системы (сервера, базы данных, терминальные устройства). Используя диаграмму деятельности (*activity diagram*), можно ещё более детально визуализировать этапы генерации и утилизации информационных потоков отдельными пользователями системы.

Образовательный процесс является преимущественно однонаправленным информационным процессом. Этому не противоречит наличие «обратной связи» от ученика к учителю, поскольку эта связь замыкает «контур управления» и обеспечивает наилучший «коэффициент передачи» системы

для основного потока информации от источника к получателю. Связь «ученик-учитель» является управляющей и не меняет основное направление информационного потока в образовательном процессе [2].

С другой стороны, процессы информационного взаимодействия в различных прикладных областях достаточно полно и конкретно описываются доменной моделью инфокоммуникаций (ДМИ) [3, 4]. Эта модель выделяет три взаимосвязанных домена в которых происходят когнитивные, информационные и физические процессы. Ключевыми участниками образовательного процесса являются сущности когнитивного домена – «сознание» ученика и «сознание» учителя. Термин «сознание» употребляется в данном тексте как совокупность набора компетенций «знаний», «умений», «навыков», «опыта» и т. п., которые могут иметь представление в виде данных (текста, изображения, видео) или алгоритмически организованных действий и переданы от одного участника другому, что равносильно изменению состояния его тезауруса получателя-ученика. Доменная модель инфокоммуникаций позволяет по-новому подойти к задачам, связанным с когнитивным взаимодействием участников информационного (образовательного) процесса и формально описать его структурообразующие элементы и реализуемые процессы.

На рис. 3 наглядно представлено формирование учебного курса с элементами ДМИ. Здесь выделены ключевые элементы – почки генерации и утилизации информации, которые ограничивают информационные потоки и служат основой для построения на следующем этапе диаграмм потоков данных (*Data flow diagram, DFD*), которые, в свою очередь, являются широко используемым формализмом при анализе и проектировании инфокоммуникационных систем [5].

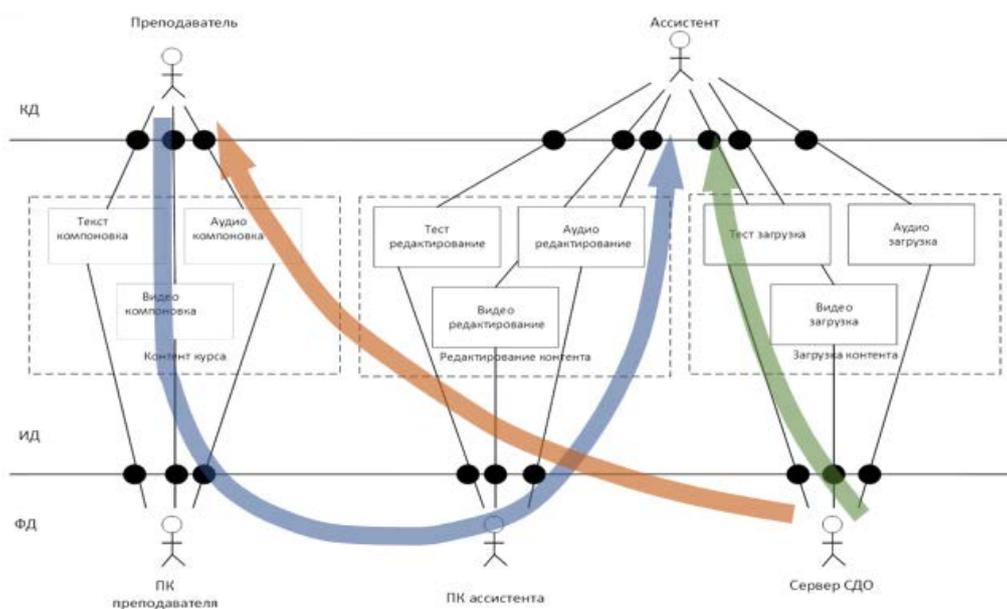


Рис. 3. Доменная модель фрагмента образовательного процесса

Очевидный переход от доменной модели к DFD в её простейшем варианте, но с выделением узлов различного типа (получатели, приёмники, промежуточные узлы) представлен на рис. 4.

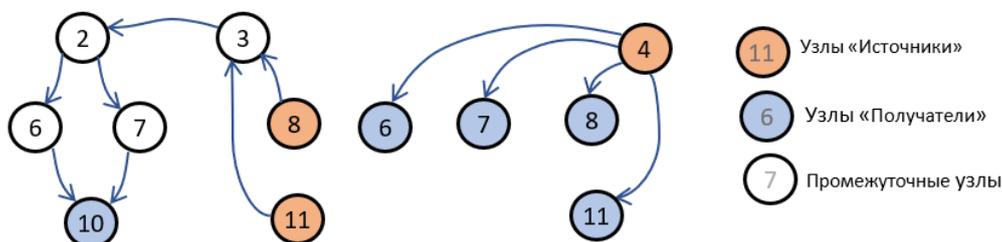


Рис. 4. Диаграммы потоков данных для двух процессов

Дальнейшие процедуры предполагают переход к описанию технической компоненты инфокоммуникационной системы, реализующей базовые функции хранения и транспортировки данных. Для этого перехода продуктивно представление инфокоммуникационной среды (системы), основанное на результатах предыдущего этапа – модели DFD. Предлагается описание ИК системы в виде графа $G(V, E) = \langle V, E \rangle$, $V \neq \emptyset$ где вершины V соответствуют источникам и приёмникам данных, а ребра E – маршрутам, соединяющим соответствующие связанные вершины. При этом ветвь описывает не только маршрут, но может быть «нагружена» сведениями, описывающими возможное преобразование данных на этом маршруте. В качестве расширения, ребру может быть сопоставлен соответствующий вес, характеризующий конкретные свойства данного маршрута, например, пропускную способность канала или производительность процессора, или объем необходимых вычислений. Пример матрицы инцидентности такого графа представлен на рис. 5.

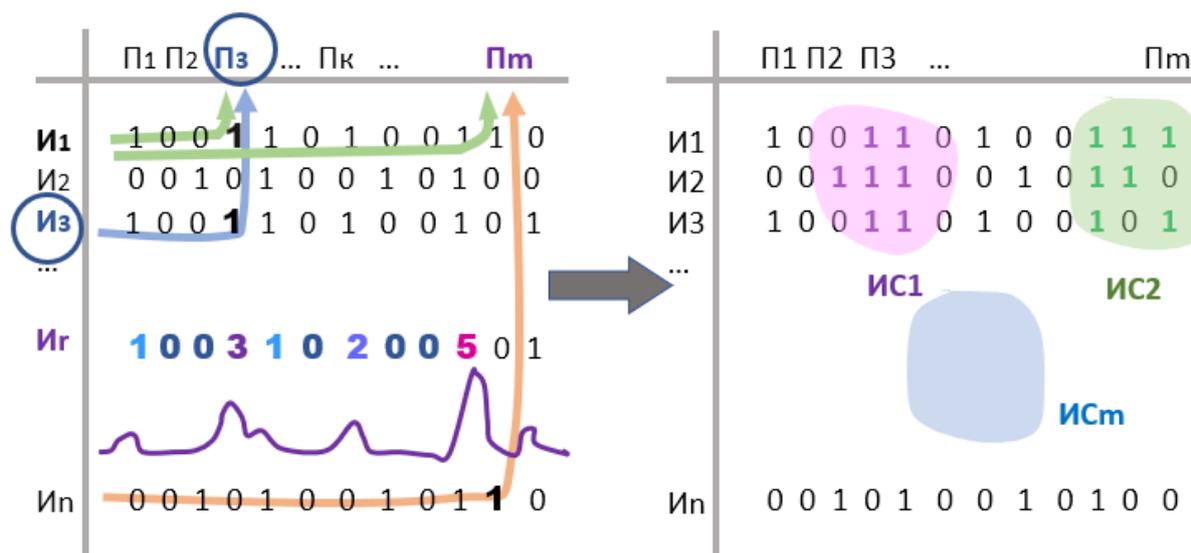


Рис. 5. Матрица смежности графовой модели ИКС

При такой формализации становится возможной корректная формулировка оптимизационной задачи при проектировании инфокоммуникационной системы [6]. В качестве критерия оптимальности может быть выбрано достижение заданного, возможно экстремального, значения целевой функции параметром которой будет служить некоторая характеристика (или их совокупность) графовой модели ИКС, связанная, например, с параметрами маршрутов или характеристиками устройств.

Рассмотренная дескриптивная модель служит надёжным фундаментом для анализа образовательного процесса и обеспечивающих его технологических систем.

Во-первых, доменная модель позволяет выделить всех участников образовательного процесса, как непосредственных, так и опосредованных.

Во-вторых, она позволяет определить и «зафиксировать» информационные потоки (рис. 4), определить их количественные характеристики и сформулировать требования (в том числе пропускную способность, нагрузочные характеристики и т. п.) к системам, обеспечивающим функционирование современной образовательной организации.

В-третьих, будучи формализованной и количественно измеримой, она позволяет проводить строгий анализ и сравнение конкретных реализаций образовательного процесса, что в свою очередь, позволяет не только выбирать наиболее подходящие реализации, но и формулировать задачи оптимизации процессов в образовательных системах.

Список используемых источников

1. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р. Структурная организация процессов когнитивного взаимодействия в образовании // *Инновационные, информационные и коммуникационные технологии*. 2017. № 1. С. 68–70.
2. Сотников А. Д. Структурно-функциональная организация услуг телемедицины в прикладных инфокоммуникационных системах : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.12 / Сотников Александр Дмитриевич. СПб., 2007.
3. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р. Модели когнитивного взаимодействия в образовательных системах // *Инновационные, информационные и коммуникационные технологии*. 2017. № 1. С. 70–73.
4. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р. Модели прикладных и социально-ориентированных инфокоммуникационных систем // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 2–27. С. 6070–6077.
5. Катасонова Г. Р., Соломко Ю. С., Сотников А. Д., Стригина Е. В. Модель информационных процессов в виртуальных средах // *Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2022)*. XI Международной научно-технической и научно-методической конференции : сб. науч. тр. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2022. С. 589–593.
6. Solomko Y. S., Sotnikov A. D., Katasonova G. R. Analysis of polymodal interaction in applied infocommunication systems // *Information Innovative Technologies. International Scientific – Practical Conference*. Moscow, 2021. С. 235–238.

УДК 004.85
ГРНТИ 28.23.01

ПРОБЛЕМАТИКА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЕЁ АКТУАЛИЗАЦИЯ В УНИВЕРСИТЕТЕ

Г. Р. Катасонова, Ю. С. Соломко, А. Д. Сотников, Е. В. Стригина

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

Чрезвычайно популярная тема искусственного интеллекта и широкое применение основанных на нем прикладных технологий ставит в повестку дня вопрос о том, чему и как учить студентов вуза, которые неизбежно встретятся с задачами проектирования и применения таких систем. В работе анализируются известные образовательные программы и делаются предположения как следует организовывать многогранную деятельность по подготовке студентов в этой области.

искусственный интеллект, преподавание, образовательная программа.

Сегодня считается, и, вероятно, не без достаточных оснований, что тематика искусственного интеллекта (ИИ) должна быть обязательным компонентом образовательных программ современного технологически ориентированного университета. Практически все ведущие мировые учебные центры соревнуются в развитии этого направления. Предлагаются как комплексные образовательные программы и отдельные дисциплины, посвященные конкретным вопросам ИИ, так и иные образовательные форматы – семинары, школы, «академии», курсы повышения квалификации. Так, например, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», один из первых национальных исследовательских университетов РФ, предлагает в системе повышения квалификации курс профессор Института интеллектуальных кибернетических систем С. В. Запечникова «Актуальные зарубежные образовательные практики и исследовательская повестка в сфере искусственного интеллекта» [1]. Этот курс рассматривает тематику ИИ и организацию образовательного процесса в ведущих зарубежных университетах, которые заслуживают всестороннего изучения и интеграции лучших практик в отечественное высшее образование.

При анализе образовательных систем существенный интерес представляет широкий круг вопросов, включающий: организационные аспекты деятельности, принципы конструирования образовательных траекторий обучающихся, методические приёмы конструирования учебных курсов, структура учебного плана, методические приёмы конструирования учебных курсов, виды и формы учебных занятий, информационное обеспечение учебного процесса, тематическое наполнение дисциплин, взаимодействие

участников образовательного процесса и их роли, а также многие специальные задачи. Перечисленные вопросы выходят за рамки данной статьи, но фрагментарно представлены в [2–6]. Основной целью работы являлся тематический анализ вопросов, изучаемых в программах по изучению ИИ.

Как показывает проведённый анализ, тематика включает следующие направления, которые составляют содержательное наполнение образовательных программ в сфере ИИ:

1. Математические и теоретические основы ИИ;
2. Теория и методология ИИ;
3. Практика машинного обучения;
4. Интеллектуальный анализ больших данных;
5. Компьютерное зрение;
6. Обработка естественных языков;
7. Интеллектуальная робототехника;
8. Генеративное моделирование;
9. Рекомендательные системы;
10. Биоинформатика;
11. Нейронаука.

Основные анализируемые материалы касались Стэнфордского университета, Калифорния, США (*Leland Stanford Junior University*) [6], и частично Карлова университета, Прага (*Univerzita Karlova v Praze*) [7, 8]. В качестве примера «типовых» курсов кратко охарактеризуем два учебных курса Стэнфордского университета.

Курс «Принципы и методы искусственного интеллекта» (*Artificial Intelligence: Principles and Techniques*) [9, 10].

Структура курса: онлайн-лекции, домашние задания (программирование), опросы, проект, общение на форуме.

Содержание курса:

- Введение;
- Основы машинного обучения;
- Поиск;
- Марковские процессы принятия решений;
- Игры;
- Фактор-графы (*Constraint satisfaction problems* + Марковские сети);
- Байесовские сети;
- Логика;
- Заключение.

Курс «Принятие решений в условиях неопределённости» (*Decision Making Under Uncertainty*) [11]. Структура курса: лекции, сессии по решению задач, 2 проекта, 3 опроса, финальный проект.

Предварительные требования: теория вероятностей; высокоуровневые языки программирования.

ТАБЛИЦА 1. Гипотетический учебный план по направлению подготовки ИИ (проф. С. В. Запечников, НИЯУМИФИ)

Направление подготовки 09.04.00 – «Информатика и вычислительная техника»				Направление подготовки 10.04.00 – «Информационная безопасность»
Теория и методология искусственного интеллекта	Компьютерное зрение	Обработка естественных языков	Интеллектуальная робототехника	Информационная безопасность искусственного интеллекта
Принципы и технологии искусственного интеллекта				
Основа машинного обучения				
Анализ больших массивов данных				
Глубокое обучение				
Глубокие генеративные модели				
Обучение с подкреплением				
Обучение на графах				
Принятие решений в условиях неопределённости				Основы доказательной криптографии-1
Принципы и технологии вероятностных графических моделей				Основы доказательной криптографии-2
Когнитивная и вычислительная нейронаука	Оптика	Основы лингвистики	Основы машиноведения и материаловедения	Прикладная криптография-1
Вычислительная логика	Проективная геометрия	Статистические методы в лингвистике	Введение в робототехнику	Прикладная криптография-2
Методы оптимизации			Оптимальное управление и управление, основанное на знаниях	Искусственный интеллект в информационной безопасности
Тензорные вычисления			Динамика, управление и идентификация систем	Конфиденциальное машинное обучение
Статистическая теория машинного обучения	Компьютерное зрение в задачах трёхмерной реконструкции и распознавания объектов	Обработка естественных языков на основе глубокого обучения	Сложные манипуляции в робототехнике	Распределенные и децентрализованные системы
Глубокое многозадачное и мета-обучение	Свёрточные нейронные сети для распознавания визуальных объектов	Понимание естественных языков	Принципы автономной робототехники-1	Системы распределенного реестра и их применение
Основы обеспечения доверия и безопасности систем ИИ			Принципы автономной робототехники-2	Введение в интернет вещей
Научно-исследовательская работа (практика)				
Выпускная квалификационная работа				

Содержание курса:

- Введение в теорию интеллектуального (само-) управления;
- Probabilistic reasoning (Вероятностное рассуждение);
- Sequential problems (Пошаговое принятие решений);
- Model uncertainty (модель неопределённости/количественная оценка неопределённости);
- State uncertainty;
- Multiagent systems. (мультиагентные системы).

В таблице 1 приведён гипотетический учебный план по изучению ИИ для направлений подготовки 09.04.00 и 10.04.00 (проф. С. В. Запечников, НИЯУМИФИ). Данный учебный план, как и большинство других, безусловно ориентирован на исследователей и разработчиков в сфере ИИ.

В заключение, отметим, что образовательная повестка в сфере ИИ формируется в двух основных направлениях:

1. Новые образовательные программы в сфере ИИ (магистратура/специалитет),
2. Новые дисциплины в рамках существующих образовательных программ.

Содержательно эта повестка отражена в темах, представленных в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2. Основные темы в изучении ИИ

Основы искусственного интеллекта: «Принципы и технологии ИИ», «Машинное обучение», «Глубокое обучение»					
Теория и методология ИИ	Компьютерное зрение	Обработка естественных языков	Интеллектуальная робототехника	Биоинформатика	Информационная безопасность ИИ

Фокус внимания сегодня сосредоточен на изучении методов исследования и принципов создания прикладных инструментов на основе ИИ для решения исследовательских задач. В исследовании практически отсутствуют образовательные программы, ориентированные на «практическое» использование в прикладных областях и в виртуальных средах [12], имеющих инструментов на базе ИИ, которые уже доступны или появятся в ближайшем будущем, в том числе в форме корпоративных (закрытых) или публичных (открытых для коммерческого использования) сетевых сервисов.

Требование сегодняшнего дня состоит в подготовке не только исследователей и разработчиков систем ИИ, но формировании широкого круга специалистов-«практиков», способных эффективно использовать ресурсы ИИ на базе понимания фундаментальных принципов их работы, знакомых с достоинствами, проблемами и ограничениям его возможного использования,

умеющими корректно формулировать конкретные практические задачи для новой инструментальной среды.

Список используемых источников

1. Научно-исследовательский ядерный университет МИФИ [Электронный ресурс]. URL: <https://mephi.ru/about/faculty/qualification> (дата обращения 20.02.2023).
2. Принципы конструирования образовательных траекторий бакалавров и магистров [Электронный ресурс]. URL: <https://bulletin.stanford.edu/programs/CS-MS> (дата обращения 20.02.2023).
3. Computer Science (BS). URL: <https://bulletin.stanford.edu/programs/CS-BS> (дата обращения 20.02.2023).
4. Computer Science (MS). URL: <https://bulletin.stanford.edu/programs/CS-MS> (дата обращения 20.02.2023).
5. Computer Science (PhD). URL: <https://bulletin.stanford.edu/programs/CS-PHD> (дата обращения 20.02.2023).
6. Stanford University. URL: <https://www.stanford.edu/> (дата обращения 20.02.2023).
7. Карлов университет (Чехия, Прага) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gostudy.cz/vysshee-obrazovanie/vuzy-chehii/gosudarstvennyie-vuzyi-chehii/karlov-universitet-v-prage> (дата обращения 20.02.2023).
8. Charles University Faculty of mathematics, The study program Artificial Intelligence. URL: <https://www.mff.cuni.cz/en/students/master-of-computer-science/2020-or-later/artificial-intelligence> (дата обращения 20.02.2023).
9. Принципы и методы искусственного интеллекта. Материалы Ч 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://stanford-cs221.github.io/autumn2021/> (дата обращения 20.02.2023).
10. Принципы и методы искусственного интеллекта. Материалы Ч 2 [Электронный ресурс]. URL <https://stanford-cs221.github.io/autumn2020/> (дата обращения 20.02.2023).
11. Принятие решений в условиях неопределённости. Материалы [Электронный ресурс]. URL: <https://github.com/JuliaAcademy/Decision-Making-Under-Uncertainty> (дата обращения 20.02.2023).
12. Катасонова Г. Р., Соломко Ю. С., Сотников А. Д., Стригина Е. В. Модель информационных процессов в виртуальных средах // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2022. Т. 3. С. 589–593.

УДК.621.3.088.2
ГРНИ29.03.45**ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ ПЕРЕМЕННОЙ МАССЫ****С. А. Князев, Н. Л. Урванцева**

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

В виртуальной лабораторной работе «Движение тел переменной массы» рассматривается движение тележки с песком по горизонтальной поверхности под действием груза, связанного с тележкой нитью, перекинутой через блок. Песок высыпается из тележки с постоянной скоростью. В теоретической части работы студентам необходимо, используя уравнение Мещерского, самостоятельно вывести уравнения движения тележки. В экспериментальной виртуальной части работы положения движущейся тележки через равные интервалы времени $x(t)$ высвечиваются на экране. На основании этих данных студент должен найти зависимости скорости и ускорения от времени, построить графики этих зависимостей, определить массу песка, скорость его высыпания, момент времени, когда песок уже высыпался из тележки.

виртуальная лабораторная работа, динамика и кинематика движения тел переменной массы, численное дифференцирование.

Современный лабораторный комплекс курса общей физики должен обладать достаточным числом виртуальных работ, посвященных основным ее разделам. При выполнении таких работ повышенное внимание уделяется постановке задачи, теоретической оценке ожидаемого результата и обработке результатов измерений. В процессе подготовки к предлагаемой работе студенты знакомятся с теоретическими основами движения тел переменной массы. Схема виртуальной лабораторной установки приведена на рис. 1.

Тележка массой M_T , нагруженная песком движется по горизонтальной поверхности под действием силы натяжения невесомой нерастяжимой нити T_1 , связывающей тележку с грузом массой M_T . Нить скользит по невесомому блоку без трения. В дне тележки сделано отверстие, через которое с постоянной скоростью μ высыпается песок ($\mu = \frac{dm}{dt} = \text{const}$). Начальная

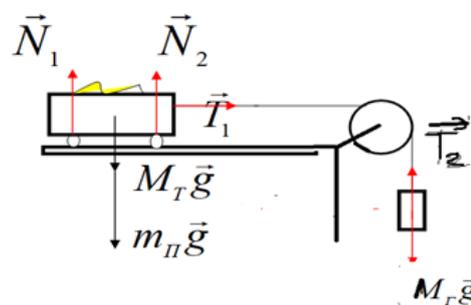


Рис. 1. Схема установки

масса песка – $m_{п0}$, масса песка в момент времени t : $m_{п}(t) = m_{п0} - \mu t$. Движение тела переменной массы определяется уравнением Мещерского [1]:

$$M \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F} + \frac{dM}{dt} \vec{u}, \quad (1)$$

где M – масса, зависящая от времени, $\frac{d\vec{v}}{dt}$ – ускорение тела, \vec{F} – результирующая сила, действующая на тело со стороны окружающих тел или силового поля, \vec{u} – скорость присоединяемого (или отделяемого) вещества относительно рассматриваемого тела. Скорость высыпавшегося песка относительно тележки равна нулю ($\vec{u} = 0$), поэтому уравнение приобретает вид:

$$M \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F}. \quad (2)$$

Расписывая результирующую силу как сумму сил, получим:

$$\vec{T}_1 + \vec{N}_1 + \vec{N}_2 + M_{\Gamma} \vec{g} + m_{\Pi} \vec{g} = (M_{\Gamma} + m_{\Pi}) \vec{a}_1, \quad (3)$$

где \vec{T}_1 – сила натяжения нити, \vec{N}_1, \vec{N}_2 – силы реакции опоры, $\vec{a}_1 = \frac{d\vec{v}}{dt}$ – ускорение тележки. Уравнение движения груза:

$$\vec{T}_2 + M_{\Gamma} \vec{g} = M_{\Gamma} \vec{a}_2, \quad (4)$$

где \vec{T}_2 – сила натяжения нити, \vec{a}_2 – ускорение груза. Учитывая равенство сил натяжения и уравнение кинематической связи [1], нетрудно получить уравнения движения тележки и груза в скалярной форме:

$$T = [M_{\Gamma} + (m_{\Pi 0} - \mu t)] a,$$

$$M_{\Gamma} g - T = M_{\Gamma} a.$$

В процессе подготовки к работе студенты должны самостоятельно вывести зависимость от времени величины ускорения тележки. В процессе высыпания песка a_1 ($t \geq t_1 = \frac{m_{\Pi 0}}{\mu}$):

$$a_1 = \frac{M_{\Gamma} g}{M_{\Gamma} + M_{\Gamma} + m_{\Pi 0} - \mu t}. \quad (5)$$

После того, как весь песок высыплется и ускорение станет постоянным и равным a'_1 :

$$a'_1 = \frac{M_{\Gamma} g}{M_{\Gamma} + M_{\Gamma}}. \quad (5a)$$

В заключение теоретической части работы студенты (самостоятельно) выводят формулы скорости $v(t)$ и координаты тележки $x(t)$ от времени (начальные значения этих величин равны нулю).

Во второй части работы студенты проводят виртуальный эксперимент. Для демонстрации опыта используется анимация. В соответствии с данным вариантом на подставку помещается определенный груз и запускается анимационная установка (рис. 2). Тележка движется, песок высыпается, таймер отсчитывает время, положение тележки через равные интервалы времени высвечиваются в таблице и переносятся в базу данных. Такая методика проведения виртуальной лабораторной работы позволяет представить движение тел изменяющейся массы в наглядной форме. Каждый студент получает данные о положении тележки (через равные промежутки времени) согласно своему варианту. И, кроме этого, получает свое значение массы груза M_{Γ} .

На этом этапе работы студент должен объяснить преподавателю как изменяется ускорение в процессе высыпания песка и как по имеющимся у него данным ($x(t)$) можно определить скорость, ускорение, массу тележки, массу песка и скорость его высыпания.

В качестве примера рассмотрим один из предлагаемых студентам вариант (рис. 3): масса груза $M_{\Gamma} = 50\text{г}$.

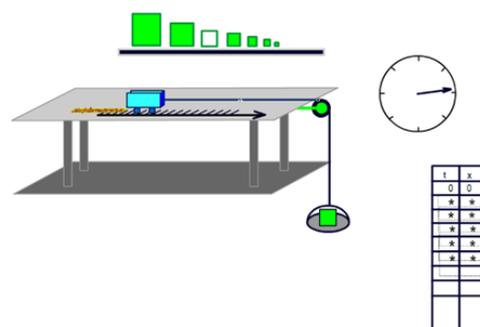


Рис. 2. Схема анимационной установки

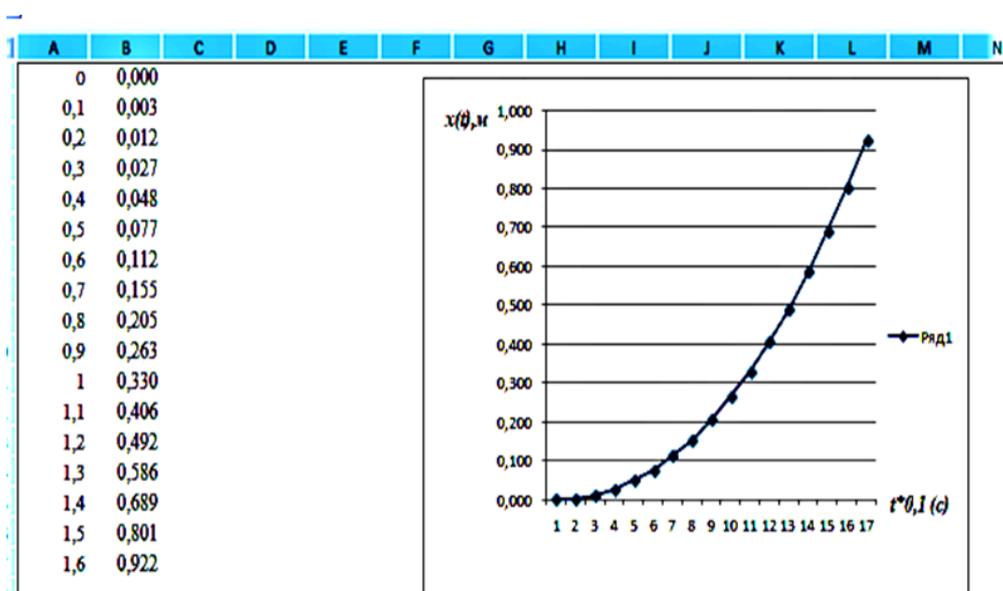


Рис. 3. Положение тележки в зависимости от времени $x(t)$

Зависимость $x(t)$ (рис. 3, см. выше) не позволяет решить поставленную задачу. С помощью таблицы $x(t)$ студенты проводят конечноразностную аппроксимацию производной x по времени, получают таблицу $v(t)$ и строят эту зависимость, например, в excel [2, 3] (рис. 4). Очевидно, что и этот график не дает ответа на поставленные вопросы.

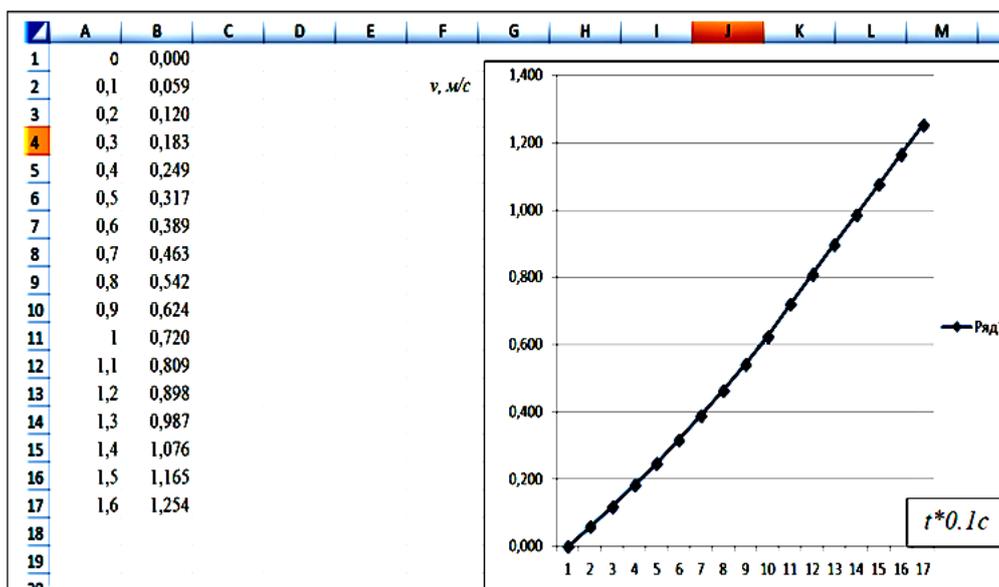


Рис. 4. Зависимость скорости тележки от времени

Повторным применением операции численного дифференцирования студенты получают ускорение $a(t)$ (рис. 5).

На этом графике можно определить момент времени, когда ускорение тележки станет постоянным, а как следует, из теоретической части работы, это и есть время полного высыпания песка t_1 .

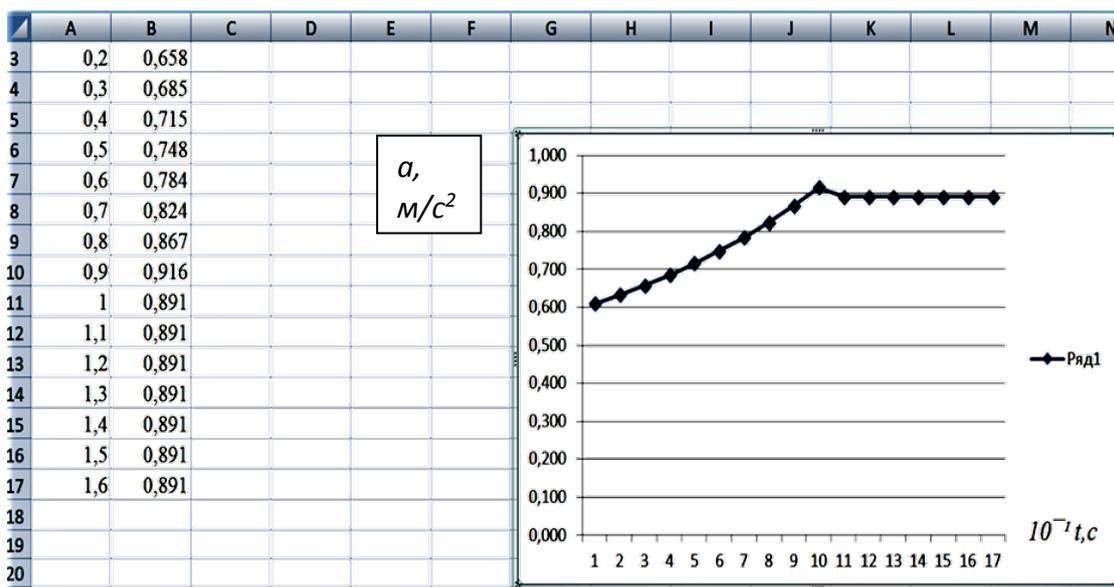


Рис. 5. Зависимость ускорения от времени

Из графика получаем величину постоянного ускорения a_1' . Из формулы (5а) получаем массу тележки: $M_T = M_\Gamma \left(\frac{g}{a_1'} - 1 \right)$. В рассматриваемом варианте $a_1' = 0,89 \text{ м/с}^2$, Масса тележки $\approx 501 \text{ г}$.

Используя формулу (5) нетрудно получить текущую массу песка:

$$m_{\Pi} = \frac{M_\Gamma g}{a_1(t)} - (M_\Gamma + M_T).$$

Для трех-четырех моментов времени находится текущая масса песка $m_{\Pi}(t)$ и строится график в зависимости от времени. Песок высыпается с постоянной скоростью ($m_{\Pi}(t) = m_{\Pi 0} - \mu t$), зависимость массы от времени линейна и определить начальную массу песка и скорость его высыпания не составляет особого труда. В рассматриваемом варианте начальная масса песка равна $m_{\Pi 0} \approx 295 \text{ г}$, скорость высыпания $\mu = \frac{m_{\Pi 0}}{t_1} = 295 \text{ г/с}$.

Предлагаемая лабораторная работа является эффективным инструментом освоения законов сохранения и изменения импульса, знакомит студентов с особенностями движения тел переменной массы и уравнением Мещерского.

Выполнение данной работы демонстрирует возможности численного дифференцирования, что в совокупности с полученными студентами формулами позволяет рассчитать основные характеристики системы.

Список используемых источников

1. Савельев И. В. Курс общей физики : учеб. пособие. в 3 т. М. : Наука, 1986. Т. 1. 432 с.
2. Князев С. А., Колгатин С. Н., Шарихина Ю. В. Обработка измерений с помощью процедуры интегрирования и дифференцирования // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XI Международная научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2022. Т. 2. С. 593–599.
3. Рудникова Л. В. Office Excel 2019. СПб. : БХВ-Петербург, 2020. 624 с.

УДК 378.147.88
ГРНТИ 14.35.09**ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ, ТРЕНИЕ****С. А. Князев, Ю. В. Шарихина**

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

В данной статье с помощью виртуальной лабораторной работы «Динамика движения. Трение» рассмотрены проблемы трибологии. В качестве объекта исследования выбран брусок, который движется по горизонтальной поверхности под действием груза на подставке, связанной с бруском нитью, перекинутой через блок. Показано, как с помощью анимационной модели можно определить зависимость силы трения от силы натяжения нити и силы трения от величины нормального давления бруска на поверхность.

физическое образование, трибология, виртуальные лабораторные работы.

В настоящее время в связи с внедрением в образовательный процесс дистанционного обучения актуальным является проведение виртуальных лабораторных работ. При их выполнении у студентов формируются навыки выполнения научно-исследовательской работы, обработки полученных результатов и их анализа. При составлении виртуальных лабораторных работ важно учитывать многие факторы, в том числе вводить ограничения на задаваемые в ходе эксперимента значения физических величин, чтобы они соответствовали реальным условиям. Быстрота выполнения таких работ по сравнению с реально проводимыми измерениями позволяет получить больше экспериментальных точек, необходимых для графиков зависимости изучаемых физических величин. Можно фиксировать одни исходные данные и варьировать другие. Применение компьютерного интерфейса позволяет анализировать полученные зависимости, делать прогноз относительно изменения результатов при вариации начальных данных. Это повышает уровень восприятия информации, получаемой студентами на лекциях и практических занятиях. В итоге происходит закрепление пройденного материала, углубленное изучение физической сути явлений и причин их возникновения. Данная статья посвящена одной из таких лабораторных работ, позволяющей наглядно проиллюстрировать проблемы трибологии, применяя современные информационные технологии.

На рис. 1 показана схема лабораторной установки. Она состоит из таймера, бруска массой M , лежащего на столе, связанного невесомой нерастяжимой нитью с подставкой массой m_0 , стопоров c_1 и c_2 , толкателя p и набора грузов массой ΔM , m .

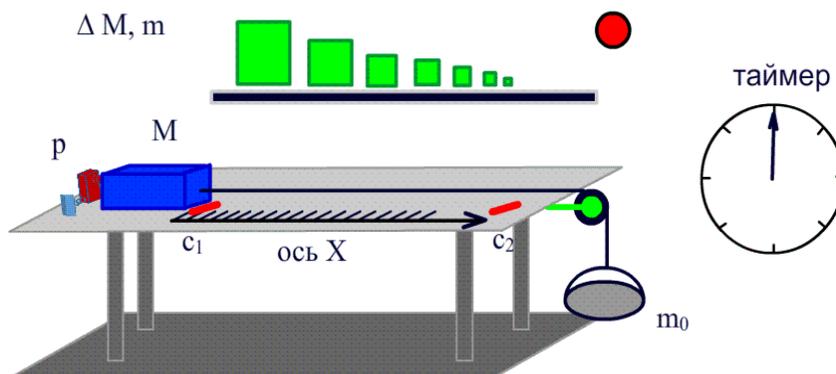


Рис. 1. Внешний вид установки

В первой части данной работы студентам нужно определить зависимость силы трения между бруском и горизонтальной поверхностью от силы, прилагаемой к бруску в горизонтальном направлении (сила натяжения нити T) (рис. 2), которая варьируется величиной массы грузов, помещаемых на подставку. Будем считать, что невесомая и нерастяжимая нить скользит без трения по поверхности блока.

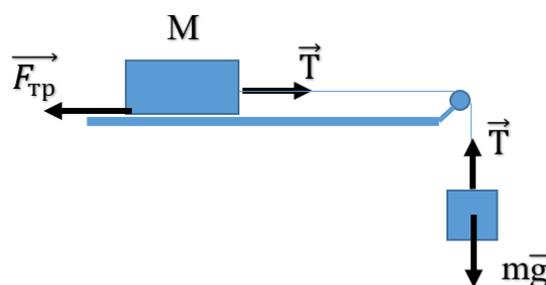


Рис. 2. Силы, действующие на брусок и подставку с грузами

Уравнения движения бруска и подставки массы m_0 с дополнительным грузом Δm :

$$\begin{cases} Ma = T - F_{\text{тр}} \\ ma = mg - T, \end{cases} \text{ где } m = m_0 + \Delta m.$$

Студентам нужно самостоятельно вывести формулу, связывающую $F_{\text{тр}}$ и T : $F_{\text{тр}} = mg - (M + m)a$; $T = m(g - a)$. Величина ускорения, входящего в эти формулы, находится из экспериментальных данных. В случае, когда брусок покоится, $ma = mg - T = 0$ и $T = mg$.

При выполнении лабораторной работы можно использовать несколько вариантов заданий для студентов, варьируя исходные данные. Рассмотрим один из них. Возьмём брусок $M = 400$ г, поместим на подставку груз $\Delta m_1 = 50$ г. Брусок сохраняет состояние покоя 3 мин. При использовании груза массой 75 г получим аналогичный результат.

Для выведения бруска из состояния покоя преподаватель предлагает студенту использовать толкатель (рис. 3). В исходном состоянии боек толкателя упирается в заднюю стенку бруска. При повороте толкателя на угол α из положения равновесия происходит закручивание пружин и при свободном движении в обратную сторону боек толкателя ударяется о заднюю стенку бруска, сообщая ему импульс P_0 .

При отклонении толкателя на угол 20° импульс, переданный бруску, равен $0,4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$. В результате удара бойка толкателя по задней стенке бруска брусок начинает движение, а затем останавливается.

Далее студент должен поместить на подставку груз Δm_1 и воспользоваться толкателем для вывода бруска из состояния покоя. При помещении груза на подставку брусок по-прежнему остается неподвижным. В результате удара бойка толкателя по бруску он начинает движение, а затем останавливается, но его перемещение возрастает по сравнению с предыдущим случаем. При помещении на подставку груза $\Delta m_2 = 50 \text{ г}$ брусок по-прежнему остается неподвижным. В результате удара бойка толкателя по бруску он начинает движение. По сравнению с предыдущим случаем скорость замедления движению уменьшается. При помещении на подставку груза $\Delta m_3 = 75 \text{ г}$ брусок $M = 400 \text{ г}$ остается неподвижным. После удара бойка толкателя по бруску он начинает движение с ускорением $a > 0$.

Эксперимент проводят, помещая на подставку грузы разной массы, начиная с малых нагрузок. При этом сначала при добавлении грузов после удаления стопора брусок стоит на месте. Последовательное увеличение массы дополнительных грузов, помещаемых на подставку, приводит к уменьшению времени, необходимого бруску для преодоления расстояния после удара бойка толкателя по нему. При малых нагрузках определение силы трения невозможно без применения дополнительной силы, вынуждающей его выйти из состояния покоя. Если толкнуть брусок, то он поедет и через некоторое время остановится. Таким образом можно получить зависимость положения бруска от времени.

Далее студент проводит серию аналогичных экспериментов с увеличением нагрузки. При определенном значении массы дополнительных грузов ($\Delta m_4 = 150 \text{ г}$) брусок впервые начинает движение с ускорением $a > 0$ сразу после снятия стопора. Для определения связи между силой трения $F_{\text{тр}}$ и внешней силой, действующей на брусок в горизонтальном направлении T , нужно определить величину ускорения для каждого случая ($F_{\text{тр}} = mg - (M + m)a$; $T = m(g - a)$). Данная часть работы позволяет описать динамику поведения бруска при возрастании силы натяжения нити: на основании полученных данных (табл. 1) построить графики зависимости координаты, скорости и ускорения бруска от времени и определить зависимость силы трения от силы натяжения нити (рис. 4).

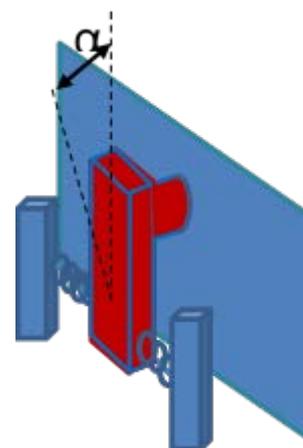


Рис. 3. Внешний вид толкателя

ТАБЛИЦА 1. Зависимость координаты, скорости и ускорения бруска от времени при $M = 400$ г и $\Delta m = 200$ г, $T = 1,66$ Н, $F_{\text{тр.}} = 1,06$ Н

t, с	x, м	V, м/с	a, м/с ²
0	0		
0,2	0,03	0,15	
0,4	0,12	0,45	1,50
0,6	0,27	0,75	1,50
0,8	0,47	1,00	1,49
1,0	0,74	1,35	1,51
1,2	1,06	1,60	1,50
1,4	1,45	1,95	1,50

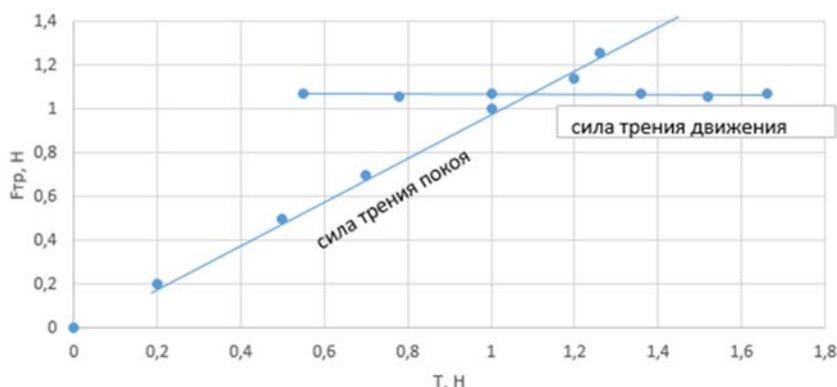


Рис. 4. Зависимость силы трения от силы натяжения нити

В результате проведения лабораторной работы студент должен уметь описать динамику поведения бруска при возрастании силы натяжения нити, отметить факт того, что брусок стоит на месте после удаления стопора, но движется с ускорением $a > 0$ после воздействия толкателя. После математической обработки полученных результатов у студента должно возникнуть четкое разделение процесса трения на трение покоя и трения движения. Для этого нужно ознакомиться с общими положениями трибологии – науки о трении, уметь привести примеры возникающих при этом электростатических явлений, иметь представление об изменении рельефа поверхности при многократном движении одного тела о поверхности другого, о силах молекулярного взаимодействия, возникающих на близких расстояниях... Обзор некоторых аспектов трибологии прилагается в данной лабораторной работе.

В основе механизма трения твердых тел лежат сложные молекулярно-механические процессы. Это результат воздействия многих факторов – механических и физико-химических характеристик поверхностных слоев твердых тел, влияния окружающей среды, которые сложно учитывать. В работе [1] показана эволюция взглядов на природу трения. Амонтон, Паран,

Лейбниц, Орлов, Вышеградский, де Камюс, Эйлер, Делагер и др. рассматривали трение только с механической точки зрения. В начале XVIII века Кулон ввел поправки к закону Амонтона, в XIX веке Дезаголье пытался объяснить явление трения с помощью атомно-молекулярных представлений о строении твердых тел. Открытие закона сохранения энергии поменяло взгляд на учение о трении как на чисто механический процесс (работы Бриллюэна). Гарди в своих работах подчеркивал важную роль поверхностных плёнок на трущихся телах. Терцаги показал, что измерить реальную площадь контакта трущихся тел очень сложно и она во много раз меньше, чем кажется. Томлинсон рассматривал процесс трения как совокупность разрыва молекулярных связей с потерей энергии и возникновения новых связей, учитывая силы отталкивания, которые уравнивают действие внешних сил. Он предполагал, что при трении происходит только упругое деформирование тел. Теория трения Б. В. Дерягина разработана без учета кинетики молекулярного взаимодействия и справедлива только для абсолютно жестких и абсолютно гладких поверхностей. В работах Бодена показано, что основную роль при трении тел играет адгезия и это явление нельзя рассматривать как поверхностное. В основе трения лежат объемные свойства материалов, а при больших скоростях скольжения – соотношение температур плавления тел. П. А. Ребиндер и Г. И. Епифанов указывали, что при трении происходит упругое и пластическое деформирование микронеровностей и пластическое течение в поверхностных слоях, приводящие к пластическому износу; повторные микропластические деформации при попадании на микронеровности, приводящие к разрушению; изменение механических и физических свойств поверхностных слоев металла из-за глубокой пластической деформации. В работах С. Я. Вейлера, И. В. Крагельского, Г. И. Епифанова, В. И. Лихтмана, Д. М. Толстого и др. большое внимание уделяется деформации сдвига при трении. В. А. Буфеев предложил макроскопическую теорию трения на базе термодинамики неравновесных процессов и теоремы Умова. И. В. Крагельский установил наличие упругих деформаций контактирующих неровностей. Он говорил о возникновении в местах касания фрикционных связей, образующих так называемое «третье тело» – изменённый материал обоих контактирующих тел со своим химическим составом, состоянием и структурой. При трении образуется фрикционная связь, существование которой обусловлено изменениями на поверхностях трения, а затем связь нарушается, что приводит к разрушению поверхностей. При разрыве фрикционных связей внутри «третьего тела» речь идёт о внешнем трении. При этом прочность на сдвиг увеличивается при удалении от поверхности вглубь материала. И. В. Крагельский и А. В. Чичинадзе [2] провели исследования по изучению внешнего трения и на их основе появилась молекулярно-механическая тео-

рия трения, которая рассматривает этот процесс как преодоление адгезионных связей в местах контакта и объемное деформирование внедрившимися неровностями тонкого поверхностного слоя.

Трение – результат взаимодействия всех выступов на реальном контакте. Оно зависит от микрогеометрии, механических свойств (модуля упругости или твердости и прочности адгезионной связи) и внешних условий (нагрузки и скорости скольжения тел). Взаимодействие твёрдых тел между собой в месте их контакта проявляется в преодолении сил молекулярного притяжения (адгезии) между контактирующими телами на элементарных участках контакта и в изменении формы рельефа тел в результате упругих и пластических деформаций их слоёв. Большинство существующих в настоящее время теорий трения твердых тел не учитывают изменений, происходящих в контактной зоне (изменение шероховатости, механических свойств, зависящих от температуры трения и времени контакта, механико-химических процессов). С помощью молекулярно-механической теории трения можно вычислить коэффициент трения по физико-механическим и микрогеометрическим характеристикам трущихся тел для случая трения покоя и при стационарных режимах трения, при слабо выраженных реологических свойствах материала.

Вторая часть лабораторной работы связана с выяснением связи силы трения с массой бруска. При фиксированной массе груза m меняют массу M , помещая на брусок дополнительные грузы ΔM . Ускорение одинаково на всём протяжении движения бруска. Чтобы найти его величину при больших нагрузках надо определить время прохождения всего пути (1,5 м) и воспользоваться формулой $S = \frac{at^2}{2}$. График зависимости

силы трения от массы бруска с дополнительными грузами приведен на рис. 5. Из графика видно, что $F_{тр} \sim M$; $F_{тр} = \mu g M$, где μ – коэффициент трения. В нашем случае $\mu = 0,27$.

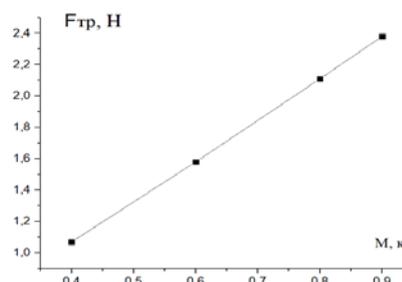


Рис. 5. График зависимости силы трения от массы бруска с дополнительными грузами

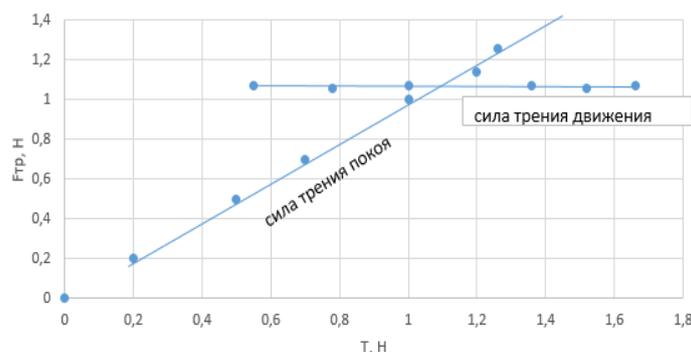


Рис. 6. Зависимость силы трения от силы натяжения нити

Проводимая серия измерений позволяет сформировать представление о том, что такое коэффициент трения для состояния покоя и состояния движения. Эксперимент показал, что при граничной нагрузке движение бруска начинается не сразу. Между соприкасающимися поверхностями протекают процессы, которые приводят к переходу от состояния покоя к состоянию движения.

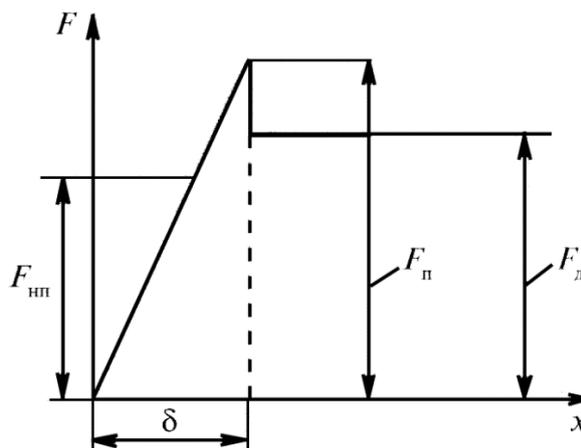


Рис. 7. Изменение силы трения в зависимости от величины перемещения x [3]

На рис. 7 показано изменение силы трения при переходе от состояния покоя к движению при перемещении одного тела относительно другого. Перед тем, как неподвижное тело начинает трогаться с места, существует стадия предварительного смещения – относительного микросмещения двух твёрдых тел. $F_{нп}$ – это неполная сила трения покоя, которая возрастает до достижения полной силы трения $F_{п}$, при превышении которой начинается микросмещение. Трение покоя скачком меняется на трение движения, начинается непрерывное перемещение одного тела относительно другого. При прекращении действия сдвигающей силы тело возвращается в положение равновесия.

Закон Амонтона можно применять в ограниченной области исследуемых материалов [4]. Коэффициент трения зависит от нагрузки для очень малых и достаточно больших нагрузок. Этот закон не справедлив для очень твёрдых тел (алмаз) и очень упругих (резина). Для этих материалов коэффициент трения при увеличении нагрузки уменьшается. При деформации растяжения тел за счет внешнего воздействия атомы одного слоя не могут одновременно сместиться относительно другого слоя – нужна слишком большая энергия. Поэтому появилось понятие «дислокация», когда атомы перескакивают в соседние места поодиночке [5]. В нашем случае шероховатости бруска также не могут одновременно «выскочить» из одних ямок и перескочить в соседние. Трение на микро- и нано- уровне обладает рядом особенностей по сравнению с обычным фрикционным взаимодействием, в котором присутствует как деформационная, так и молекулярная составляющая. При уменьшении масштаба моделирования трущихся тел возникают новые уровни шероховатости поверхности с характерными размерами, соответствующими масштабу рассмотрения, меняется форма неровностей, частота их распределения и т. д. Большую роль начинают играть силы адгезии, а деформационная составляющая – малую. Это усложняет задачу определения реальной поверхности контакта двух тел и моделирования сил трения

между ними, так как их граница искривлена молекулярными силами. При переходе на уровень отдельных атомов необходимо использовать соотношения квантовой физики, что существенно усложняет экспериментальные исследования [6–8].

Список используемых источников

1. Крагельский И. В., Щедров В. С. Развитие науки о трении. Сухое трение. М. : Изд. АН СССР, 1956. 235 с.
2. Чичинадзе А. В., Браун Э. Д., Буше Н. А. и др. Основы трибологии (трение, износ, смазка) : учебник для технических вузов. 2-е изд. перер. и доп. / Под общ. ред. А. В. Чичинадзе. М. : Машиностроение, 2001. 664 с.
3. http://tribology.site/index/trenie_skozhenija/0-18
4. Доценко А. И., Буяновский И. А. Основы триботехники : учебник. М. : Инфра-М, 2014. 336 с.
5. Винтайкин Б. Е. Физика твердого тела : учеб. пособие для вузов / Под ред. Б. Е. Винтайкина. М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. 358 с.
6. Ternes M. et al. The Force Needed to Move an Atom on a Surface // Science. 2008. V. 31. N 5866. PP. 1066–1069.
7. Mo Yifei et al. Friction laws at the nanoscale // Nature. 2009. V. 457. PP. 1116–1119.
8. Хопин П. Н., Шишкин С. В. Трибология. М. : Юрайт, 2022. 236 с. ISBN 978-5-534-14021-7.

УДК 004.05

ГРНТИ 20.15.05

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

А. О. Кокорин, Ю. С. Обыденникова, С. Е. Тарасенко, В. Б. Цыпнятов

Военная орденов Жукова и Ленина Краснознаменная академия связи
имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

В наши дни системы управления обучением все чаще внедряются в различные учебные заведения от школ до высших образовательных учреждений. В статье рассмотрено влияние, которое оказывает внедрение таких систем на процесс обучения.

система управления обучением, дистанционное обучение.

Система управления обучением (*learning management system*, LMS, СУО) – среда, предназначенная для управления образовательными и информационными материалами и их распространения, внедрения инструментов обучения, а также формирования аналитики и отчетности [1].

Функции LMS, ориентированной на обучающегося:

- размещение электронных учебных материалов, разработанных в различных форматах;
- сбор сведений об обучающихся, регистрация их в системе и контроль прогресса прохождения курсов;
- возможность разграничения прав доступа к учебным материалам;
- контроль процесса обучения, в том числе хронология действий учащегося и контроль выполнения заданий;
- возможность взаимодействия и коммуникации преподавателей и обучающихся;
- возможность создания электронных учебных материалов;
- оценка эффективности курсов, предлагаемых преподавателями обучающимся.

Возможности систем управления обучением:

- Применение систем смешанного обучения;
- большое количество инструментов администрирования;
- возможности тестирования;
- возможности импортировать учебные материалы, разработанные в соответствии со стандартами;
- управление знаниями (определение потребностей обучения, основываясь на компетенциях и уровне подготовки учащегося).

Онлайн-обучение, ставшее одним из наиболее приоритетных направлений образования, в частности удаленного, предоставляет возможность выбирать LMS, которая адаптирована к целям конкретного образовательного учреждения. Система управления обучением, используется для организации и проведения как занятий в аудиториях, так и дистанционных занятий, аттестаций, также есть возможность разрабатывать, управлять и распространять учебные онлайн-материалы, обеспечивая совместного доступа обучающимся к ним [2]. Такие платформы предлагают учебные курсы, разработанные с использованием компьютерных программ. В настоящее время подобные системы активно находят свое применение при работе различных учебных заведений, взаимодействующих с разнообразной базой клиентов как офлайн, так и онлайн. Благодаря облачным LMS огромное количество обучающихся, находящихся в разных точках планеты, могут одновременно осваивать материалы онлайн-курсов и в любое время получить сертификат об их завершении [2].

Системы управления обучением позволяют преподавателям размещать учебные материалы в электронном виде и открывать доступ к ним для обучающихся, создавать тесты и другие задания для проверки знаний обучающихся, вести электронные журналы, а также отслеживать ход изучения курсов и успеваемость. Несмотря на то, что LMS в основном ориентированы на

дистанционное обучение, они также поддерживают и другие образовательные формы, например, обучение смешанного типа, очное обучение и офлайн-обучение. LMS также могут быть дополнены различными учебно-образовательными технологиями.

Прогресс информационных технологий в настоящее время диктует необходимость перехода к форме онлайн-обучения в сфере высшего образования настолько стремительно, что этот переход уже не является новшеством. Системы управления обучением повышают гибкость учебного плана, предоставляют возможность автоматизации и анализа учебного и иных образовательных процессов. LMS позволяет решать различные задачи: разрабатывать электронные обучающие материалы, организовывать из них курсы, распространять образовательный контент (как локально внутри адресного пространства организации, так и за его пределами, в сети Интернет), зачислять студентов на указанные курсы, а также, контролировать процесс обучения и оценивать его эффективность (вести учет посещаемости, выставлять оценки) [2].

Возможность снижения затрат на обучение, повышение его качества и эффективности являются лишь некоторыми из главных преимуществ использования информационных технологий в образовательной среде.

Проведенные исследования в области обучения зачастую сравнивают обучение в группе и индивидуальное обучение. В связи с этим были замечены следующие особенности [1]:

в среднем, при групповом обучении в час на одного обучающегося приходится приблизительно 0.1 вопроса;

при индивидуальном обучении обучающийся может спросить или ответить на 120 вопросов в час;

для 98 % обучающихся эффективность индивидуальной работы выше на 50 % чем в группе.

Еще одним значительным преимуществом электронного обучения является это экономия временного ресурса, поскольку у преподавателей и обучающихся отсутствует необходимость очно присутствовать на занятиях. В соответствии с данными Cedar Group, технологии электронного обучения сокращают время необходимое для обучения на 35–45 %, ввиду доступности среды обучения.

Электронное обучение предоставляет обучающимся возможность обучения своем собственном темпе, в любое время вне зависимости от преподавателя, что повышает скорость запоминания учебного материала обучающимся на 15–25 % по сравнению с очной формой обучения.

Среди достоинств электронного обучения также простота механизмов процесса обучения и актуализации учебного материала, доступность статистики для анализа и возможность просмотра контента неограниченное количество раз.

В последние годы возрастает степень внедрения LMS в системы высшего образования не только за рубежом [6], но и в России [4]. В положениях Российских федеральных государственных образовательных стандартов вносятся изменения, которые обязывают вузы разрабатывать и использовать электронные образовательные среды для обучающихся по всем направлениям подготовки [3]. Спектр возможностей инструментов для управления процессом электронным обучением, предлагаемых рынком высшим учебным заведениям, непрерывно обновляется.

Индивидуальная работа очного формата дает лучшие результаты, но данный подход требует выделять на каждого обучающегося личного преподавателя, что влечет за собой огромные затраты временного и финансового ресурса. Использование информационной технологии для подачи материала и инструкций может лучше отвечать интересам индивидуальным требованиям, и целям обучающихся.

Индивидуальное электронное обучение позволяет повысить качество изучения учебного материала обучающимися как при использовании современных технологий обучения, так и при организации образовательного процесса при использовании традиционных форм обучения [5].

Список используемых источников

1. Advanced Distributed Learning (ADL), Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004 2nd Edition Overview, 2004.
2. Попова Ю. Б., Яцынович В. В. Автоматизированная система поддержки учебного процесса в вузе // Информатизация образования – 2010: педагогические аспекты создания информационно-образовательной среды: материалы междунар. науч. конф., 27–30 окт. 2010 г. Минск : БГУ, 2010. С. 400–404.
3. Курдова М. А., Квасова А. С. Развитие электронной информационно-образовательной среды вуза – требование современности // Уральский научный вестник. 2018. Т. 3, № 1. С. 022–026.
4. Смолянинова О. Г., Иванов Н. А. Обзор практик обеспечения электронной поддержки образовательного процесса средствами LMS MOODLE: Опыт российских вузов // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2019. Т. 8, № 2(27). С. 228–232.
5. СберУниверситет. URL: <https://sberuniversity.ru/edutech-club/glossary/904/>
6. What is an LMS in 2019? How to Launch eLearning with an LMS. URL: <https://www.ispringsolutions.com/blog/what-is-lms>

УДК 372.882
ГРНТИ 14.35.09

ФИЛЬМ «ОБМАНИ МЕНЯ» КАК СРЕДСТВО НАГЛЯДНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «FEELINGS. EMOTIONS. BODY LANGUAGE»

С. Ю. Левчук

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

Статья посвящена анализу теоретических и практических основ использования наглядных методов обучения при работе над лексикой на примере художественного фильма «Обмани меня». Принцип наглядности в учебном процессе представлен на разных этапах работы с лексикой: ознакомления, тренировки и применения нового лексического материала. Автор приводит систему упражнений, направленных на расширение словарного запаса и коммуникативных компетенций при изучении темы «Feelings. Emotions. Body language».

принцип наглядности, эмоции, микродвижения, микровыражения.

Ощущения, которые получает человек от окружающего внешнего мира, становятся первой и главной ступенью в познании этого мира, и только потом приобретаются знания, формируются понятия, правила, закономерности.

Великий русский педагог К. Д. Ушинский писал: «Чем более органов наших чувств принимает участие в восприятии какого-нибудь впечатления или группы впечатлений, тем прочнее ложатся эти впечатления в нашу механическую, нервную память, вернее сохраняются ею и легче потом вспоминаются» [1]. Чтобы знания стали осознанными, отражающими объективно существующую действительность, в процессе обучения необходимо обеспечить их опору на ощущения. Эту функцию выполняют средства наглядности. При этом необходимо, чтобы средства наглядности являлись не только иллюстрацией к той или иной теме, но и служили средством познания окружающего мира. При этом, очевидно, самыми эффективными и значимыми способами восприятия информации являются комбинированные зрительно-слуховые каналы, потом зрительные и, наконец, слуховые. Известно, что органы чувств человека обладают разной степенью восприимчивости к внешним раздражителям. Центральное место в восприятии отводится зрительному каналу. У большинства людей лучше всего развита зрительная память. Наглядность – то есть сочетание слухового и зритель-

ного восприятия – помогает активизировать мыслительный процесс, усилить внимание, развить память. Одновременное воздействие на все виды анализаторов оказывает на зрителя мощное воздействие, в том числе эмоциональное. Это позволяет создать ту эмоциональную базу, на основе которой значительно легче перейти от чувственных образов к логическим обобщениям и абстрагированию.

Принцип наглядности может быть успешно использован и в высшей школе с целью усиления мыслительной деятельности студентов и повышения качества знаний. На занятиях по иностранному языку наиболее успешно эту задачу решает использование художественных фильмов. Неоспоримым преимуществом кино- и видеофильмов перед другими средствами наглядности является то, что в фильмах явления показываются в движении, изменении, что в статической наглядности сделать трудно, а иногда и невозможно.

Преподавателям иностранных языков хорошо знакомы трудности, возникающие при обучении студентов отвлеченным именам существительным, т. е. существительным, которые обозначают чувства, эмоции, состояния, свойства и т. д. В статье мы рассмотрим, как можно использовать художественный фильм «Обмани меня» («Lie to me») 1 серия, 1 сезон в качестве средства наглядности при изучении темы «Feelings. Emotions. Body language».

В основе сериала «Обмани меня» лежит подтвержденная научная гипотеза. Главный герой фильма-доктор Кэл Лайтман. Его прототипом стал крупнейший специалист в области психологии эмоций Пол Экман. Он выдвинул гипотезу, что люди любой культуры и расы одинаково выражают чувства, если рассматривать их с точки зрения мимики, а точнее микродвижений – коротких эпизодов мимической активности, указывающих на эмоции, даже если человек хочет их скрыть [2].

Ученый утверждает, что существует всего семь эмоций, имеющих универсальную форму выражения:

- радость
- печаль
- гнев
- страх
- удивление
- отвращение
- презрение

В каждом из семи случаев для каждой эмоции существует своя схема движения глаз, бровей, век, губ и т. д. Например, удивление выглядит так: брови приподняты, глаза широко раскрыты, челюсти разжаты, губы разомкнуты.

Эта гипотеза подробно иллюстрируется в фильме огромным количеством фотографий, видео допросов обвиняемых, стоп-кадров, которые сопровождаются одновременным названием выраженной эмоции. Именно этот материал и служит средством наглядности.

При подготовке к работе с фильмом преподавателю нужно, во-первых, отобрать тот лексический материал, который должен быть освоен, и, во-вторых, отобрать те эпизоды, которые будут служить средством наглядности.

При отборе лексического материала, конечно, необходимо учитывать уровень языковой подготовки студентов, и в зависимости от этого варьировать объем и сложность упражнений.

Пред-смотровой этап.

На этом этапе целесообразно предложить студентам упражнения, направленные, во-первых, на подготовку к восприятию темы урока, т. е. «Feelings. Emotions. Body language», и, во-вторых, упражнения, вводящие тот лексический материал, с которым преподаватель планирует работать.

Упражнение 1. Ответьте на вопросы:

1. In what degree does our communication lie in body language and how much in verbal communication?
2. How much do you pay attention to body language or nonverbal communication while talking to people?
3. Do you agree that eye contact is important? Give examples.
4. Who will you trust more: the person that answers your question fast or takes time to think before answering? Give your reasons.

Упражнение 2.

Преподаватель записывает на доску слова, обозначающие семь базовых эмоций, выделенных П. Экманом [5].

Happiness – радость

Sadness – печаль

Anger – гнев

Fear – страх

Surprise – удивление

Disgust – отвращение

Contempt (scorn) – презрение

Используя схему микродвижения частей лица, предложенную П. Экманом, студенты составляют таблицу [6].

Таблица No 1

Emotions	Micromovements
Enjoyment	Corners of the lips are drawn back and up. Mouth may or may not be parted, teeth exposed. A wrinkle runs from outer nose to outer lip. Cheeks are raised. Lower eyelid may show wrinkles or be tense. Crow's feet near the outside of the eyes.
Sadness	Inner corners of the eyebrows are drawn in and then up. Skin below the eyebrows is triangulated, with inner corner up. Corner of the lips are drawn down. Jaw comes up. Lower lip pouts out.
Anger	The eyebrows are lowered and drawn together. Vertical lines appear between the eyebrows. Lower lip is tensed. Eyes are in hard stare or bulging. Lips can be pressed firmly together, with corners down, or in a square shape as if shouting. Nostrils may be dilated. The lower jaw juts out.
Fear	Eyebrows are raised and drawn together, usually in a flat line. Wrinkles in the forehead are in the center between the eyebrows, not across. Upper eyelid is raised, but the lower lid is tense and drawn up. Eyes have the upper white showing, but not the lower white. Mouth is open and lips are slightly tensed or stretched and drawn back.
Surprise	The eyebrows are raised and curved. Skin below the brow is stretched. Horizontal wrinkles show across the forehead. Eyelids are opened, white of the eye showing above and below. Jaw drops open and teeth are parted but there is no tension or stretching of the mouth.
Disgust	Eyes are narrowed. Upper lip is raised. Upper teeth may be exposed. Nose is wrinkled. Cheeks are raised
Scorn (contempt)	One side of the mouth is raised.

Просмотр первого эпизода. (00.00–10.00 мин.) [7].

Ответьте на вопрос:

What emotions does the accused feel? (at first enjoyment, then scorn).

На протяжении десяти минут Кэл Лайтман несколько раз называет переживаемые преступником эмоции, описывая их через микродвижения

лица. То есть происходит одновременная демонстрация понятия и ее номинация. Используя таблицу из предыдущего упражнения, студенты по-английски описывают микровыражения, определяющие ту или иную эмоцию. То есть принцип наглядности в данном случае позволяет закрепить новую лексику, сначала услышав ее в контексте, а затем употребив ее в речи.

Просмотр второго (28.00–30.00 мин.), третьего (32.00–34.00 мин.) и четвертого (39.45–42 мин.) эпизодов [7].

Упражнение 3. Ответьте на вопросы:

1. What does it mean when a person is looking to the right while speaking? What about looking to the left?
2. What do dilated (enlarged) pupils express?
3. Can you believe that the teenager has murdered his teacher? Why?
4. Were there the examples of a person's body contradicting his/her words in the episode? What are they?
5. How can we define if a smile is real or fake?
6. Why did Dr. Lightman advise the attorney Hutchinson to keep the fingers off his nose?

При выполнении этого задания принцип наглядности работает несколько иначе. Студенты самостоятельно определяют эмоции, переживаемые персонажами на экране, называют их и описывают микродвижения. Тем самым через многократное повторение новых слов достигается прочное их усвоение.

В заключение необходимо отметить, что принцип наглядности является одним из наиболее эффективных методов для качественного и прочного усвоения лексики учащимися на занятиях по английскому языку. Являясь многофункциональным средством обучения, принцип наглядности стимулирует мыслительную и познавательную активность студентов, формирует положительное отношение к предмету, повышает интерес и мотивацию к изучению английского языка. Фильм «Lie to Me» дает обширный наглядный материал для работы над темой «Feelings. Emotions. Body language». Это позволяет создать развернутую систему лексических, лексико-грамматических, речевых упражнений, которые помогут развить и укрепить в студентах не только языковые навыки и речевые умения, навыки аудирования, но и психологическую, социокультурную компетентность.

Список используемых источников

1. Ушинский К. Д. Воспитать ребенка как? М. : АСТ, 2014. 382 с.
2. Ekman, P. (1972). Universals and Cultural Differences in Facial Expressions of Emotions. In Cole, J. (Ed.), Nebraska Symposium on Motivation (pp. 207-282). Lincoln, NB: University of Nebraska Press.

3. Ekman, P. & Friesen, W. V. (1971). Constants Across Cultures in the Face and Emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 17(2), 124–129.
4. Ekman, P., Friesen, W. V., & Tomkins, S. S. (1971). Facial Affect Scoring Technique: A First Validity Study. *Semiotica*, 3, 37–58.
5. Ekman, P. (1970). Universal Facial Expressions of Emotions. *California Mental Health Research Digest*, 8(4), 151–158.
6. <https://www.scienceofpeople.com/microexpressions/>
7. https://english-fun.org/ru/tv-show/lie_to_me/season/1/episode/1

*Статья представлена заведующим кафедрой ИЯ СПбГУТ,
кандидатом филологических наук, доцентом А. С. Алёшиным.*

УДК 004.415
ГРНТИ 50.05.09

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОИСКА АБИТУРИЕНТОВ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

А. Ф. Лейман, С. Е. Тарасенко

Военная орденов Жукова и Ленина Краснознаменная академия связи
имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

В настоящее время на основе анализа наполнения страницы пользователя в социальных сетях можно сделать довольно точный вывод об его интересах. В этой статье описано предложение по внедрению приложения для автоматизированного поиска потенциальных абитуриентов для образовательных учреждений на основе социальной сети «ВКонтакте».

социальные сети, разработка приложений, анализ данных.

В современном мире социальные сети стали неотъемлемой частью жизни. Ключевым элементом социальных сетей является страница пользователя, на которой им размещается различная информация, включая персональные данные такие, как фамилия, имя, возраст, образование, увлечения, авторские посты и репосты.

Каждое образовательное учреждение заинтересовано в наборе на обучение тех абитуриентов, которые осознанно выбирают направление подготовки, готовы активно развиваться и совершенствовать свои навыки в выбранной ими сфере. Исходя из идеи, что для поиска таких людей можно использовать социальные сети была сформирована и подтверждена гипотеза о том, что интересы пользователя, отраженные на его странице в социальной сети, могут позволить определить потенциальных абитуриентов

на определенное направление подготовки, которые в дальнейшем будут успешно осваивать в университете выбранную образовательную программу.

В настоящее время агитация потенциальных абитуриентов осуществляется следующими способами:

- реклама в СМИ;
- проведение дней открытых дверей;
- посещение представителями вуза школ и других учреждений;
- организация мест информирования в вузе.

Вышеперечисленные способы требуют проведения большого объема организационных мероприятий, затраты временных ресурсов, а также средств на их реализацию. Несмотря на проверенную надежность работы этих способов, они не охватывают весь объем населения, который имеет желание и может поступить в вуз, в следствии чего большая доля абитуриентов не знает о возможности обучения в определенном вузе, о его особенностях, направлениях и преимуществах. Не всегда и не каждый абитуриент сможет быть готов на личную встречу с представителями вуза, поэтому целесообразно рассмотреть вопрос внедрения такой системы, которая могла бы проводить ознакомление и отбор кандидатов здесь и сейчас, в любое удобное для абитуриента время.

Одним из способов решения проблемы с недостаточным охватом информирования населения вузами по набору и агитации потенциальных абитуриентов является предложение по внедрению в систему отбора кандидатов специального программного обеспечения, способного искать потенциальных абитуриентов и анализировать их интересы. Данное специальное программное обеспечение должно отвечать следующим требованиям:

- возможность поиска необходимых людей на основе заданных параметров;
- возможность настройки параметров поиска, таких как город, возраст, ключевые слова поиска и т. д.;
- возможность реализации поиска среди различных категорий пользователей (среди всех пользователей, из состава групп и т. д.);
- возможность вывода результатов поиска для его анализа;
- возможность сохранения результатов поиска для их дальнейшего использования, а также с целью формирования отчетов.

В целях соответствия вышеперечисленным требованиям пользователь, работая с приложением, должен выполнять следующий алгоритм действий:

- запустить программу и во вкладках главного окна приложения выбрать метод поиска (глобальный поиск или поиск в группе);
- задать индивидуальные для методов параметры и, при необходимости, изменить общие параметры в окне настроек;

– запустить процесс поиска по нажатию кнопки и ожидать его завершения, а после получить возможность сохранить результат в виде текстового файла, а также загрузить полученные данные в личный рекламный кабинет «ВКонтакте».

Для проверки качества и правильности работы алгоритма была выбрана наиболее популярная в России социальная сеть «ВКонтакте» [1].

У социальной сети «ВКонтакте» есть собственный API [2] – интерфейс, который позволяет получать информацию из базы данных vk.com с помощью http-запросов к специальному серверу. VK API обладает большим количеством различных методов, позволяющих работать практически с любым элементом социальной сети [3].

Для реализации отправки запросов и обработки был использован язык программирования Python, как популярный язык с обширным списком библиотек, включая библиотеки для построения графического интерфейса, формирования http-запросов, работы с данными в формате json и docx и другие.

Для поиска потенциальных кандидатов было реализовано два алгоритма: первый производит глобальный поиск среди всех пользователей социальной сети и анализирует их подписки, пример реализации пользовательского интерфейса для данного алгоритма представлен на рис. 1. Второй алгоритм производит поиск и анализ подписчиков конкретной группы, пример реализации пользовательского интерфейса представлен на рис. 2.



Рис. 1. Окно глобального поиска абитуриентов

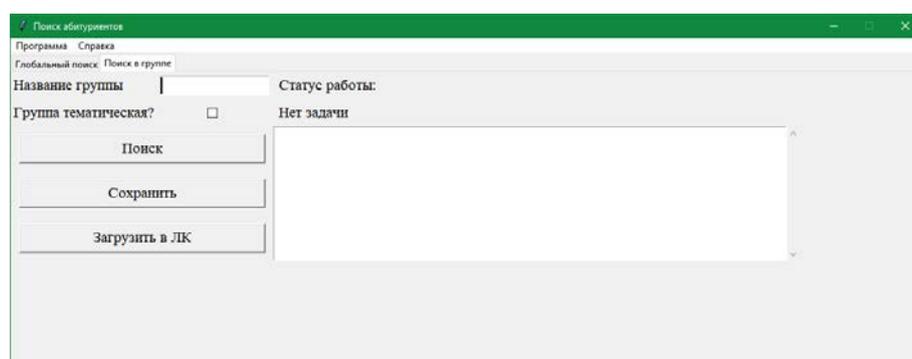
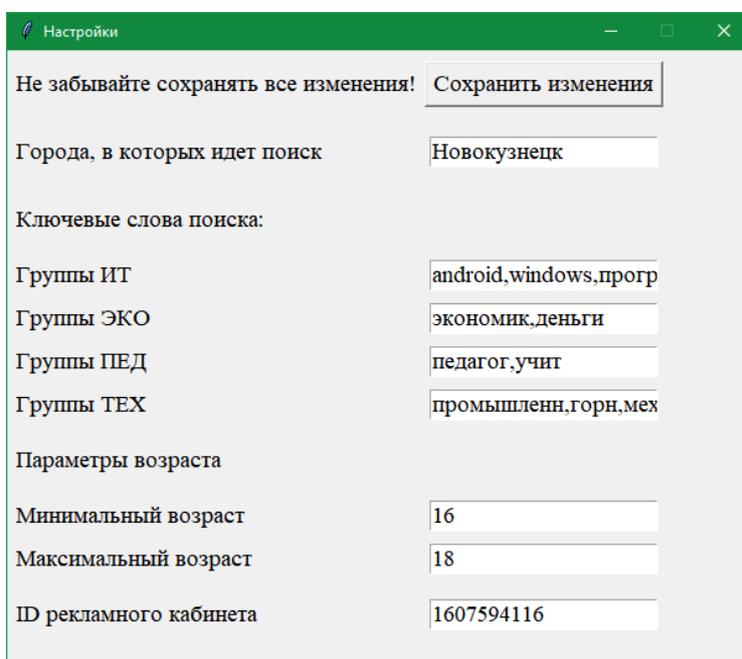


Рис. 2. Окно поиска абитуриентов в конкретной группе

У обоих методов поиска есть общие настройки, находящиеся в отдельном окне, при необходимости их можно редактировать. Среди них список городов, список ключевых слов для четырех направлений, минимальный и максимальный возраст, а также уникальный идентификатор рекламного кабинета «ВКонтакте». Пример реализации пользовательского интерфейса представлен на рис. 3.

Для подбора ключевых слов поиска использовались методы:

- поиск во «ВКонтакте» студентов нужных направлений и ручной анализ их подписок на предмет схожей тематики;
- опрос о тематических подписках, созданный при помощи сервиса Google Forms.



Настройки	
Не забывайте сохранять все изменения! <input type="button" value="Сохранить изменения"/>	
Города, в которых идет поиск	<input type="text" value="Новокузнецк"/>
Ключевые слова поиска:	
Группы ИТ	<input type="text" value="android, windows, прогр"/>
Группы ЭКО	<input type="text" value="экономик, деньги"/>
Группы ПЕД	<input type="text" value="педагог, учит"/>
Группы ТЕХ	<input type="text" value="промышленн, горн, мех"/>
Параметры возраста	
Минимальный возраст	<input type="text" value="16"/>
Максимальный возраст	<input type="text" value="18"/>
ID рекламного кабинета	<input type="text" value="1607594116"/>

Рис. 3. Окно «Настройки»

Через API «ВКонтакте» происходит поиск абитуриентов по заданным фильтрам и получения списка их подписок. Обработчик на Python анализирует списки подписок, формируя на их основе предположительные интересы. После завершения обработки формируется отчет (рис. 4), куда попадают все подходящие пользователи, контактная информация и сводка интересов.

В отчете содержится информация о дате и времени создания, время работы, количество найденных людей, информация о наличии сортировки по направлениям, а также список найденных пользователей, включая их идентификатор, общее количество групп, количество групп определенных направлений и их отношение.

Полученную информацию о пользователях можно использовать для анализа их заинтересованности в определенных направлениях и при необходимости напрямую обращаться к ним. Изначально планировалось, что дополнительным инструментом станет возможность рассылки личных сообщений с приглашением поступить в учебное заведение, однако это оказалось невозможным ввиду ограничения возможностей API в области рассылки [4], поэтому было принято решение использовать рекламный кабинет и таргетированную рекламу [5].

Использование рекламных возможностей «ВКонтакте» заключается в получении списка уникальных идентификаторов подходящих пользователей и показ для них персональной рекламы по приглашению на обучение в вуз.

Отчет по работе

Дата: 2022-05-30

Время начала: 2022-05-30 15:35:38.638188

Время завершения: 2022-05-30 15:35:46.373113

Время работы: 0:00:07.734925

Найдено людей: 11

Сортировка результатов по направлениям: выключена

id: 238710231, всего групп: 798:

Группы ИТ: 46, отношение: 5.764411027568922

Группы Пед: 8, отношение: 1.0025062656641603

Группы ЭКО: 0, отношение: 0.0

Группы ТЕХ: 8, отношение: 1.0025062656641603

id: 230425110, всего групп: 603:

Группы ИТ: 32, отношение: 5.306799336650083

Группы Пед: 0, отношение: 0.0

Группы ЭКО: 4, отношение: 0.6633499170812603

Группы ТЕХ: 2, отношение: 0.33167495854063017

id: 485300604, всего групп: 48:

Группы ИТ: 2, отношение: 4.166666666666667

Группы Пед: 2, отношение: 4.166666666666667

Группы ЭКО: 0, отношение: 0.0

Группы ТЕХ: 0, отношение: 0.0

Рис. 4. Пример отчета

Для проверки результатов работы алгоритмов поиска были вручную проанализированы отдельные найденные пользователи на предмет соответствия наполнения содержимого их страниц полученным результатам. На основании данной проверки было установлено, что формируемые в отчете данные пользователей соответствуют данным, содержащимся на их страницах и результаты поиска целесообразно использовать для формирования персональных предложений для поступления в учебное заведение.

Исходя из результатов работы можно сделать вывод, что:

- вопрос внедрения в систему подбора абитуриентов приложения для поиска кандидатов на основании данных из их личных страниц в социальных сетях для поступления в учебное заведение является актуальным;
- было успешно реализовано приложение с соблюдением основных требований;
- анализ результатов свидетельствует о возможности использовать приложение в реальной работе.

Также было решено, что данное приложение возможно использовать и для иных задач, помимо нахождения абитуриентов. Возможность настройки параметров позволяет производить поиск любых людей согласно желаемым требованиям. При помощи первого метода поиска можно найти людей, которые подписаны как на конкретные группы, так и на группы с похожим названием. При помощи второго метода можно как анализировать подписки людей в конкретной группе, так и получить определенную выборку пользователей, если анализируемая группа тематическая.

Список используемых источников

1. Аудитория 6 крупнейших соцсетей в России в 2020 году [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ppc.world/articles/auditoriya-shesti-krupneyshih-socsetey-v-rossii-v-2020-godu-izuchaem-insayty/>
2. Использование API | Быстрый старт | VK для разработчиков [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dev.vk.com/api/getting-started>
3. Описание методов API | VK для разработчиков [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dev.vk.com/method>
4. Справочник API | Roadmap | VK для разработчиков [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dev.vk.com/reference/roadmap#Ограничение%20Messages%20API>
5. Реклама Вконтакте [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vk.com/ads>

*Статья представлена заместителем начальника НИО-5 НИЦ ВАС,
кандидатом технических наук С. С. Тихоновым.*

УДК 004.89
ГРНТИ 28.23.20

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ PROCESS MINING ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ПАТТЕРНОВ СТУДЕНТОВ

А. А. Логинова

Костромской государственной университет

Рассматривается проблема анализа действий студентов с целью повышения гибкости образовательных траекторий. Предлагается анализировать деятельность учащихся на основе данных цифровых следов, которые студенты оставляют в системах управления обучением. Одним из способов анализа таких данных названа процессная аналитика. В рамках данной работы предлагается применять процессную аналитику для выделения кластеров студентов со схожими паттернами поведения. Применение процессной аналитики возможно благодаря использованию студентами вуза электронной образовательной среды, которая позволяет осуществлять сбор и обработку данных цифровых следов.

интеллектуальный анализ данных, алгоритмы Process Mining, Moodle, система управления обучением, цифровой след.

За время обучения в вузе каждый студент должен получить определенный набор компетенций в соответствии с образовательными программами. Однако зачастую студенты приобретают навыки и способности непоследовательно и не в полной мере. В такой ситуации набор компетенций студента при завершении обучения может быть неполным и не соответствовать требованиям рынка труда.

Для решения данной проблемы необходимо иметь возможность анализировать деятельность студентов. В условиях дистанционного и смешанного обучения студенты часто пользуются системами управления обучением. При этом они оставляют множество цифровых следов – данных, содержащих информацию о процессах учебной деятельности. Применяя к цифровому следу методы анализа данных, можно выявить особенности поведения учащихся, а также спрогнозировать успеваемость учащегося и предложить рекомендации по процессу обучения [1].

В настоящее время существует несколько методов анализа данных из систем управления обучением, одним из которых является интеллектуальный анализ образовательных процессов (*Educational Process Mining*). Его целью является поиск поведенческих паттернов, типичных для определенных групп учащихся, или сравнение поведения студенческих кластеров [3].

Основным источником данных для интеллектуального анализа процессов является журнал событий, или журнал рабочего процесса [5]. Он представляет собой электронную таблицу, таблицу базы данных или файл, содержащий записи о последовательности событий. Каждое событие представляет собой строку в журнале событий и содержит данные о действиях, задачах, временных отметках. Формально журнал рабочего процесса определяется следующим образом. Пусть T – набор задач. Тогда $\sigma \in T^*$ – *трассировка рабочего процесса*, а $W \in P(T^*)$ – *журнал рабочего процесса*. Здесь $P(T^*)$ – множество мощности T^* , т. е. $W \subseteq T^*$.

В общем случае интеллектуальный анализ процессов начинается с обнаружения процессов [2, 6]. Обнаружение подразумевает применение методов интеллектуального анализа процессов для формирования модели процесса из журнала событий. Результатом является модель процессов, способная воспроизвести поведение, наблюдаемое в журнале событий.

Для интеллектуального анализа данных применяются алгоритмы, основанные на классической модели сетей Петри. При использовании сетей Петри для исследования журналов рабочего процесса задачи моделируются переходами, а причинно-следственные зависимости – позициями и дугами. Сеть Петри, которая моделирует рабочий процесс, называют *сетью рабочего процесса (Workflow Net, WF-сеть)* [4].

Рассмотрим такой алгоритм анализа, как альфа-алгоритм Ван Дер Аалста (*Alpha Miner*). Альфа-алгоритм представляет собой метод, основанный на отношениях зависимости между событиями.

Чтобы найти модель рабочего процесса на основе журнала рабочего процесса, журнал следует проанализировать на наличие причинно-следственных связей. Для этого определяются *отношения порядка* на основе журнала. Пусть W – журнал рабочего процесса над T , то есть $W \in P(T^*)$. Пусть $a, b \in T$:

1. $a >_W b$ тогда и только тогда, когда существует трассировка $\sigma = t_1 t_2 t_3 \dots t_{n-1}$ такая, что: $\sigma \in W$, $t_i = a$ и $t_{i+1} = b$, где $i \in \{1, \dots, n-2\}$

2. $a \rightarrow_W b$ тогда и только тогда, когда $a >_W b$ и $b \not>_W a$

3. $a \#_W b$ тогда и только тогда, когда $a \not>_W b$ и $b \not>_W a$

4. $a \parallel_W b$ тогда и только тогда, когда $a >_W b$ и $b >_W a$.

Отношение $>_W$ описывает, какие задачи появлялись последовательно (одна задача непосредственно следовала за другой в рамках одного прецедента).

Отношение \rightarrow_W означает прямую причинно-следственную связь (одна задача следовала за другой, но не наоборот).

Отношение \parallel_w предполагает потенциальный параллелизм. Если два действия могут следовать друг за другом непосредственно в любом порядке, то они, вероятно, параллельны.

Отношение $\#_w$ дает пары переходов, которые никогда не следуют друг за другом напрямую, и прямых причинно-следственных связей нет.

Альфа-алгоритм решает следующую задачу. Требуется найти алгоритм майнинга, способный на основе полного журнала рабочего процесса вывести соответствующую модель рабочего процесса.

Пусть W – журнал рабочего процесса над T . Тогда алгоритм $\alpha(W)$ определяется следующим образом.

1. $T_w = \{t \in T \mid \exists \sigma \in W t \in \sigma\}$.
2. $T_1 = \{t \in T \mid \exists \sigma \in W t = \text{first}(\sigma)\}$.
3. $T_0 = \{t \in T \mid \exists \sigma \in W t = \text{last}(\sigma)\}$.
4. $X_W = \{(A, B) \mid A \subseteq T_w \wedge B \subseteq T_w \wedge \forall a \in A \forall b \in B a \rightarrow_w b \wedge \forall a_1, a_2 \in A a_1 \#_w a_2 \wedge \forall b_1, b_2 \in B b_1 \#_w b_2\}$.
5. $Y_W = \{(A, B) \in X_W \mid \forall (A', B') \in X_W A \subseteq A' \wedge B \subseteq B' \Rightarrow (A, B) = (A', B')\}$.
6. $P_W = \{p_{(A, B)} \mid (A, B) \in Y_W\} \cup \{i_w, o_w\}$.
7. $F_W = \{(a, p_{(A, B)}) \mid (A, B) \in Y_W \wedge a \in A\} \cup \{(p_{(A, B)}, b) \mid (A, B) \in Y_W \wedge b \in B\} \cup \{(i_w, t) \mid t \in T_1\} \cup \{(t, o_w) \mid t \in T_0\}$.
8. $\alpha(W) = (P_W, T_w, F_W)$ [4].

Алгоритм строит сеть (P_W, T_w, F_W) . Набор переходов T_w на 1 этапе алгоритма можно получить, просмотрев журнал. Можно найти все начальные переходы T_1 и все конечные переходы T_0 .

Добавляются места источника i_w и места стока o_w , а также места вида $p_{(A, B)}$. Для такого места нижний индекс относится к набору входных и выходных переходов, т. е. $\bullet p_{(A, B)} = A$ и $p_{(A, B)} \bullet = B$. Место добавляется между a и b тогда и только тогда, когда $a \rightarrow_w b$.

Некоторые из этих мест должны быть объединены в случае ИЛИ-разделений/соединений. Для этого строятся отношения X_W и Y_W . $(A, B) \in X_W$, если существует причинно-следственное отношение между каждым элементом A и каждым элементом B , и элементы A и B не встречаются рядом друг с другом. Если $a \rightarrow_w b$, $b \rightarrow_w a$ или $a \parallel_w b$, то a и b не могут одновременно находиться в A (или B).

Отношение Y_W выводится из X_W путем включения только самых больших элементов относительно включения множества.

Алгоритм предполагает наличие полной информации:

– журнал должен быть полным (то есть, если действие может непосредственно следовать за другим действием, журнал должен содержать пример такого поведения);

– в журнале не должно быть шума.

Однако на практике журналы редко бывают полными или свободными от шума. При работе с шумом частота, с которой встречается та или иная трассировка, имеет первостепенное значение, но альфа-алгоритм не учитывает частоту трассировок в журнале [4].

Поэтому рекомендуется рассмотреть более совершенный алгоритм, такой, как эвристический алгоритм Вейтерса (*Heuristic Miner*). Данный алгоритм учитывает частоты отношений между задачами. Его отличительной особенностью является то, что при построении модели учитываются частотные характеристики событий в журнале [7, 8]. Алгоритм был разработан с использованием метрики, основанной на частоте, поэтому он менее чувствителен к шуму и неполноте журналов.

В отличие от альфа-алгоритма, журнал рабочего процесса должен включать данные о временной отметке.

Чтобы найти модель процесса на основе журнала событий, журнал следует также проанализировать на наличие причинно-следственных связей. Для анализа этих соотношений определяются *отношения порядка* на основе журнала. Отношения $>_W$, \rightarrow_W , $\|_W$ и $\#_W$ учитывались также в альфа-алгоритме. В эвристическом алгоритме появляются еще два отношения:

1. $a \gg_W b$ тогда и только тогда, когда существует трассировка

$\sigma = t_1 t_2 t_3 \dots t_n$ такая, что: $\sigma \in W$, $t_i = a$, $t_{i+1} = b$ и $t_{i+2} = a$, где $i \in \{1, \dots, n-2\}$.

2. $a \ggg_W b$ тогда и только тогда, когда существует трассировка

$\sigma = t_1 t_2 t_3 \dots t_n$ такая, что: $\sigma \in W$ и $t_i = a$ и $t_j = b$, где $i < j$ и $i, j \in \{1, \dots, n\}$.

Отношение \gg_W описывает задачи, выполняющиеся последовательно, при этом первая задача выполняется также непосредственно после второй (например, отношение $A \gg_W B$ предполагает наличие в трассировке последовательности задач вида АВА)

Отношение \ggg_W описывает задачи, выполняющиеся последовательно, однако не обязательно эти задачи следуют подряд друг за другом. Например, отношение $A \ggg_W B$ предполагает, что в трассировке есть последовательность, где B следует после A , но не наоборот. Между ними могут выполняться другие задачи.

Эвристический алгоритм начинается с построения графа зависимостей. Чтобы проверить отношение зависимости между двумя событиями A и B (обозначается $A \Rightarrow_W B$), используется так называемая метрика, основанная на частоте.

Пусть W – журнал событий над T и $a, b \in T$. Тогда $|a >_W b|$ — количество раз, когда $a >_W b$ встречается в W , и

$$a \Rightarrow_W b = \left(\frac{|a >_W b| - |b >_W a|}{|a >_W b| + |b >_W a| + 1} \right). \quad (1)$$

Значение $a \Rightarrow_w b$ всегда находится в диапазоне от -1 до 1 . Высокое значение $A \Rightarrow_w B$ свидетельствует о том, что существует зависимость между задачами A и B .

Очевидно, что каждая неисходная деятельность должна иметь хотя бы одну другую деятельность, являющуюся ее причиной, и каждая неконечная деятельность должна иметь хотя бы одну зависимую деятельность. Используя эту информацию в так называемой «эвристике, связанной со всеми действиями», можно выбрать лучшего кандидата с наивысшей оценкой $A \Rightarrow_w B$. Эта эвристика помогает найти надежные причинно-следственные связи, даже если журнал событий содержит шум, и построить корректный граф зависимостей.

Чтобы определить, является ли та или иная трассировка шумом или же низкочастотным паттерном, в эвристический алгоритм вводятся три пороговых параметра:

- а) порог зависимости,
- б) порог положительных наблюдений,
- в) порог относительно лучшего.

Эвристический алгоритм является наиболее подходящим для исследования журнала событий системы управления обучением, поскольку, как уже было сказано, он адаптирован для работы с журналами, содержащими шум. Однако необходимо также дополнительно исследовать алгоритмы майнинга с точки зрения их сложности и эффективности. Выбранный алгоритм должен быть использован для построения моделей поведения студентов на основе их журналов событий в Moodle.

Список используемых источников

1. Курбацкий, В. Н. Цифровой след в образовательном пространстве как основа трансформации современного университета // «Вышэйшая школа»: навукова-метадычны і публіцыстычны часопіс. № 5. Минск, 2019. С. 40–45
2. Poohridate Arpasat, Nucharee Premchaiswadi, Parham Porouhan, Wichian Premchaiswadi. Applying Process Mining to Analyze the Behavior of Learners in Online Courses // International Journal of Information and Education Technology, Vol. 11, No. 10. 2021. PP. 436–443.
3. Galina Deeva, Jochen De Weerd. Understanding automated feedback in learning processes by mining local patterns // Business Process Management Workshops. 2018. PP. 56–68. DOI:10.1007/978-3-030-11641-5_5.
4. W.M.P. van der Aalst, A.J.M.M. Weijters, L. Maruster. Workflow Mining: Discovering Process Models from Event Logs // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. 2004. PP. 1–42.
5. Wil M.P. van der Aalst, Shengnan Guo, Pierre Gorissen. Comparative Process Mining in Education: An Approach Based on Process Cubes // IFIP International Federation for Information Processing. 2015. PP. 110–134. DOI:10.1007/978-3-662-46436-6_6.
6. Awatef Hicheur Cairns, Billel Gueni, Mehdi Fhima, Andrew Cairns, Stéphane David. Process Mining in the Education Domain // International Journal on Advances in Intelligent Systems, vol. 8. no 1 & 2. 2015. PP. 219–232.

7. Мицюк А. А., Шугуров И. С. Синтез моделей процессов по журналам событий с шумом // Модел. и анализ информ. систем. 2014. Том 21, № 4. С. 181–198.

8. A.J.M.M. Weijters, W.M.P. van der Aalst, A.K. Alves de Medeiros. Process Mining with the Heuristics Miner-algorithm // Cirp Annals-manufacturing Technology, 2006. PP. 1–35.

Статья представлена научным руководителем, профессором кафедры ИСТ КГУ, доктором технических наук, профессором А. Р. Денисовым.

УДК37.018
ГРНТИ 14.01

КОММУНИКАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

А. А. Лубянный, И. С. Петронюк

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

Вопросы повышения эффективности коммуникации в образовательном процессе и преодоления различных барьеров в общении его участников остаются актуальными в условиях цифровой трансформации общества и интенсивной цифровизации сферы образования. Гуманизация образовательного процесса требует поиска способов мотивации обучающихся к познавательной деятельности и их активизации при освоении знаний. Среди интерактивных технологий особое место занимают игровые. При широком использовании преподавателями информационно-коммуникационных технологий обучающих игр создано недостаточно. Предлагаемые компаниями-разработчиками не отличаются универсальностью и имеют высокую стоимость. Авторы приходят к выводу, что возможности проектирования и реализации обучающих и образовательных игр, подготовки специалистов для их создания, развития этой сферы услуг требует дополнительного исследования.

образовательный процесс, коммуникация, цифровизация, интерактивные образовательные технологии, обучающая игра, гуманизация образования.

Вопросам исследования коммуникации в образовательном процессе посвящено немало публикаций ученых, педагогов, психологов. Этому посвящены исследования А. В. Кан-Калика, Я. Л. Коломинского, Н. В. Кузьминой, А. Т. Куракина, Х. Й. Лийметса, А. В. Мудрика, Л. И. Новикова, К. С. Успанова, Н. Д. Хмель и других. Активное взаимодействие участников образовательного процесса по передаче, получению, переработке информации, её ценностном осмыслении является сутью педагогической коммуникации. Термин произошел от латинского слова «communiatio»,

обозначающего «сообщение, обмен мыслями, сведениями, идеями», что возможно при использовании знаков и может быть зафиксировано на материальных носителях. Каждый акт коммуникации имеет цель – достичь при взаимодействии понимания сути информации, которая предлагается в качестве сообщения. Кратко акт коммуникации можно представить, как последовательность процессов: формулирование содержания сообщения и осознание потребности передать его, выбор канала связи и знаковой системы для передачи, кодирование и передача информации, получение, восприятие и расшифровка сообщения партнером-адресатом коммуникации, а за тем его реакция на содержание сообщения. Существует несколько классификаций актов коммуникации по разным признакам. Для педагогической деятельности традиционными являются вербальная и невербальная формы общения, использование формальных и неформальных каналов передачи информации, опосредованные через знаковые системы и фронтальные коммуникации. Они предполагают репродуктивный уровень освоения нового знания, а диалогу отводится роль источника обратной связи.

Результативность образовательного процесса зависит от эффективности коммуникации его участников. Большое значение имеет возможность преодоления барьеров межличностных коммуникаций: восприятия, семантические, обратные связи, неспособность сосредоточиться на информации, поступающей извне. Кроме них эффективной коммуникации могут препятствовать искажения информации в результате неоднократной фильтрации, информационные перегрузки участников, их некомпетентности в требуемой сфере деятельности или области знаний, наличие конфликтов и другие причины.

В последние десятилетия происходит интенсивный процесс гуманизации отечественного образования. Устремленность нашего общества в будущее требует внимания к развитию человеческого капитала. Подготовка кадров, обладающих способностью к инициативе и творческому решению актуальных вопросов, приобретает первостепенное значение. По определению И. Канта гуманизм – «чувство блага в отношениях с другим» [3]. Гуманизация образования предполагает создание условий для развития способностей человека к позитивной самореализации в процессе его взаимодействия с окружающим миром. Для этого необходим учет индивидуальных особенностей в процессе обучения, субъект-субъектный характер взаимодействия, дифференцированное проектирование образовательного маршрута, предоставление максимально возможной самостоятельности обучающимся в освоении знаний. В процессе гуманизации образования меняется роль диалога в образовательном процессе. Приветствуется использование интерактивных и информационно-коммуникационных образовательных технологий. Согласно требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов образование предполагает обязательное владение

обучающихся навыками сотрудничества, умением продуктивно общаться и взаимодействовать, навыками познавательной деятельности, языковыми средствами.

Интерактивность, а, следовательно, двусторонний характер информационных потоков в процессе обучения, предоставляет не только возможность получения обратной связи преподавателем, но и обеспечивает продуктивный и творческий уровни усвоения учебного материала. Активизировать обучаемого значит мотивировать его к изучению нового материала, помочь осознать потребность в получении дополнительных знаний и умений. В профессиональном образовании источниками учебной мотивации являются желание или необходимость приобретения новой профессии и возможной при этом смены уровня или даже образа жизни. Мастерство преподавателя в использовании приемов поддержания внимания и интереса не теряет своей актуальности. Л.С.Выготский считал преподавателя главным руководителем «активной энергией ученика, который везде и всюду должен сам искать и добывать знания» [2].

В дополнительном профессиональном образовании при разработке и реализации образовательных программ в дистанционной форме вопросам активизации познавательных процессов слушателя важно уделять пристальное внимание, чтобы обучение не превратилось в формальность, не ограничилось выполнением тестовых заданий.

Информационно-коммуникационные технологии, необходимые для обучения в дистанционной форме, открывают дополнительные возможности для активации слушателей. На первом этапе знакомство с учебно-тематическим планом и календарно-тематическим графиком позволяют создать целостный образ изучаемой дисциплины. Предложение к решению кейсов, содержащих типичные для осваиваемой профессии ситуации, мотивируют к коммуникации по модели, принятой в соответствующей профессиональной группе. При дистанционном формате для подготовки контента учебные материалы представляются в хорошо структурированном виде, часто используются средства инфографики, которые вносят разнообразие в изложение материала и поддерживают внимание обучаемых на высоком уровне.

Особая роль отводится игровому обучению, которое в настоящее время рассматривается как самостоятельная педагогическая технология. Игра служит практикой, формой познания и общения позволяет моделировать реальную профессиональную деятельность. Игра с древних времен используется обществом. Она предполагает, что участники добровольно принимают на себя игровые роли и согласны с правилами и порядком проведения игрового действия, т. е. участники изначально занимают активную позицию в процессе.

В профессиональном образовании используются как ролевые, так и деловые игры. Ролевая игра отличается неопределенностью профессиональной ситуации. Участники самостоятельно должны внести в игру содержание реальной действительности. Деловая игра имеет жесткую регламентацию. Участие в ней способствует формированию типа мышления, характерного для соответствующей профессиональной группы, которое происходит благодаря анализу собственных действий и профессиональной ситуации. А. А. Вербицкий пишет, что «отличие деловой игры от традиционных методов обучения, ее обучающие возможности заключаются в том, что в игре воссоздаются основные закономерности движения профессиональной деятельности и профессионального мышления на материале динамически порождаемые и разрешаемые совместными усилиями участников учебных ситуаций» [1]. Роли игроков должны отражать «должностную картину» моделируемого фрагмента профессиональной деятельности. Правила игры соответствовать характеристикам реальных процессов профессиональной жизнедеятельности. Это может быть конкретная ситуация (экстремальная, критическая или стандартная).

Наиболее интересным нам представляется вариант сетевой игры, воссоздающий работу профессионального коллектива. Подобные игры появились давно. Они известны с 1958 г. и предназначены для одновременного участия группы пользователей. Имеют разные варианты организации коммуникативного процесса: «равный с равным», звездообразный вариант, «клиент-сервер», многосерверная модель. Основу сюжета конкретной обучающей игры составляет ситуация, требующая предварительного выбора темы, определения источника для получения материала, его сбора, определения структуры и композиции, описания ситуации, апробации и при необходимости доработки.

Уровень доступности Internet-ресурсов и процессы цифровой трансформации общества в настоящее время обеспечивают возможность использования в образовательном процессе виртуальных путешествий, которые в основном представляют собой видео- и фотоматериалы с текстовыми комментариями или 3-D путешествия. Популярными и наиболее активизирующими познавательную деятельность являются образовательные Web-туры с возможностью посещения нескольких Internet-ресурсов и использованием интерактивных методов обучения.

Цифровизация – отличительная черта современного образования. Уже два десятилетия как преподаватели оценили и признали эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе. Интенсивное развитие информационно-коммуникационных технологий, совершенствование средств связи, развитие глобального сетевого информационного пространства являются причинами цифровых

трансформаций многих компонентов образовательного процесса. Без цифровых средств и цифровой среды для коммуникации современной образовательный процесс представить сложно. Интерактивные технологии активно используются для повышения эффективности коммуникации в образовании и преодолении возможных барьеров коммуникации. Игровые технологии занимают особенное место в образовательном процессе. Игры и геймофикацию сложно переоценить для решения различных коммуникационных проблем, существующих как в общем, так и в профессиональном и дополнительном образовании. Однако, процесс разработки и создания обучающих игр затратен, и используется не так широко, как хотелось бы педагогам. Готовые игры, предлагаемые компаниями-разработчиками, не универсальны и имеют высокую стоимость. А самостоятельное создание программного обеспечения преподавателем требует специальной подготовки, значительных временных затрат и наличие опыта. Методисты и системные администраторы образовательных учреждений, по нашей оценке, полученной в результате опроса, не готовы к этой работе.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что возможности проектирования и реализации обучающих и образовательных игр, подготовки специалистов для их создания, а также развития этой сферы услуг требует дополнительного подробного исследования.

Список используемых источников

1. Вербицкий А. А. Цифровое обучение: проблемы, риски и перспективы [Электронный ресурс] // Электронный научно-публицистический журнал "Homo Cyberus". 2019. № 1 (6). URL: http://journal.homocyberus.ru/Verbitskiy_AA_1_2019 (дата обращения 10.02.2023).
2. Выготский Л. С. Педагогическая психология. М. : Педагогика, 1991. С. 358–372.
3. Кант И. Трактаты и письма. М. : Наука, 1980. 712 с.

УДК303.833.4
ГРНТИ14.35

ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Е. В. Милованович¹, В. Г. Урванцев², Н. Л. Урванцева³

¹Национальный исследовательский университет ИТМО,

²Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет

³Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича

Данные, получаемые в результате эксперимента, обычно обрабатываются с помощью построения функции регрессии. В работе рассматривается процесс построения оценки функции регрессии, доверительных интервалов для коэффициентов функции регрессии, а также проверяется гипотеза о значимости коэффициентов регрессии.

функция регрессии, доверительные интервалы, проверка статистической гипотезы.

Рассмотрим последовательность операций на примере расчета распределения температуры вдоль тонкого цилиндрического стержня, помещенного в высокотемпературный поток жидкости или газа [1]. Если совместить координатную ось Ox с продольной осью стержня, то искомое распределение в установившемся режиме можно описать функцией $U = U(x)$. Поместим начало координат в середину стержня (распределение температуры будет симметричным относительно $x = 0$). Предполагаем, что в ходе эксперимента производится измерение температуры в нескольких точках стержня x_i . Считая результаты измерения U_i случайными величинами с математическими ожиданиями $U(x_i)$ можно рассматривать $U(x)$ как соответствующую функцию регрессии и получить её оценку, применяя методы математической статистики [2]. Исходя из симметрии задачи, будем искать $U(x)$ в виде многочлена, содержащего лишь четные степени x :

$$U = \sum_{k=0}^m a_k x^{2k}.$$

В дальнейшем ограничимся случаем $m = 2$.

В работе предлагается:

1. Считая, что функция регрессии имеет вид $U(x) = a_0 + a_1 x^2 + a_2 x^4$, по экспериментальным данным построить оценку регрессии $\tilde{U}(x)$ с помощью метода наименьших квадратов. Предполагая, что ошибки измерения распределены по нормальному закону, найти доверительные интервалы для коэффициентов a_k при выбранной доверительной вероятности.

2. Проверить статистическую гипотезу о значимости коэффициента функции регрессии, используя критерий Фишера.

Предположим, что имеются экспериментальные данные в виде выборки $(n + 1)$ пары чисел (x_i, U_i) , $i = 0, \dots, n$. Предполагая, что функция регрессии имеет вид $U(x) = a_0 + a_1x^2 + a_2x^4$, оценки \tilde{a}_k генеральных значений коэффициентов a_k будем находить, используя метод наименьших квадратов [2, 3]. В соответствии с этим методом наилучшими считаются такие значения оценок коэффициентов \tilde{a}_k , которые обеспечивают минимум суммы:

$$\tilde{S} = \tilde{S}(\tilde{a}_0, \tilde{a}_1, \tilde{a}_2) = \sum_{i=0}^n (\tilde{a}_0 + \tilde{a}_1x_i^2 + \tilde{a}_2x_i^4 - U_i)^2.$$

Необходимым условием минимума является равенство нулю частных производных по каждому \tilde{a}_k :

$$\frac{\partial \tilde{S}}{\partial \tilde{a}_k} = 0, \quad k = 0, 1, 2.$$

Выполнив соответствующие преобразования, получим нормальную систему уравнений МНК:

$$\begin{cases} S_0 \cdot \tilde{a}_0 + S_1 \cdot \tilde{a}_1 + S_2 \cdot \tilde{a}_2 = V_0 \\ S_1 \cdot \tilde{a}_0 + S_2 \cdot \tilde{a}_1 + S_3 \cdot \tilde{a}_2 = V_1, \\ S_2 \cdot \tilde{a}_0 + S_3 \cdot \tilde{a}_1 + S_4 \cdot \tilde{a}_2 = V_2 \end{cases}$$

где $S_k = \sum_{i=0}^n x_i^{2k}$, $k = 0, 1, \dots, 4$.

$$V_k = \sum_{i=0}^n x_i^{2k} U_i, \quad k = 0, 1, 2.$$

Решая систему, получим оценки \tilde{a}_k , где $k = 0, 1, 2$. Далее рассчитывается сумма квадратов отклонений $\tilde{S} = \tilde{S}(\tilde{a}_0, \tilde{a}_1, \tilde{a}_2) = \sum_{i=0}^n (\tilde{a}_0 + \tilde{a}_1x_i^2 + \tilde{a}_2x_i^4 - U_i)^2$.

Перейдем к построению доверительных интервалов для генеральных значений коэффициентов a_k .

Оценку дисперсии отдельного измерения U_i можно вычислить по формуле:

$$\tilde{\sigma}^2 = \tilde{S} / r,$$

где число степеней свободы задачи $r = (n + 1) - (m + 1)$, где $(n + 1)$ – объем выборки; $(m + 1)$ – количество неизвестных параметров. В общем случае оценки дисперсий \tilde{a}_k находят путем умножения оценки дисперсии отдельного измерения на обратную матрицу системы [3], при этом соответствующие значения располагаются на главной диагонали полученной матрицы.

В нашем случае (матрица системы 3-го порядка), оценки дисперсий параметров \tilde{a}_k найдем по формулам:

$$\tilde{\sigma}_{\tilde{a}_k}^2 = \frac{\delta_k}{\Delta} \tilde{\sigma}^2, \quad k = 0, 1, 2,$$

где δ_k – минор соответствующего диагонального элемента матрицы нормальной системы; Δ – главный определитель нормальной системы.

Миноры первого, второго и третьего элементов:

$$\delta_0 = \begin{vmatrix} S_2 & S_3 \\ S_3 & S_4 \end{vmatrix}, \quad \delta_1 = \begin{vmatrix} S_0 & S_2 \\ S_2 & S_4 \end{vmatrix}, \quad \delta_2 = \begin{vmatrix} S_0 & S_1 \\ S_1 & S_2 \end{vmatrix}$$

главный определитель нормальной системы:

$$\Delta = \begin{vmatrix} S_0 & S_1 & S_2 \\ S_1 & S_2 & S_3 \\ S_2 & S_3 & S_4 \end{vmatrix}.$$

Доверительный интервал для a_k имеет вид:

$$\tilde{a}_k - \gamma \cdot \tilde{\sigma}_{\tilde{a}_k} < a_k < \tilde{a}_k + \gamma \cdot \tilde{\sigma}_{\tilde{a}_k},$$

где γ находится из таблиц распределения Стьюдента по числу степеней свободы задачи $r = (n + 1) - (m + 1)$, и заданной (выбранной студентом самостоятельно) доверительной вероятности.

Проверка статистической гипотезы об адекватности модели задачи регрессии по критерию Фишера.

Выше задача регрессии решена для случая многочлена четвертого порядка. Выясним, нельзя ли было ограничиться более простой моделью, а именно, многочленом второго порядка, т. е. функцией вида: $\tilde{U}^{(i)}(x) = \tilde{a}_0^{(i)} + \tilde{a}_1^{(i)} x^2$.

С помощью МНК можно найти оценку этой функции и минимальную сумму квадратов отклонений $\tilde{S}^{(i)} = \tilde{S}^{(i)}(\tilde{a}_0^{(i)}, \tilde{a}_1^{(i)})$.

Основная гипотеза H_0 : коэффициент \tilde{a}_2 пренебрежимо мал ($\tilde{a}_2 = 0$).

H_1 – альтернативная гипотеза: \tilde{a}_2 значительно отличается от нуля.

В качестве статического критерия рассмотрим случайную величину, имеющую распределение Фишера с $(m - j)$ и $(n - m)$ степенями свободы рав-

ную: $F = \frac{\frac{1}{(m - j)}(S^{(i)} - S)}{\frac{1}{(n - m)}S}$, где $(j + 1)$ – количество неизвестных параметров

упрощенной модели [3].

Далее по выбранному студентами самостоятельно уровню значимости α , по рассчитанным числам степеней свободы $(m - j)$ и $(n - m)$, из таблиц распределения Фишера находится критическое значение $F^* = F_{(m-j), (n-m), \alpha}^*$. В случае, если расчетное значение критерия F окажется меньше критического F^* , можно утверждать, что гипотеза H_0 не противоречит экспериментальным данным и достаточно ограничиться упрощенной моделью $\tilde{U}^{(1)}(x) = \tilde{a}_0^{(1)} + \tilde{a}_1^{(1)}x^2$, в противном случае необходимо принять альтернативную гипотезу H_1 и использовать зависимость $\tilde{U}(x) = \tilde{a}_0 + \tilde{a}_1x^2 + \tilde{a}_2x^4$.

Список используемых источников

1. Методические указания для студентов. Изучение распределения температуры в тонком цилиндрическом стержне / ЛТИ им. Ленсовета. Л., 1988. 27 с.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятности и математическая статистика : учеб. пособие для вузов. М. : Высшая школа, 2003. 479 с.: ил. ISBN 5-06-004214-6.
3. Азизов А. М., Курицын А. Г., Никитенко В. Г. Основы прикладной математики. СПб. : Химия, 1994. 264 с.

УДК 621.382

ГРНТИ 47.09.48

ВИДЕОКУРС «НАНОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Е. Н. Муратова, С. С. Налимова

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

Курс «Наноматериаловедение» представляет собой изучение основ нанотехнологии и наноматериалов. Приводятся основные понятия и определения, используемые в этой области науки. В лекциях представлены критерии классификации наноматериалов, методы их получения и диагностики. Подробно рассмотрены явления, протекающие на поверхности твердых тел, а также процессы зарождения и роста кластеров в порах. Подробно описаны различные свойства наноматериалов, которые заметно изменяются с уменьшением размеров зерен. Особое внимание уделено углеродным материалам: особенностям гибридизации химических связей, структуре, свойствам и областям применения фуллеренов, углеродных нанотрубок и графена. Рассмотрены основные типы неорганических нанотубулярных структур и подходы к их синтезу. В заключительном блоке представлены различные виды современных наноматериалов и описаны возможные области их применения.

наноматериалы, размерные эффекты, методы синтеза, методы исследования.

Видеокурс «Наноматериаловедение» объясняет, что такое нанотехнологии и наноматериалы, знакомит слушателя с основными понятиями и терминами в этой области науки.

В основе научно-технического прорыва на наноуровне лежит использование новых, ранее не известных свойств и функциональных возможностей материальных систем при переходе к наномасштабам, определяемых особенностями процессов переноса и распределения зарядов, энергии, массы и информации при наноструктурировании.

В лекциях рассказана история развития нанотехнологий и даны основные критерии классификации наноматериалов, описаны различные методы их получения, такие как сверху вниз и снизу-вверх, химические и физические методы (рис. 1) [1]. Особое внимание уделено ключевым современным методам диагностики: дифракции электронов, рентгеновской спектроскопии, резерфордскому обратному рассеянию [2], сканирующей зондовой микроскопии, растровой электронной микроскопии. Рассмотрены принципы работы этих методов, достоинства и недостатки. Классифицированы разрушающие и неразрушающие методики.

Одной из актуальных задач в наноматериаловедении является понимание явлений, которые протекают на поверхности твердых тел. Данная тема раскрыта при рассмотрении особенностей структуры и пространственного окружения атомов на гранях монокристаллов и пористых веществах. Рассмотрены процессы формирования поверхности, перестройки атомов и адсорбции. Подробно проанализированы процессы зарождения и роста кластеров в порах [3].

ПОДХОДЫ К СИНТЕЗУ НАНОМАТЕРИАЛОВ



Синтез наноматериалов. Подход «сверху-вниз»

СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

2

Рис. 1. Методы синтеза наноматериалов

Применительно к индустрии наносистем границы геометрического фактора в отношении возникновения новых свойств, не присущих макро- и микросистемам, формально определены от единиц до 100 нм [4]. Многие из отличных (отличающихся) свойств наноматериалов по отношению к объемным материалам того же химического состава обусловлены эффектами многократного увеличения доли поверхности нанозерен и нанокластеров. С этим связаны новые свойства многих конструкционных и неорганических наноматериалов. Так, показано, что у поликристаллических материалов в большом диапазоне размеров зерен наблюдается увеличение твердости и уменьшение температуры плавления с уменьшением размера кристаллитов. В магнитных материалах, например, уменьшение размеров сопровождается возникновением такого явления, как суперпарамагнетизм [5]. Общими свойствами нольмерных ограниченных систем являются: уширение запрещенной зоны, повышение силы осцилляторов, особенности поглощения падающего света, уширение спектра.

Особое внимание в лекциях уделено углеродным материалам [6]. Рассмотрены особенности гибридизации химических связей, структура, свойства и области применения фуллеренов, углеродных нанотрубок и графена. Также рассказано про основные типы неорганических нанотубулярных структур и подходы к их синтезу.

Отчасти нанотехнологии уже вошли в повседневную жизнь, ими обозначают приоритетные направления научно-технической деятельности в развитых странах. По оценкам специалистов в области стратегического планирования, сложившаяся в настоящее время ситуация во многом аналогична той, что предшествовала тотальной компьютерной революции, однако последствия нанотехнологической революции будут еще обширнее и глубже.

Области применения наноструктур постоянно расширяются. Всего за несколько последних лет разработаны сотни наноструктурированных продуктов конструкционного и функционального назначения и реализованы десятки способов их получения и серийного производства. Новые устройства требуют разработки новых материалов гетероструктур с атомарно гладкими интерфейсами. Поэтому в лекциях рассмотрены современные наноматериалы, такие как двумерные материалы, супрамолекулярные и гибридные наноструктуры, иерархические и пористые материалы [7], мезо и квазикристаллы и способы их получения.

Передовые технологии и материалы всегда играли значимую роль в истории цивилизации, выполняя не только производственные, но и социальные функции. По мнению многих экспертов, XXI век является веком нанонауки и нанотехнологий. Воздействие нанотехнологий на жизнь приобретает всеобщий характер, меняет экономику и затрагивает все стороны

быта, работы, социальных отношений. С помощью нанотехнологий мы можем экономить время, получать больше благ за меньшую цену, постоянно повышать уровень и качество жизни.

Список используемых источников

1. Baig N., Kammakakam I., Falath W. Nanomaterials: a review of synthesis methods, properties, recent progress, and challenges // Mater. Adv. 2021. V. 2. PP. 1821–1871.
2. Алешин А. Н., Белорус А. О., Врублевский И. А., Истомина М. С., Кондратьев В. М., Королев Д. В., Максимов А. И., Мошников В. А., Муратова Е. Н., Налимова С. С., Пухова В. М., Рыжов О. А., Семенова А. А., Смердов Р. С., Спивак Ю. М., Чернякова Е. Наночастицы, наносистемы и их применение. Сенсорика, энергетика, диагностика / Под ред. В. А. Мошникова, А. И. Максимова. СПб. : Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2020. 273 с.
3. Суздальев И. П. Нанотехнология: физико-химия кластеров, наноструктур и наноматериалов. М. : КомКнига, 2006. 592 с.
4. Елисеев А. А., Лукашин А. В. Функциональные наноматериалы / Под ред. Ю. Л. Третьякова. М. : ФИЗМАТЛИТ. 2010. 456 с.
5. Гареев К. Г., Мирошкин В. П., Тестов О. А. Применение магнитных материалов : учеб. пособие. СПб. : Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2019. 343 с.
6. Александрова О. А., Алексеев Н. И., Алешин А. Н., Давыдов С. Ю., Матюшкин Л. Б., Мошников В. А. Наночастицы, наносистемы и их применение. Часть II. Углеродные и родственные слоистые материалы для современной наноэлектроники : учеб. пособие / Под ред. В. А. Мошникова, О. А. Александровой. Уфа : Аэтерна. 2016. 330 с.
7. Бобков А. А., Кононова И. Е., Мошников В. А. Материаловедение микро- и наносистем. Иерархические структуры / Под ред. В. А. Мошникова. СПб. : Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2017. 204 с.

УДК 004.9
ГРНТИ 20.01.04

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИЙ В РАБОТЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОСТАВА В ДЕТСКОМ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОМ ЛАГЕРЕ

О. А. Найденев, М. Д. Поведайко

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

Рассматривается вопрос оптимизации и усовершенствования информационных систем и технологий в работе педагогического состава в детском оздоровительном лагере и других образовательных учреждениях. По выбранным критериям изучаются достоинства и недостатки уже ранее созданных приложений и информационных систем. На основе анализа подобных систем предлагается новое прикладное решение, которое

будет в разы эффективнее. В статье показаны модули программы, один из которых подробно описан. Приведен пример пользовательского интерфейса.

информационные системы и технологии, мобильное приложение, образование, детские оздоровительные лагеря, вожатые, педагог.

С развитием информационных технологий не все сферы деятельности человека успевают достигнуть своего пика. На сегодняшний день интернет открыл новые возможности для коммуникации в сети, где гораздо проще общаться [1]. Но не все образовательные организации готовы к построению сетевой коммуникации. Существует противоречие низкого уровня владения педагогами информационными технологиями для решения образовательных, культурных, социальных задач и достаточно большим уровнем требуемой информатизации. При этом младшее поколение и молодежь активно познают просторы интернет-технологий, а старшему указанная задача даётся с определённым трудом [2].

На момент 2021 года в России насчитывается 37594 детских оздоровительных лагеря по статистике РИА Новости [3]. И в каждом из них работают разные педагогические составы, разных возрастов, с разным опытом и по-разному организуют рабочий процесс. Каждый из них имеет свою методическую базу. У кого-то она находится в печатном виде, у кого-то в электронном.

Существуют различные информационные системы для хранения и публикации такого материала, однако недостаточно прозрачно реализована централизованность, в результате чего, присутствует однообразие контента.

Методом контент-анализа рассмотрим несколько информационных систем для сбора эмпирических данных. Выделим основные критерии для оценки информационной системы:

– Первое, доступность. Приложение должно работать в любых условиях, даже там, где связь полностью отсутствует. Разработчик не знает, в каком месте будет запускаться его приложение. В каком-нибудь учебном заведении или в лагере, удаленный от города. Если рассмотреть рис. 1 (см. ниже), то зоны покрытия в Санкт-Петербурге, включая ЛО, очень отличаются от города Ижевск [4].

Проанализировав зону покрытия, можем сделать вывод, что не везде можно получить качественную связь для доступа в интернет. Тем самым, доступность является немаловажным критерием.

– Второе, единообразие материала. Чтобы приложение было постоянно уникальным, его материал должен постоянно обновляться, и не быть похож на ранее опубликованный. Конечно, сложно придумать что-то новое, но никто не отменял возможность, взять 2 разных мероприятия и придумать что-то новое и оригинальное.

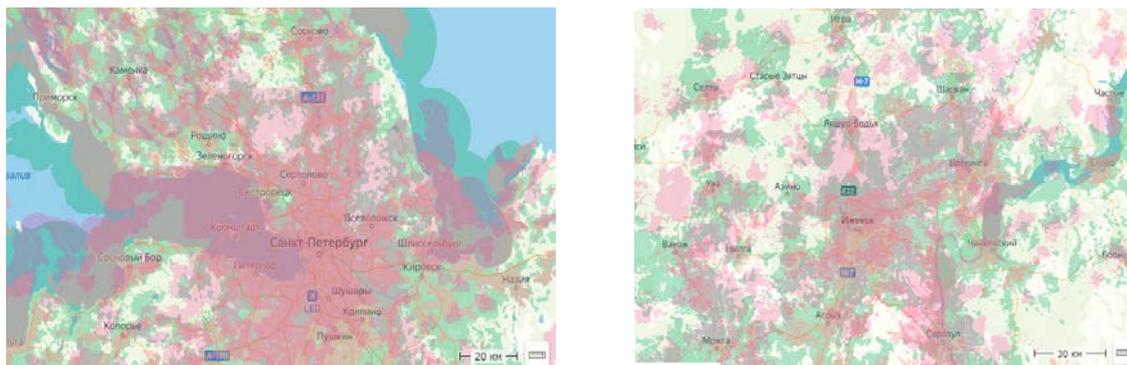


Рис. 1. Зона покрытия 3G в 2 разных городах

– Третье, кроссплатформенность. По данным статистики sejva.ru на 2021 год доля мирового рынка мобильной операционной системы Android составляет 75 %, что имеет значительный перевес [5].

Добавим дополнительные критерии для сравнения ИС:

- добавление собственных методических наработок;
- личный кабинет;
- функция избранного;
- удобный интерфейс;
- дополнительный функционал;
- удобная сортировка.

Для сравнения были взяты следующие информационные системы, которые позволяют педагогическому составу найти нужный для них материал:

- Справочник водителя;
- Своя кухня;
- summercamp.ru;
- Явожатый.рф;
- Вожатник.

Для разработки универсального приложения необходимо объединить различные достоинства и недостатки уже существующих приложение и информационных систем, которые сведены в таблице 1 (см. ниже).

Проанализировав собранные данные в таблице 1, в которой символом «+» помечены достоинства, символом «-» недостатки системы, символом «?» помечены те критерии, которые однозначно выявить не удалось. Многие ИС не имеют дополнительного функционала и большинство из них – это веб-сервисы, что ставят вопрос о работе в условиях отсутствия интернета.

Из дополнительного функционала можно выделить ИС «Явожатый.рф», где публикуются статьи и есть возможность создавать собственную группу зарегистрированных пользователей. Создатель такой группы имеет возможность увидеть результаты всех участников. Изучив дополнительный функционал ИС «Вожатник», создать собственную методичку так и не удалось. На выходе мы получаем код 500 от сервера каждый раз, когда пытаемся сформировать HTML или DOCX документ. Экспорт работает

только в режиме «Вывод в виде ссылка на сайт». Автор заявляет, что ИС работает без наличия интернета [6]. Максимум получилось сохранить страницу в формате pdf, что является не очень удобным решением.

ТАБЛИЦА 1. Сравнение информационных систем

Критерий оценки	Название информационной системы				
	Справочник водителя	Своя кухня	summer-camp.ru»	Явожатый.рф	Вожатник
Единообразие материала	+/-	-	+	+	+
Платформы (Кросс-платформенность)	+	+	Веб-ресурс		
Доступность	+	+	-	-	?
Добавление собственных методических наработок	-	-	?	-	+
Личный кабинет	-	-	+	+	+
Функция избранного	+	+	-	-	+
Удобный интерфейс	+	-	-	+/-	+
Дополнительный функционал	-	-	-	Статьи, обучающий материал	Создание собственной методички
Удобная сортировка	+/-	+	-	+	+

На основе собранной информации аналогичных ИС предлагается создать собственное мобильное приложение. Методическая база с материалами будет загружаться по мере необходимости на мобильное устройство при подключении к интернету, а отображаться будет без его наличия.

Ключевым преимуществом данного мобильного приложения должна быть кроссплатформенность. Социальные медиа дают возможность непосредственному общению пользователей, которые загружают медиа контент в открытый доступ. Это расширяет возможности пользователей для трансляции на широкую аудиторию собственного контента – видео, блогов и текстов [2]. Таким образом получается небольшая социальная сеть для обмена методическими материалами среди педагогов.

Вторым ключевым преимуществом является добавление модуля «моя смена» изображенная на рис. 2. В данном модуле взаимодействуют два актера «Пользователь». Модуль позволяет синхронизировать рабочие моменты в одной сессии.

Модуль включает в себя следующие функции:

- чат;
- список детей;

- план-сетка;
- советник.

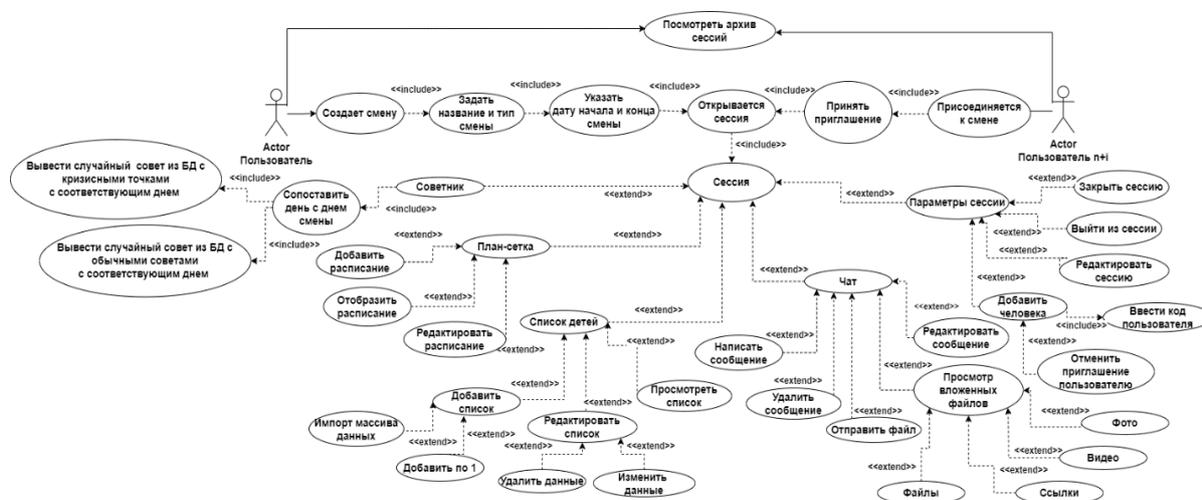


Рис. 2. Диаграмма прецедентов модуля «Моя смена»

Из недостатков этого модуля можно выделить необходимость постоянного доступа в интернет. Но в перспективе, с развитием GSM технологий, когда зоны покрытия будут повсюду, данная функция будет полезна.

Структура разрабатываемого приложения может выглядеть следующим образом. Модули программы продемонстрированы на рис. 3. Интерфейс программы и методической базы продемонстрирован на рис. 4 (см. ниже).

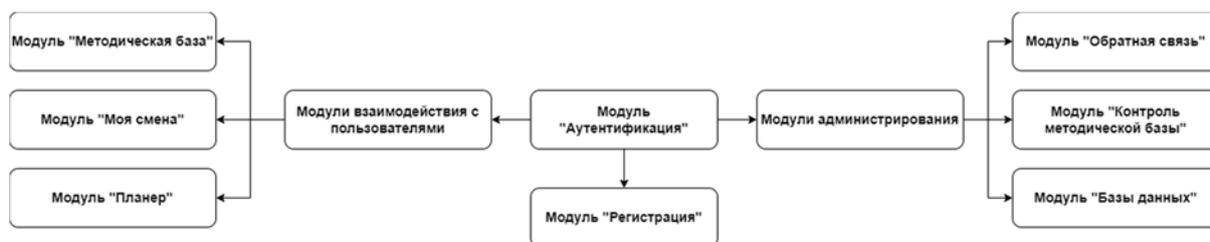


Рис. 3. Модули программы

Исходя из вышесказанного можно отметить, что идеальной информационной системы для педагогов и вожатых пока не существует. Хотя идея её создания уже рассмотрена в этой статье. Данная информационная система будет полезна всем педагогам, даже тем, которые работают в образовательных учреждениях. Не надо будет тратить много времени на поиски мероприятий с обучаемыми, а достаточно открыть мобильное приложение на своем телефоне и выбрать необходимый перечень задач.

Если рассматривать данную ситуацию с точки зрения вожатого, этот компактный и интерактивный справочник будет всегда под рукой.

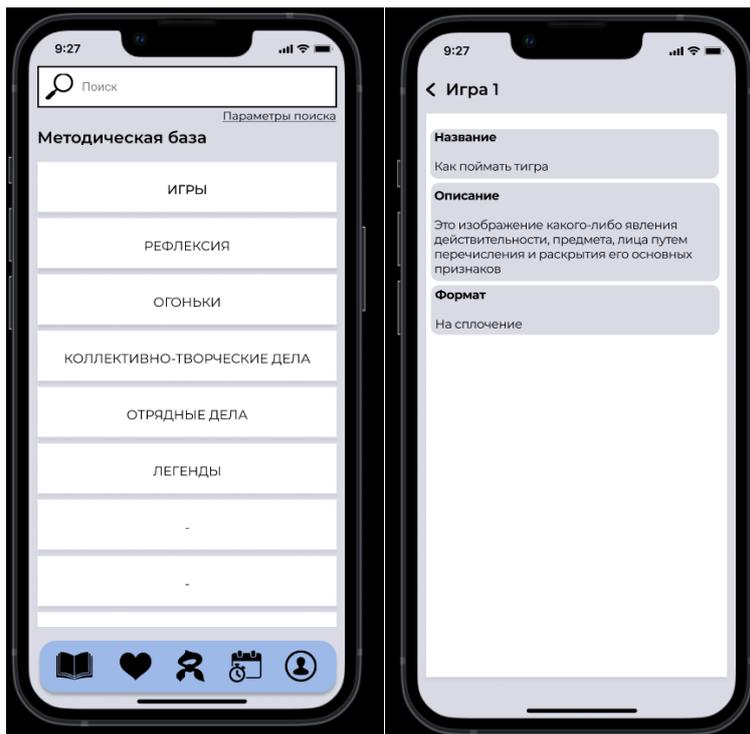


Рис. 4. Прототип интерфейса

Список используемых источников

1. Красовская Л. В, Исабекова Т. И. Использование информационных технологий в образовании // Научный результат. Педагогика и психология образования. 2017. Т. 3, № 4. С. 29–36.
2. Владимирова Т. Н., Фефелкина А. В. Информационно-медийное сопровождение вожатской деятельности: Методические рекомендации / Под общей редакцией Т. Н. Владимировой. М. : МПГУ, 2017. 54 с. ISBN 978-5-4263-0514-4.
3. В России наблюдается снижение количества детских лагерей отдыха [Электронный ресурс]. URL: <https://sn.ria.ru/20210518/deti-1732792417.html> (дата обращения 21.01.2023).
4. Общая карта зоны покрытия операторов сотовой связи [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sit-com.ru/map.html>.
5. Статистика Android vs iOS в 2022 году. Разбираем актуальные цифры и факты [Электронный ресурс]. URL: <https://seciva.ru/affiliates/beginner/tpost/ua71vihxd1-statistika-android-vs-ios-v-2022-godu-ra>.
6. Вожатник. О сайте [Электронный ресурс]/ URL: <http://vojatnik.ru/site/about> (дата обращения 21.01.2023).

УДК 378.147.227
ГРНТИ 78.15

АДАПТАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ

С. Б. Ногин¹, О. И. Пантюхин², Д. А. Ренсков¹, А. Н. Чирушкин¹

¹Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

²Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

С целью повышения качества учебного процесса и улучшения усвоения учебного материала в процессе обучения могут быть применены электронные учебники. В процессе изучения учебного материала посредством электронных учебников может быть применен адаптивный метод изменения траектории предоставления учебного материала, направленный на предоставление обучающемуся дополнительного материала при успешном усвоении основного.

электронный учебник, процесс обучения, адаптивное обучение, многокритериальный выбор, траектория обучения.

В настоящее время в процессе подготовки специалистов все чаще используется специальное программное обеспечение, позволяющее интенсифицировать процесс подготовки обучающихся. Одним из основных средств обучения является учебник и его современный аналог электронный учебник [1]. Специальное программное обеспечение, позволяющее создавать электронные учебники (ЭУ), позволяет нам разделять учебный материал и тестовые задания по уровням сложности, что в свою очередь позволяет организовать адаптивное управление процессом обучения [2]. Адаптивное управление процессом подготовки может быть реализовано посредством многокритериального выбора траектории обучения. ЭУ представляет собой систему обучения (СО), реализующую обратные связи между обучающимся и системой, которые используются для управления процессом обучения: по результатам работы обучающегося (входного контроля, текущих контролей и т. п.) осуществляется корректировка сценария его взаимодействия с ЭУ (последовательности, глубины и формы представления учебного материала, сложности контрольных заданий и др.)

Для разработки ЭУ, позволяющего реализовать адаптивное управление обучением, автор должен рассматривать организацию образовательного процесса с возможностью изменения траектории обучения [3]. Для этого необходимо весь материал ЭУ разделить по уровням подготовки, разные по сложности и глубине изучения. Основным аспектом создания таких ЭУ является адаптация его материалов, последовательности и темпа подачи

в зависимости от результатов прохождения проверок уровня усвоения учебного материала.

Для построения такого ЭУ необходимо сформулировать требования для перехода к следующему элементу предметной области (ПО), где под элементом понимается тема, раздел, часть раздела и т. п., входные, текущие и конечные уровни обученности обучающегося и модуль контроля знаний. На основе результатов контроля модулем контроля знаний будут сформированы управляющие воздействия по переходу к изучению следующего элемента ПО. Если уровень подготовки обучающегося не критичен, то будет сформирована новая траектория обучения и место следующей контрольной точки.

Текущий уровень подготовки обучающегося является основной характеристикой данного механизма адаптации. Он является переменной для каждого конкретного обучающегося. Это означает, что механизм построения траектории обучения должен фиксировать изменения уровней этих знаний и соответствующим образом формировать управляющие обучающиеся.

Для построения ЭУ, позволяющего реализовать адаптивное управление обучением предлагается использовать следующий механизм (рис. 1):

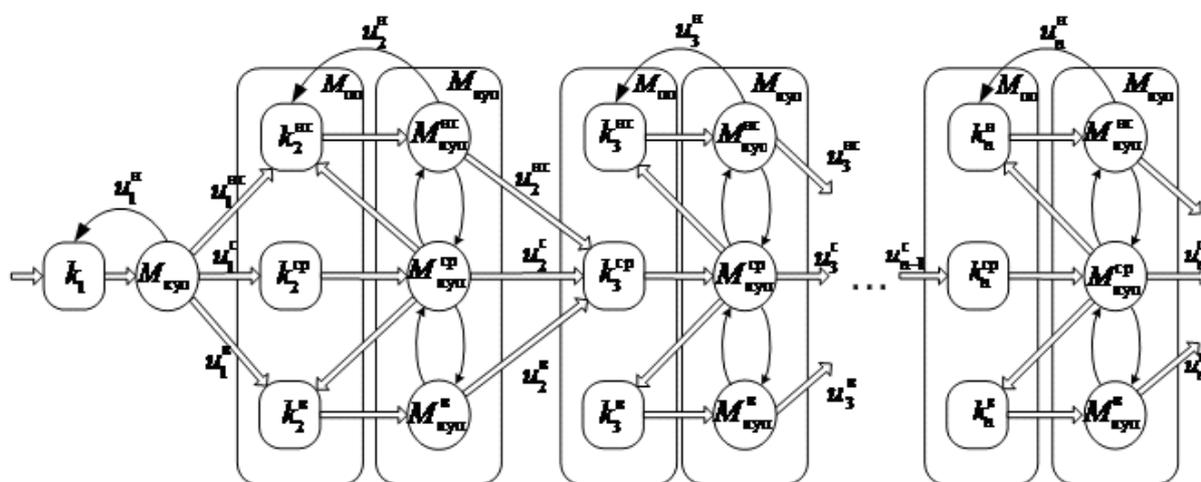


Рис. 1. Процесс подготовки специалистов на основе адаптивного выбора траектории обучения

где $K = \{k_1, k_2, k_3, \dots, k_n\}$, k_i – семантически объединенный информационный блок ПО; k_i^{hc} – информационный блок уровня сложности ниже среднего; k_i^{cp} – информационный блок среднего уровня сложности; k_i^{c} – информационный блок высокого уровня сложности; N – количество информационных блоков в ПО; U – уровень подготовки специалиста, u_k^i – i -й уровень подготовки специалиста по k -му информационному блоку.

Принцип формирования данного процесса заключается в следующем: первоначально обучающийся изучает вводный материал ЭУ (k_1) и проходит контроль его уровня знаний. В зависимости от результатов прохождения контроля его следующий элемент изучаемой ПО будет либо повышенной (k_2^B), либо средней сложности (k_2^{CP}), либо максимально упрощенный (k_2^{HC}). Если обучающемуся предлагается материал среднего и ниже среднего уровня (k_i^{HC}), то к нему добавляется часть материала из следующего уровня (k_i^{CP}) или (k_i^B). После изучения предложенного материала проводится очередной контроль знаний, определяется уровень усвоения учебного материала, и проводится выбор следующего элемента ПО. Вопросы формируются в соответствии с уровнем сложности изучаемого учебного материала, то есть если материал был среднего уровня (k_i^{CP}), то обучающемуся предлагаются вопросы, сформированные из этого уровня, кроме этого, вместе с ними будут содержаться вопросы повышенного уровня сложности, материалы которого также были добавлены для изучения. В случае если обучающийся достиг удовлетворительных результатов при изучении данного элемента, но не смог ответить на вопросы повышенной сложности, то он переходит к изучению элемента такого же уровня сложности. Если же обучающийся ответил на вопросы повышенной сложности, то ему предлагается к изучению материал повышенной сложности, после чего происходит очередной контроль, соответствующий новому уровню материала. Если обучающимся получены неудовлетворительные результаты контроля, то ему предлагается материал пониженной сложности, после чего он происходит очередной контроль, соответствующий текущему уровню элемента ПО.

В настоящее время разработано большое количество учебных материалов в электронном виде, в качестве которых выступают электронные учебники, электронные учебные пособия, автоматизированные обучающие системы и т. п. Существующие электронные учебные материалы решают те или иные задачи обучения с большей или меньшей эффективностью, которая определяется, прежде всего, степенью управляемости обучающимся в процессе обучения.

Главным отличием данного подхода при создании ЭУ от предыдущих является возможность не закладывать априори последовательность изучения учебного материала, т. к. траектория обучения выстраивается самим ЭУ в процессе изучения ПО, что и позволяет создавать индивидуальную траекторию обучения для каждого обучающегося в зависимости от его индивидуальных особенностей.

Существующие федеральные образовательные стандарты обязывают нас предоставлять постоянный доступ обучающимся ко всем учебным материалам. Самый простой способ – это предоставление доступа по средством сетевых технологий. Основным элементом, размещаемым на сайтах

электронных библиотек высших учебных заведений, является ЭУ. Таким образом, чем качественнее изучит учебный материал обучающийся по средством ЭУ, тем выше будут его успехи на занятиях. Вследствие этого, именно ЭУ расширяет возможности традиционной формы обучения и может стать новым и прогрессивным этапом в ее развитии.

Список используемых источников

1. Пантюхин О. И., Юдин А. А., Чирушкин К. А. Применение электронных ресурсов в образовательном процессе высшего военного учебного заведения // Психолого-педагогические проблемы военного образования: сб. науч. тр. / Под науч. ред. И. И. Соколовой, В. А. Митраховича, А. Р. Моисеева. СПб. : Изд-во Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, 2017. С. 396–402.

2. Пантюхин О. И., Севастьянов С. И., Чирушкин К. А., Юдин А. А. Разработка и использование электронных образовательных ресурсов в деятельности вуза // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. VII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2018. Т. 4. С. 638–643.

3. Жангазин А. А., Климов А. Г., Пантюхин О. И., Чирушкин К. А. Вопросы создания учебных курсов и компьютерных тренажеров по проблематике передачи и обработки информации // 71-я всерос. науч.-техн. конф., посвященная дню радио, Санкт-Петербург, 20–28 апреля 2016 г. СПб : СПб ГЭУ «ЛЭТИ», 2016. С. 119–120.

УДК 621.395.623.7

ГРНТИ 29.37.21

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО МАКЕТА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

А. А. Прасолов, О. А. Свиньина

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

Рассмотрен вопрос необходимости использования реального оборудования и экспериментальных установок при проведении лабораторных работ. Представлена принципиальная схема лабораторного макета, предназначенного для измерения электрических характеристик головок громкоговорителей. Даны рекомендации по подбору электронных компонентов, а также по настройке макета. Приведен перечень параметров головки громкоговорителя, измеряемых в рамках лабораторной работы.

электроакустические измерения, электродинамический громкоговоритель, импеданс, параметры Тиля-Смолла, лабораторный макет.

Неотъемлемой частью рабочих учебных программ дисциплин, охватывающих такие области науки, как электроакустика и акустическая метрология, является лабораторный практикум. Выполнение лабораторных работ позволяет студентам научиться самостоятельно работать с электроакустической аппаратурой, проводить измерения характеристик и по результатам измерений формулировать гипотезы о качестве звучания исследуемого оборудования. Получение практических навыков особенно важно для формирования профессиональных компетенций, необходимых молодым специалистам для успешного выполнения задач по разработке и проектированию отечественного электроакустического оборудования.

Использование реальной аудиоаппаратуры и экспериментальных установок при проведении лабораторных работ повышают как наглядность изучаемого материала, так и степень вовлеченности студента в процесс обучения [1, 2]. Демонстрация принципов работы головок громкоговорителей и их акустического оформления вызывает у студентов особый интерес в связи с тем, что большинство из них ежедневно использует звуковоспроизводящее оборудование для прослушивания музыки, подкастов и других информационных программ.

В рамках модернизации учебно-лабораторного комплекса кафедры телевидения и метрологии была разработана принципиальная схема измерительного стенда (рис. 1), предназначенного для использования с комплектом лабораторных работ, предложенным ранее [3]. Данный стенд позволит проводить измерения электрических параметров головок громкоговорителей [4], в том числе параметров Тилля–Смолла [5, 6]. Для измерения последних используется метод добавочной массы [7], не требующий изготовления специального закрытого акустического оформления [4, 7, 8] для исследуемых головок громкоговорителей и позволяющий уменьшить размеры измерительного стенда. При разработке принципиальной схемы были приняты во внимание такие требования к аппаратной реализации стенда, как отсутствие необходимости сборки и разборки измерительной схемы макета для выполнения его калибровки.

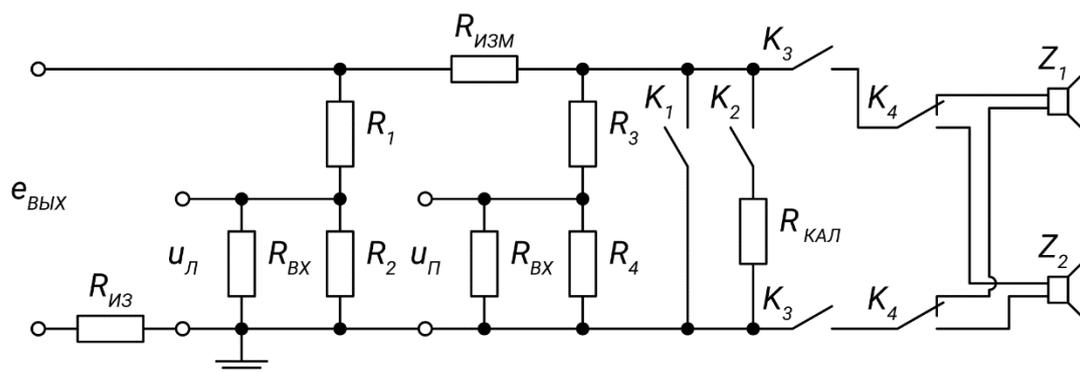


Рис. 1. Принципиальная схема измерительного стенда для измерения электрических параметров головок громкоговорителей

На вход измерительного стенда поступает сигнал с выхода усилителя звуковой частоты (УЗЧ) $e_{\text{вых}}$. Падение напряжения, создаваемое частотно-зависимым полным входным сопротивлением головки громкоговорителя (импедансом), снимается с постоянного резистора $R_{\text{изм}}$, сопротивление которого выбирается близким к ожидаемой величине импеданса головки. При использовании УЗЧ рекомендуется использовать резистор номиналом **27 Ом** [9]. Подача сигналов $u_{\text{л}}$ и $u_{\text{п}}$ на линейные входы аудиоинтерфейса осуществляется через одинаковые делители напряжения, состоящие из резисторов R_1 , R_2 и R_3 , R_4 соответственно. Коэффициент ослабления делителей напряжения необходимо выбирать таким образом, чтобы при подаче на зажимы головки громкоговорителя напряжения **0,1 В** [7] величина напряжения на входах аудиоинтерфейса не превышала максимально допустимых значений [10].

Для выполнения процедуры калибровки измерительного стенда необходимо реализовать возможность отключения полезной нагрузки (головок громкоговорителей), короткого замыкания (КЗ), а также подключения постоянного резистора $R_{\text{кал}}$ известного номинала [11]. Для исключения возможности некорректного использования стенда при проведении измерений последние два режима включаются с помощью кнопок без фиксации (K_1 и K_2 соответственно). Отключение полезной нагрузки выполняется с помощью переключателя K_3 типа **On–Off**.

Переключатель K_4 типа **On–On** позволяет подключить к измерительной схеме одну из двух одинаковых головок Z_1 и Z_2 , размещенных на передней панели стенда. На диффузоре одной из двух головок закрепляется добавочная масса, обеспечивающая снижение частоты механического резонанса на 15–20 % [7]. Использование дополнительной головки громкоговорителя для выполнения измерения с добавочной массой исключает необходимость в самостоятельном закреплении студентами добавочной массы на диффузоре головки, и, следовательно, минимизирует возможность ее повреждения в ходе выполнения лабораторной работы.

Измерения электрических параметров головки громкоговорителя рекомендуется проводить либо при размещении ее в акустическом экране стандартных размеров [4, 8], либо подвешенной в свободном поле без акустического оформления [7]. Последний вариант сложно реализовать в условиях учебной лаборатории, а первый требует изготовления неоправданно большого измерительного стенда: для головки диаметром **100 мм** потребуется экран размером **662×809 мм**. Изменение размеров экрана приведет к изменению характеристик головки, однако, основной целью выполнения лабораторной работы является изучение методики проведения измерений, в связи с чем целесообразно при выборе размеров измерительного стенда руководствоваться практическими соображениями и удобством размещения его в учебной лаборатории.

Внешний вид прототипа измерительного стенда показана на рис. 2. Размер экрана составляет **240×400 мм**. В качестве предмета исследований на стенде установлены две головки громкоговорителя РусАудио 5ГДШ-9 [12] с номинальным сопротивлением **4 Ом**. Частоты механического резонанса головок составляют **170,9** и **178,3 Гц**. Разница частот механического резонанса двух головок, обусловленная довольно широким производственным допуском на параметры их компонентов [13], при проведении измерений в соответствии с предлагаемой методикой приведет к неправильной оценке параметров Тилля–Смолла и должна быть скомпенсирована путем увеличения добавочной массы таким образом, чтобы обеспечить дополнительное снижение частоты механического резонанса одной из головок на **7,4 Гц**.



Рис. 2. Внешний вид прототипа измерительного стенда: а) спереди, б) сзади

Частотные зависимости полного входного электрического сопротивления головок РусАудио 5ГДШ-9, полученные с помощью прототипа измерительного стенда, представлены на рис. 3. Результаты расчета параметров Тилля–Смолла, полученные при размещении добавочной массы на основной и дополнительной головках, представлены в табл. 1. Измерения проводились с использованием персонального компьютера с установленным бесплатным измерительным программным обеспечением Room EQ Wizard, аудиоинтерфейса Behringer UMC202HD и УЗЧ на базе интегральной микросхемы TDA3116D2.

Полученные результаты подтверждают, что предложенная схема измерительного стенда позволяет успешно проводить исследование электрических характеристик головок громкоговорителей и может быть использована при проведении лабораторных работ. В рамках дальнейшей работы планируется установка УЗЧ с возможностью регулировки уровня непосредственно на измерительный стенд, а также добавление индикатора уровня для визуального контроля величины напряжения, подводимого к зажимам головки громкоговорителя.

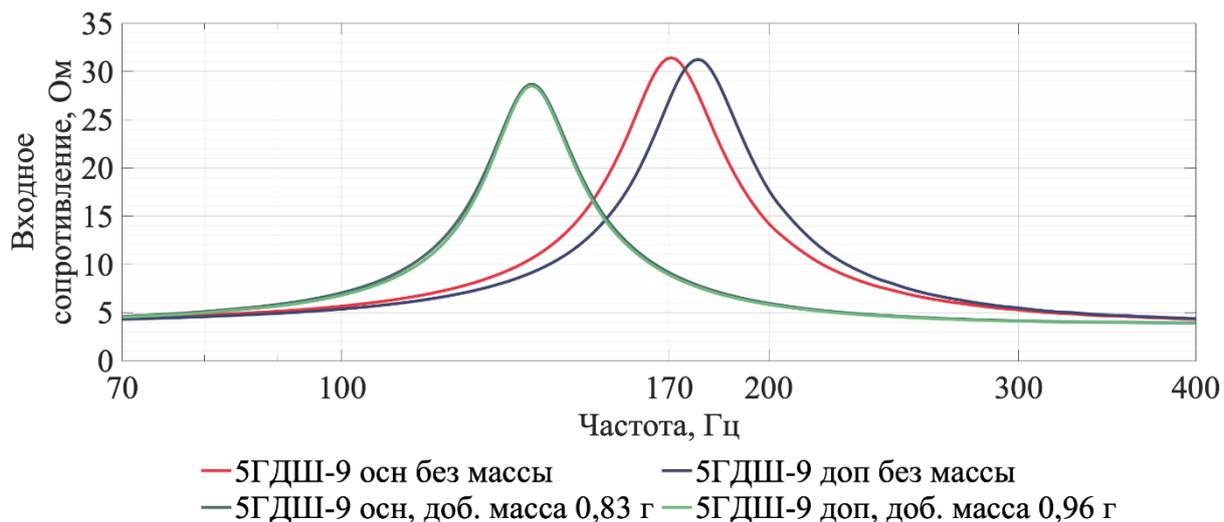


Рис. 3. Частотные зависимости модуля полного входного электрического сопротивления головок громкоговорителя РусАудио 5ГДШ-9

ТАБЛИЦА 1. Результаты измерения параметров Тила — Смолла

Параметр	Ед. изм.	Значение, измеренное с помощью головки		Отклонение, %
		основной	дополнительной	
Масса подвижной системы M_{MS}	г	1,490	1,420	4,70
Гибкость подвижной системы C_{MS}	мм/Н	0,585	0,618	5,64
Механическое сопротивление R_{MS}	–	0,748	0,231	5,33
Эквивалентный объем V_{AS}	л	1,590	1,680	5,66
Коэффициент электромеханической связи B_l	Т·м	2,624	2,555	2,63

Список используемых источников

1. Михайлова М. Ю., Приставка Т. А., Килин С. В. Применение виртуальных лабораторных работ в учебном процессе высших учебных заведений: за и против // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 5–2. С. 97–100.
2. Аббакумов К. Е., Коновалов Р. С. Адаптивные практикумы в техническом вузе с использованием комплекса из виртуальных и реальных лабораторных работ // Современное образование: содержание, технологии, качество. 2018. Т. 2. С. 164–166.
3. Зарубина А. В., Свиньина О. А. Разработка комплекса лабораторных работ по исследованию электродинамических головок громкоговорителей // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IX Международная научно-техническая и научно-методическая конференция; сб. науч. ст. в 4 т. СПб. : СПбГУТ, 2020. Т. 3. С. 217–222.
4. ГОСТ Р 53575-2009 Громкоговорители. Методы электроакустических испытаний. М.: Стандартинформ, 2011. 41 с.
5. Thiele N. Loudspeakers in vented boxes: Part 2 // Journal of the Audio Engineering Society. 1971. Vol. 19. № 6. P. 471–483.
6. Small R. H. Direct radiator loudspeaker system analysis // Journal of the Audio Engineering Society. 1972. Vol. 20. № 5. P. 383–395.

7. AES2-2012 AES standard for acoustics – Methods of measuring and specifying the performance of loudspeakers for professional applications – Drive units. New York : Audio Engineering Society Inc., 2013. 20 p.
8. IEC 60268-5:2007 Sound system equipment – Part 5: Loudspeakers. Geneva : IEC, 2007. 54 p.
9. Mateljan, I. LIMP Program for Loudspeaker Impedance Measurement. User Manual. Version 1.9.6. // Kastel Luksic: Artalabs, 2023. 47 p. URL: <https://www.artalabs.hr/download/LIMP-user-manual.pdf> (дата обращения 08.03.2023).
10. Weber H., Mateljan I., Dunn C. J. LIMP — Manual. Impedance Measurement. Thiele Small Parameters (TSP). RLC Meter // Hamilton, 2014. 32 p. URL: https://artalabs.hr/AppNotes/LIMP_Tutorial_Version_2_4_English.pdf (дата обращения 08.03.2023).
11. Mulcahy J. REW Help Contents. URL: <https://www.roomeqwizard.com/help.html> (дата обращения 08.03.2023).
12. 5ГДШ-9 – RusAudio. URL: <https://rusaudio.pro/product/5gdsh-9/> (дата обращения 08.03.2023).
13. Hutt S., Fincham L. Loudspeaker Production Variance // Audio Engineering Society Convention 125, San Francisco, 2–5 Oct. 2008. New York : Audio Engineering Society Inc., 2008. 10 p. URL: <https://www.aes.org/e-lib/browse.cfm?elib=14682> (дата обращения 08.03.2023).

УДК 004.33

ГРНТИ 20.53.23

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ БЛОКЧЕЙН-СИСТЕМЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРХИВНЫХ ДАННЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ

С. К. Свиридов, А. А. Шиян

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

Составной частью системы образования являются информация об обучающихся и успеваемости, результаты интеллектуальной деятельности студентов и преподавателей, а также информация об образовательных программах. Поэтому необходим безопасный и надежный способ хранения, управления и использования полученной информации. Благодаря блокчейну возможно децентрализованное, защищенное и в то же время открытое хранение данных. Главной особенностью блокчейна является невозможность утраты, порчи или подделки документа об образовании. Цель работы – выполнить анализ и выбрать подходящее блокчейн-решения для внедрения в образовательную сферу.

блокчейн, база данных, образование, образовательные учреждения, blockchain, смарт-контракты.

Не смотря на все современные цифровые способы хранения, редактирования и передачи данных, в сфере образования продолжают использовать бумажные носители, для любых взаимодействий внутри учебных заведений необходимо распечатать, заполнить и отдать документ, приказ или заявление. Данные действия в режиме работы студента, когда большая часть времени уходит на учебу, иногда совершить невозможно. Приходится где-то опаздывать, тратить учебное или личное время, но даже при таком раскладе не всегда удается закончить начатое. Студентов бывает слишком много на 2–3 работника деканата. В это же время, в век информационных технологий остается невозможным простая передача документов через интернет с электронной подписью, так как это считается небезопасным. Проблему документооборота можно решить при помощи системы или ресурса на базе технологии блокчейн. Предметом изучения данной научной работы является применение основных особенностей взаимодействия с информацией в при помощи блокчейна.

Для упорядочения и удобства понимания блокчейн необходимо разделить на три категории по техническому аспекту:

Блокчейн 1.0 – это валюта. Криптовалюты применяются в различных приложениях, имеющих отношение к деньгам, например, системы переводов и цифровых платежей.

Блокчейн 2.0 – это контракты. Целые классы экономических, рыночных и финансовых приложений, в основе которых лежит блокчейн, работают с различными типами финансовых инструментов – с акциями, облигациями, фьючерсами, залоговыми, правовыми титулами, умными активами и умными контрактами.

Блокчейн 3.0 – это приложения, область применения которых выходит за рамки денежных расчетов, финансов и рынков. Они распространяются на сферы государственного управления, здравоохранения, науки, образования, культуры и искусства [1]. Для реализации системы в образовательной сфере необходим именно блокчейн 3.0.

Основные особенности технологии:

– безопасность и надежность академических записей: технология блокчейн обеспечивает безопасное и защищенное от несанкционированного доступа хранение академических записей, обеспечивая их подлинность и целостность;

– повышенная прозрачность: блокчейн может повысить прозрачность в системе образования, позволяя создавать общую прозрачную запись достижений и квалификаций учащихся;

– улучшенная проверка учетных данных: блокчейн может облегчить работодателям и учебным заведениям проверку подлинности учетных данных и достижений студента;

– улучшенный доступ к образовательным возможностям: блокчейн может способствовать созданию децентрализованной системы образования, позволяя учащимся получать доступ к образовательным возможностям и получать учетные данные из любой точки мира;

– лучшее отслеживание образовательных ресурсов: блокчейн может позволить создать общий реестр для отслеживания использования и распределения образовательных ресурсов, таких как учебники и учебные материалы;

– криптозащита: все транзакции подписываются электронной цифровой подписью, следовательно, верифицируются. В технологии используются криптографические методы хеширования данных и дешифрования через удаленные серверы [2].

В целом, использование блокчейна в образовании имеет потенциал для повышения безопасности, надежности и прозрачности образовательной системы. Благодаря использованию электронных документов на базе технологии упрощается процесс передачи значимых в системе документов и других данных, которые ранее представлялись в бумажном виде.

Сфера образования является государственной сферой, поэтому система должна быть чем-то подкреплена на законодательном уровне. Для формирования свода законов, правил и алгоритмов регулирования внутри системы блокчейн необходимы смарт-контракты.

Основным свойством блокчейна является криптография. Когда речь идет о защите корпоративных данных, то криптографическая защита информации одинаково эффективна как для защиты от внешних угроз, так и от внутренних утечек информации. Хранение информации в электронном виде очень удобно для пользователей, поскольку всегда есть возможность быстро и оперативно оперировать ею. Защита информации (и криптографическая в том числе) не должна мешать работе с данными [3]. Как правило зашифрованные данные необходимо сначала получить из архива, затем расшифрованные данные будут без защиты, когда придет время работать с ними, что нарушает их конфиденциальность. Помимо этого, влияет на работу с данными их объем, шифрование и расшифровка данных большого объема занимает продолжительные периоды времени.

Именно поэтому для защиты данных предлагает использовать криптографию, так как при этой технологии защищенные данные пользователя хранятся на носителе всегда в зашифрованном виде, в оперативной памяти компьютера расшифровывается только та ее часть, непосредственно с которой осуществляется работа, а при записи на носитель информация снова зашифровывается. Все это происходит автоматически для пользователя. Он вводит ключ доступа только один раз, при подключении объекта, а после работает с защищенным объектом как с обычным, незашифрованным [3].

Для хранения архивных и иных образовательных данных можно использовать криптохранилища. Файл загружается в децентрализованное хранилище, затем создаются несколько его копий, которые в дальнейшем зашифровываются при помощи SHA-256 алгоритма. Данные доступны только у владельца. Далее происходит деление данных на части и распределяются по множеству узлов в сети хранилища (как в распределенном реестре).

Благодаря свойству децентрализованности данные будут доступны для взаимодействия, пока последнее устройство в цепочки не прекратит свою работу. Также при помощи данного свойства осуществляется и полная защита данных, так как не могут быть удалены или заблокированы по требованию третьих лиц [4].

При создании системы может учитываться интеграция уже созданных государственных структур. В России существует справочно-информационный интернет-портал государственных услуг или «Госуслуги». Портал обеспечивает доступ физических и юридических лиц к сведениям о государственных и муниципальных услугах в России, государственных функциях по контролю и надзору, об услугах государственных и муниципальных учреждений, об услугах организаций, участвующих в предоставлении государственных и муниципальных услуг, а также предоставление в электронной форме государственных и муниципальных услуг.

На данный момент на портале возможно хранить паспортные данные, водительское удостоверение, ИНН, СНИЛС, сертификат о вакцинации и другие документы. В рамках исследования возникла идея, что данный государственный интернет-портал возможно использовать как единое хранилище для специальных закрытых и открытых ключей доступа к информации, которая будет храниться в блокчейн-системе. Благодаря этому пользователь системы, которые обучается в образовательных учреждениях сможет хранить доступ в виде ключей к архивным и образовательным данным на портале.

Список используемых источников

1. Мелани Свон Блокчейн: Схема новой экономики. М. : Олимп-Бизнес, 2017. С. 19–20.
2. Сальникова А. В. Технология блокчейн как инструмент защиты авторских прав // Актуальные проблемы российского права. 2020. Т. 15, № 4 (113). С. 83–90.
3. Калядин О. Обеспечение конфиденциальности хранящейся информации при помощи технологии «прозрачного» шифрования // Защита информации. Инсайд. 2010. № 5(35). С. 45–47.
4. Топ-3 хранилищ данных на блокчейне. URL: <https://clck.ru/34G9pp> (дата обращения 10.02.2023).

УДК 378.146
ГРНТИ 14.35.07

ПРИМЕНЕНИЕ GOOGLE ТАБЛИЦ В КАЧЕСТВЕ ИНТЕРАКТИВНОГО ЖУРНАЛА АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ

Г. Н. Смородин, К. С. Чуприна

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

Приведена практика применения Google таблиц в качестве электронного журнала активности студентов с поддержкой интерактивности. Показана полезность использования таких возможностей табличного процессора как формирование массивов ячеек, доступных для редактирования студентами, и массивов ячеек, доступных студентам только для просмотра. Вычислительный потенциал ресурса позволяет в реальном времени контролировать корректность ввода данных студентами, текущую успеваемость и возможные задолженности по различным видам занятий. Осуществление контроля со стороны преподавателя на уровне числа участников и суммарной оценки позволяет студентам самостоятельно вносить в журнал результаты прохождения тестов. Самозапись на проведение презентаций и защит выполненных работ позволяет заблаговременно планировать логику проведения занятий и формировать элементы индивидуальной траектории обучения. Представление в графическом виде траектории формирования знаний, умений и навыков студента в сравнении ее с траекториями других студентов и усредненной траекторией учебной группы способствует повышению мотивации обучающихся.

электронный журнал активности студентов, Google таблицы, интерактивный доступ, активизация учебного процесса.

Преподаватели вузов, как правило, ведут определенные записи, связанные с учебным процессом, и используют для этого различные электронные ресурсы. С появлением облачных сервисов постепенно недоверие, связанное с возможной утратой доступа к своим документам, сошло на нет и хранение данных в облаке стало нормой, да и само цифровое облако уже пишется без кавычек. Для преподавателей вузов, в силу специфики их труда, доступ к ресурсам требуется из различных аудиторий учебных корпусов, что повышает ценность хранения данных в облаке. Следует учесть также легкость организации и, при необходимости, ограничения доступа к ресурсам, расположенным в облаке [1–4].

В данной статье предлагается рассмотреть возможность последовательного формирования, обработки, визуализации в нужном формате и хра-

нения записей, связанных с учебным процессом, в форме электронного журнала, с возможностью предоставления студентам доступа к нему на определенных условиях на основе онлайн инструментария Google таблиц.

Электронные журналы активности студентов

Применение электронного журнала активности студентов (ЭЖАС) имеет неоспоримые преимущества:

- доступность: журнал может быть доступен из любого места в любое время, что упрощает и ускоряет процесс подачи отчетов и мониторинга;

- удобство использования: такой формат журнала позволяет легко внести данные и получить отчеты в удобном формате. Это значительно упрощает работу преподавателя, который может быстро оценить успешность и активность студентов;

- эффективность: быстрый доступ к данным и прозрачность процесса позволяют выявить и принять меры к устранению проблем своевременно. Это сохраняет эффективность учебного процесса и мотивирует студентов на активное участие в занятиях;

- сохранность данных: в ЭЖАС сохраняется история деятельности студентов. Это позволяет подтвердить их активность в различных областях и использовать их доклады и наработки в будущем в том числе и для исключения дублирования тем индивидуальных работ;

- защита от несанкционированного доступа: электронный журнал защищен доступом и паролем. Это уменьшает вероятность несанкционированного доступа к личной информации студентов и защищает их конфиденциальность;

- взаимодействие с родителями или иными законными представителями студента: интерактивный электронный журнал также может использоваться в качестве инструмента для взаимодействия с родителями учащихся, предоставляя им реальную возможность мониторинга успеваемости и просмотра отчетов об оценках;

- обратная связь: ЭЖАС может использоваться для обратной связи между преподавателем и учащимся, позволяя им понимать, какие аспекты учебного процесса работают, а какие нуждаются в улучшении;

- контроль формирования компетенций на основе тестирования: с помощью ЭЖАС можно легко контролировать количество пройденных тестов по различным видам занятий.

Рассмотрим последний тезис более подробно.

Текущий контроль успеваемости в форме тестирования

Применение в ходе учебного процесса различного рода тестов позволяет определять степень формирования профессиональных компетенций

студентов в количественном виде. Упреки в необъективности оценки знаний, умений и навыков в тестовой форме, конечно, имеют под собой определенное основание, однако, достоинства применения тестовой формы контроля знаний, как говорится, налицо, а многочисленные электронные онлайн ресурсы проведения тестирования позволяют реализовать этот подход с минимальными временными затратами и использовать тестирование не только и не столько для контроля знаний, но и для повышения активности и интерактивности учебного процесса.

Количественная форма фиксации результатов позволяет легко устранить возможный субъективизм тестового подхода, в том числе

Введение весовых коэффициентов позволяет изменять степень воздействия результатов выполнения отдельных тестов на итоговую оценку, позволяет учитывать давность прохождения теста, его сложность, определяемую, например, на основе среднего балла, полученного при проведении тестирования в данной учебной группе. Также, с целью повышения объективности суммарной оценки, отдельные результаты (например, наименьший и наибольший) могут быть вообще исключены из формирования итоговой оценки.

В целом, проведение тестирования способствует активизации учебного процесса и повышению его интерактивности.

Практика применения Google таблиц для ведения электронного журнала

Google Таблицы (ГТ) представляют собой онлайн табличный процессор, позволяющий редактировать данные в табличном виде, работая совместно с коллегами и используя как стационарные, так и мобильные устройства. При этом все изменения отображаются в режиме реального времени. Доступна визуализация данных в графическом виде и перенос исходных данных для использования их как датасеты для построения дашбордов на случай недостаточности встроенных средств визуализации [5].

Практика применения ГТ в рамках учебного процесса в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций позволила выявить и активно использовать возможности ресурса для таких активностей как:

1. Внедрение в учебный процесс различных вариантов онлайн тестирования с фиксацией результатов тестов в ГТ с усреднением результата по каждому виду активности (лекции, практические занятия, лабораторные работы, индивидуальные задания, курсовое проектирование). Выставление обязательным критериев по минимальному количеству тестов и минимальному среднему баллу для каждого вида активности дает студентам возможность наблюдать за своими достижениями и оценивать риски «недопуска» к курсовому экзамену. Графическая визуализация позволяет, например, по-

казать (см. рис.) количество пройденных тестов (использована горизонтальная шкала) и средний балл по результатам прохождения тестов (использована вертикальная шкала).

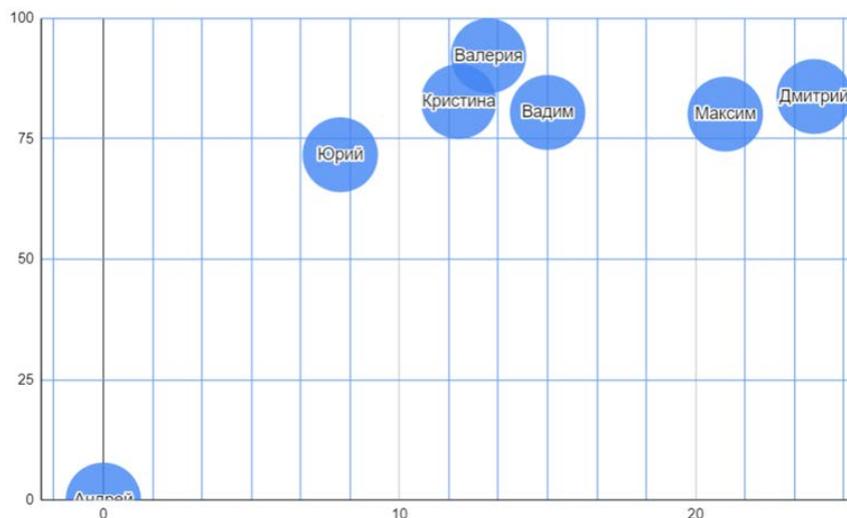


Рис. Зависимость среднего балла от количества пройденных тестов

2. Онлайн запись студентов на выступления для защиты курсовых работ и проектов с учетом установленных лимитов по количеству докладчиков на конкретные даты.

3. Переход к дистанционному формату обучения. В случае незапланированного перехода на дистанционный формат обучения не требуется вносить какие-либо коррективы в системы тестирования и отчетности, ведение электронного журнала продолжается в обычном режиме.

4. Информирование родителей студентов о достижениях учащихся. В случае использования в учебном заведении механизма кураторства, куратору достаточно предоставить родителям ссылку на электронный журнал. Это касается не только отстающих студентов, но и лидеров по успеваемости. В последнем случае это рассматривается как благодарность.

В заключение можно констатировать, что практика применения Google таблиц в учебном процессе вуза позволяет утверждать, что данный ресурс является легкодоступным средством фиксации результатов активности студентов, позволяет активизировать учебный процесс, повышать прозрачность и объективность результатов обучения и взаимодействовать со студентами в привычном для них цифровом формате.

Список используемых источников

1. Чуйко О. И., Белозерова С. И. Разработка информационной системы учета успеваемости студентов на основе облачных технологий [Электронный ресурс] // Вестник евразийской науки. 2015. № 5 (30). С. 239–254. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-informatsionnoy-sistemy-ucheta-uspevaemosti-studentov-na-osnove-oblachnyh-tehnologiy> (дата обращения 21.03.2023).

2. Куринин И. Н., Нардюжев В. И., Нардюжев И. В. Электронный журнал учета учебных достижений студента [Электронный ресурс] // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2013. № 4. С. 79–89. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnyu-zhurnal-ucheta-uchebnyh-dostizheniy-studenta> (дата обращения 21.03.2023).

3. Царапкина Ю. М., Анисимова А. В., Миронов А. Г., Нагорнова А. А. Влияние использования электронных средств обучения на академическую мотивацию студентов [Электронный ресурс] // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. № 2. С. 22–33. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-ispolzovaniya-elektronnyh-sredstv-obucheniya-na-akademicheskuyu-motivatsiyu-studentov> (дата обращения 05.05.2023).

4. Мошкина Н. С., Смородин Г. Н. Технологии оценки компетенций в системе высшего образования // Подготовка профессиональных кадров в магистратуре для цифровой экономики (ПКМ-2020). Региональная научно-методическая конференция магистрантов и их руководителей; материалы конф. / Сост. Н. Н. Иванов. СПбГУТ. СПб., 2021. С. 515–518.

5. Шмотьев А. Ю. Возможности использования Google-сервисов в образовании [Электронный ресурс] // Наука и перспективы. 2017. № 3. С. 27–32. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-google-servisov-v-obrazovanii> (дата обращения 05.05.2023).

УДК 621.317.2

ГРНТИ 90.01.45

РАЗВИТИЕ УЧЕБНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ МЕТРОЛОГИИ

С. Л. Федоров

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

Учебные лаборатории метрологии кафедры телевидения и метрологии СПбГУТ оснащены современным измерительным оборудованием, что позволяет не только получить практические навыки работы с приборами, но и более качественно подготовить выпускников к предстоящей профессиональной деятельности и повысить интерес к техническому образованию.

Статья рассматривает развитие учебно-материальной базы кафедры по метрологическому направлению, а также охватывает вопросы метрологической подготовки выпускников СПбГУТ.

метрология, учебные лаборатории, подготовка технических специалистов.

Как известно, без знания метрологии не обходится ни один технический специалист: около 15 % затрат профессиональной деятельности приходится на проведение измерений. Будущий выпускник СПбГУТ в своей работе столкнется с разными метрологическими задачами: выполнение измерений, контроль параметров продукции и производства, эксплуатация

и обслуживание измерительной техники, совершенствование метрологических процессов, эксплуатация и аттестация испытательного оборудования, подтверждение соответствия параметров оборудования и т. д. Все это требует наличие необходимой технической базы для осуществления соответствующей метрологической подготовки.

В настоящее время кафедра телевидения и метрологии имеет две учебные лаборатории метрологии: одна направлена на получение базовых знаний и практических навыков в области измерений электрических величин, вторая направлена на углубление знаний в области электрорадиоизмерений, поверочного и калибровочного дела, метрологического обеспечения проектов, подтверждения соответствия параметров оборудования, регулирования и мониторинга использования радиочастотного ресурса и т. д.

Дисциплины, охватывающие основные вопросы теоретической, законодательной и прикладной метрологии, электро- и радиоизмерительной техники, информационно-измерительных технологий в телекоммуникациях, а также стандартизации и сертификации читаются студентам (бакалавриат, специалитет, магистратура) всех технических факультетов СПбГУТ. В связи с этим возникает достаточно интенсивная нагрузка на учебные лаборатории (особенно на базовую лабораторию метрологии) и используемые в них средства измерений. Необходимо отметить, что вторая лаборатория была организована сравнительно недавно и то в неполной необходимой комплектации, и вся учебная нагрузка ложилась на одну, т.н. базовую лабораторию.

Сегодня во многих учебных лабораториях ВУЗов используется моделирование каких-либо процессов на компьютере и, к сожалению, реального «железа» становится мало. Не исключение и кафедра вторая лаборатория метрологии: часть лабораторных работ реализована в виде компьютерных моделей средств измерений. Но все же, особый интерес у студентов вызывают лабораторные и практические работы, которые проводятся с использованием реальных измерительных приборов. Необходимо отметить, что имеется отдельная категория средств измерений – виртуальные USB-приборы, которые требуют подключения к компьютеру, так что без последних все равно не обойтись.

К сожалению, время идет быстро и на сегодняшний момент оборудованию основной (базовой) учебной лаборатории метрологии уже более 35 лет. Средства измерений выходят из строя, какие-то удается отремонтировать, а какими-то уже и пользоваться стало неудобно, поскольку со временем стерлась необходимая информация с лицевых панелей приборов.

Для поддержания технического интереса студентов к образовательному процессу кафедрой было принято решение о необходимости модернизации базовой лаборатории и доукомплектовыванию второй метрологической лаборатории современными средствами измерений.

На момент формирования закупочной сметы наиболее критичными в основной лаборатории были аналоговые осциллографы и цифровые частотомеры. Требовалась их срочная замена. Также постепенно начали отказывать амплитудные вольтметры, а по мере совершения закупочных процедур некоторые генераторы тоже стали «капризничать».

В течение непростого (с точки зрения закупок оборудования) 2022 г. в рамках проекта развития «Модернизация учебных лабораторий метрологии» были закуплены те средства измерений, которые удалось купить.

В результате, в основную лабораторию были закуплены цифровые осциллографы, дополнительно укомплектованные генераторами, а также цифровые частотомеры. В таблице 1 (см. ниже) приведены основные метрологические характеристики указанных средств измерений [1].

Новое оборудование требует пересмотра методических указаний лабораторных практикумов. Для апробирования новых средств измерений создано одно учебное место в базовой лаборатории (рис.1 и 2). К началу нового учебного года запланирован ввод в учебный процесс всего закупленного оборудования.



Рис. 1. Учебное место до модернизации в базовой лаборатории



Рис. 2. Учебное место после модернизации в базовой лаборатории

ТАБЛИЦА 1. Основные метрологические характеристики цифровых осциллографов и частотомеров в базовой лаборатории

№ п/п	Параметр/характеристика	Значение
<i>Цифровой осциллограф</i>		
1	Число каналов	2
2	Полоса пропускания, МГц	100
3	Коэффициент отклонения, не хуже	500 мкВ/дел... 10 В/дел
4	Погрешность установки, $K_{откл}$	$\pm 4 \%$
5	Время нарастания ПХ, нс	3,5
6	Входное сопротивление, МОм Входная емкость, пФ	1 18
<i>Дополнительный генератор</i>		
7	Форма сигналов	синус, прямоугольник, треугольник, импульс, постоянное напряжение, шум и др. (45 встроенных форм сигналов)
8	Погрешность установки	$\pm 5E-5$
<i>Цифровой частотомер</i>		
1	Число каналов	3
2	Вход 1 (синусоидальный сигнал) – диапазон частот, МГц	2500
3	Вход 2 (синус, импульс) – диапазон частот, МГц	200
4	Период меток времени, с	$10^{-7}, 10^{-6}, 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3}$
5	Погрешность опорного генератора: за 30 суток за 12 месяцев	$\pm 5 \times 10^{-8}$ $\pm 10^{-7}$
6	Измерительные функции	Частота / Период / Временные интервалы / Длительность импульса / Коэффициент заполнения / Отношение частот / Счет импульсов

Вторую учебную лабораторию необходимо было доукомплектовать так, чтобы на каждой учебной стойке был одинаковый набор средств измерений (рис. 3). В результате, было закуплено измерительное оборудование, приведенное в таблице 2 с основными метрологическими характеристиками.

ТАБЛИЦА 2. Основные метрологические характеристики средств измерения второй учебной лаборатории

№ п/п	Параметр/характеристика	Значение
<i>Генератор сигналов специальной формы</i>		
1	Диапазон частот, мкГц – МГц	1–10
2	Опорный генератор (погрешность установки частоты)	$\pm 2 \times 10^{-7}$
<i>Цифровой осциллограф</i>		
1	Число каналов	2
2	Полоса пропускания, МГц	40
3	Частота дискретизации, ГГц.	1
4	Объем памяти, МБ.	2
<i>USB-осциллограф</i>		
1	Число каналов	2
2	Полоса пропускания, МГц,	25
3	Частота дискретизации, МГц.	200
4	АЦП, бит	8
5	Входной сопротивление, МОм.	1
<i>Цифровой вольтметр</i>		
1	Измеряемые величины	ACV, DCV, сопротивление, емкость
2	Диапазон частот ACV, Гц – кГц	20–50
3	Погрешность измерения ACV, %	0,03
<i>Цифровой частотомер</i>		
1	Число каналов	3
2	Диапазон частот, МГц	500
3	Нестабильность частоты опорного генератора за месяц	$\pm 2 \times 10^{-7}$
<i>Спектроанализатор</i>		
1	Диапазон частот: нижняя граница, кГц верхняя граница, ГГц	9 3,2
2	Полоса пропускания (RBW): Нижняя граница, Гц Верхняя граница, МГц	10 3
3	Полоса обзора: Нижняя граница, Гц Верхняя граница, ГГц	100 3,2
4	Гармонические искажения, дБн	65
5	Уровень собственных шумов, дБм	146
6	Фазовый шум, дБн/Гц	115

№ п/п	Параметр/характеристика	Значение
7	Максимальный измеряемый уровень, дБм	+20
8	Опорный генератор (относительная погрешность установки частоты)	$\pm 1 \times 10^{-6}$

Модернизированные учебные лаборатории метрологии по своему оснащению соответствуют профессиональным измерительным лабораториям, позволяющие гибко и оперативно планировать, и изменять измерительные задачи. Это позволяет осуществлять подготовку студентов и знакомить их с методами и средствами проведения измерений в телекоммуникациях, а также с основными методами обработки результатов и оценивания погрешностей при проведении измерений.



Рис. 3. Учебное место во второй лаборатории

При изучении основ регулирования и мониторинга использования радиочастотного ресурса студенты изучают практику присвоения частот и составления частотных планов, средства измерений и оборудование, используемое при мониторинге спектра и контроле радиоэлектронных средств. При этом студенты получают практику проведения измерений на современном радиоконтрольном оборудовании и работы с программным обеспечением, используемым радиочастотными службами федеральных округов.

При изучении основ сертификация средств связи и средств измерений студенты получают практику составления программ и методик проведения испытаний, а также проведения самих испытаний с использованием имеющегося в учебной лаборатории измерительного оборудования.

Список используемых источников

1. Официальный сайт компании АО «Прист». URL: <https://prist.ru> (дата обращения 27.03.2023).

УДК 332.1
ГРНТИ 06.81.23

ВЛИЯНИЕ НЕКОГНИТИВНЫХ НАВЫКОВ НА РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОГРАММАХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

А. А. Шерстнева

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

Целью статьи является определение взаимосвязи и влияния методо-ориентированного и инструментального подходов к обучению дисциплинам высшего образования на результаты их освоения и получения практических навыков ведения предпринимательской деятельности. В статье выполнен анализ используемых методов и методик обучения. Результаты анализа показывают влияние учебной инициативы на предпринимательские компетенции, развитие и самооэффективность обучающихся.

образование, некогнитивные навыки, управление, предпринимательство, компетенция.

Выявление аспектов обучения, влияющих на предпринимательскую самооэффективность и предпринимательскую деятельность студентов на уровне получения ими высшего образования представляет особый интерес для оценки результативности самих образовательных программ [1–2]. Центральной концепцией в оценочных исследованиях и последующем анализе полученных результатов является оценка влияния образовательных инициатив на формируемые компетенции и карьерные перспективы обучающихся.

Практическая часть исследования включала обзор методов обучения и анализ конкретных методик. При выполнении практической части респонденты не были выбраны случайным образом. Отбор проводился на основе оценки заинтересованности студентов в конкретной образовательной программе. Таким образом, это были учащиеся, уже целенаправленно занимающиеся какой-либо предпринимательской деятельностью, либо с инициативой и поведенческой предрасположенностью к предпринимательской деятельности [3].

Целенаправленный отбор респондентов определил взаимосвязи и влияние различных аспектов программ обучения в курсе высшего образования на результаты освоения дисциплин и получения практических навыков ведения предпринимательской деятельности.

На основе предложенного ранжирования респондентов и в зависимости от степени их вовлеченности в практическую часть учебного процесса были выделены две основные группы программ.

Деление на группы выполнено, во-первых, на основе предыдущих контекстуальных знаний, и, во-вторых, по праву собственности на проекты. Таким образом, в первую группу вошли программы, в которых студенты являются инициаторами предпринимательских проектов. В них студенты создают проекты на своих собственных идеях, знаниях и интересах. Такой подход к обучению был назван методо-ориентированным.

Во вторую группу входят программы, в которых студенты уже применили знания, полученные в процессе приобретения практических компетенций для инновационных проектов, реализуемых в существующих проектах и организациях. Этот подход к обучению был отнесен к инструментальным.

Основой как методо-ориентированного, так и инструментального подходов составляют экспериментальные методы обучения с сильно выраженной практической направленностью, т. е. перед обучающимися была сформулирована задача преобразования идеи в действие. Однако стратегии достижения цели при решении этой задачи сильно различаются в области поощрения предпринимательских навыков, достижения уровня продвижения бизнес-ориентированных навыков, проявления чувства предпринимательской инициативы.

Исследование проводилось среди студентов очной формы обучения на базе высшего образования Новосибирского государственного университета экономики и управления [4–6].

Целью интервьюирования стала возможность рассмотреть систему оценки достижения ожидаемых результатов и учебной инициативы с точки зрения влияния на предпринимательские намерения, связи и самоэффективность обучающихся. Дополнительно выявлены параметры влияния на предпринимчивость, на чувство «предпринимательской инициативы» (рис. 1), в состав которых в том числе вошли и такие параметры как участие в студенческих кружках, отношения с одноклассниками и преподавателями, а также мотивация к обучению.

Основу всех программ, которые были вовлечены в проводимое исследование составляет практическая часть, в которой большое внимание уделяется профессиональным «когнитивным» навыкам. Тем не менее, они по-разному влияют на студентов. Анализ этих программ показывает, что по сравнению с инструментальным подходом, методически ориентированные дисциплины оказывают гораздо большее влияние на предпринимательскую самоэффективность студентов, особенно когда речь идет о мобилизации личных качеств и ресурсов обучающихся. Количество студентов,

которые начинают стартап или уже управляют компанией также значительно увеличивается при успешном освоении приобретаемых практических компетенций, ориентированных на конкретную методику.



Рис. 1. Параметры влияния на чувство «предпринимательской инициативы»

Более того, по результатам исследования выявлено, что методически ориентированные дисциплины оказывают трансформирующее влияние на студентов, поскольку их ожидания от будущей профессии совпадают с целью и задачами изучаемых дисциплин, а приобретаемые компетенции необходимы для ведения дела. Инструментальный подход, напротив, имеет постепенное влияние на предпринимательскую самоэффективность студентов. Результаты показывают, что для студентов важнее иметь возможность опробовать свои собственные предпринимательские идеи и работать в областях, которые им знакомы и которые их мотивируют, чем работать со стартап-проектами, принадлежащими третьим лицам, даже если эти проекты более продвинуты, имеют более высокий уровень инноваций и гораздо больше шансов на успех.

Понимание принципа работы такой концепции позволит подбирать студентов с существующими инновационными проектами, на основе знаний, полученных в процессе освоения дисциплин, а также повысить психологическую заинтересованность студентов.

Список используемых источников

1. Шерстнева А. А. Исследование и анализ управленческих компетенций в студенческой среде // Актуальные вопросы экономики и социологии: сб. тр. осенней конференции молодых ученых в новосибирском Академгородке. Новосибирск, 2021. С. 119–123.

2. Ларионов И. К., Герасин А. Н. Предпринимательство. М. : Дашков и К, 2019. 190 с.

3. Шерстнева А. А. Карта развития компетенций для управления техническими проектами // Электронные средства и системы управления: сб. тр. международной научно-практической конференции. Томск : Изд-во ТУСУР, 2018. С. 143–146.

4. Шерстнева А. А. Анализ современных задач управления для моделирования компетенций высшего образования // Современное образование: интеграция образования, науки, власти: сб. тр. международной научно-методической конференции. Томск : Изд-во ТУСУР, 2022. С. 121–125.

5. Шерстнева А. А. Анализ параметров влияния некогнитивных навыков на развитие компетенций предпринимателя // Проблемы и перспективы развития информационного обеспечения управления в условиях цифровой трансформации экономики: материалы всерос. науч. конф. Новосибирск: Изд-во НГУЭУ, 2022. С. 182–185.

6. Шерстнева А. А. Модель организации управления проектами в учебном процессе. Свидетельство о регистрации электронного ресурса. № 2015660178; заявл. 21.02.2022. 4 с.

УДК 355.233.23
ГРНТИ 78.19.07

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ВАЖНЫХ КАЧЕСТВ СПЕЦИАЛИСТОВ В ВОЕННОМ УЧЕБНОМ ЦЕНТРЕ

В. А. Александров, В. А. Гриднев, Д. А. Груздев

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

В статье рассматриваются проблемы формирования и развития профессионально-важных качеств специалистов в военном учебном центре, а также направление их совершенствования в рамках военно-политической и индивидуальной работы. Предлагается вариант развития и формирования направленности личности, и морально-психологических качеств в процессе профессиональной подготовки специалиста в военном учебном центре. Предложенный вариант формирования профессионально-важных качеств студента может быть полезен при подготовке специалистов руководящему составу и педагогическим работникам образовательных организаций.

формирование профессионально-важных качеств специалистов, военно-политическая работа, индивидуальная работа, морально-психологическое состояние, направленность личности.

В современных условиях существует острая потребность, прежде всего, в хорошо подготовленных специалистах для войск связи, обладающих

всеми необходимыми военно-профессиональными качествами (морально-психологической устойчивостью, целеустремленностью и направленностью на выполнение задачи, глубокими знаниями, твердыми практическими навыками).

Формирования профессионально-важных качеств специалистов в военном учебном центре (ВУЦ) осуществляется в рамках организации и проведения военно-политической и индивидуально-воспитательной работы.

В целях поддержания и укрепления высокого морально-психологического состояния у обучающихся и работников, правопорядка и дисциплины в ВУЦ проводится военно-политическая работа. Военно-политическая работа в ВУЦ представляет собой комплекс согласованных и взаимосвязанных по целям, задачам, месту и времени мероприятий военно-политической пропаганды и агитации, психологических, культурно-досуговых и иных мероприятий. Военно-политическая работа в ВУЦ планируется, организуется и проводится под руководством начальника ВУЦ в соответствии с требованиями Общевоинских уставов Вооруженных сил Российской Федерации и нормативно-правовыми актами в области организации военно-политической работы [1].

Организация военно-политической(воспитательной) работы должна включать:

1. Планирование деятельности работников военного учебного центра по организации военно-политической работы, выбору и применению методов, форм и средств воспитания обучающихся, своевременной коррективке содержания военно-политической работы исходя из реального положения и с учетом дифференцированного подхода к решению поставленных задач [2].

2. Анализ уровня морально-психологического состояния, состояния правопорядка и дисциплины обучающихся и работников ВУЦ на основе изучения материалов, а также проведения бесед, наблюдений, опросов, социологических и психологических исследований, систематическое обучение работников ВУЦ практике военно-политической работы [2].

3. Анализ и обобщение достигнутых результатов военно-политической работы и выработку предложений по ее совершенствованию [1].

Ключевой формой воспитания является систематическая и целенаправленная индивидуальная работа преподавательского состава, проводимая в течение всего периода обучения на основе изучения динамики формирования профессионально важных качеств и индивидуально-личностных особенностей каждого гражданина. Преподавательский состав ВУЦ обеспечивает решение военно-политических задач в ходе обучения и повседневной деятельности высокой дисциплинированностью и требовательностью к себе и гражданам, формированием в ходе решения учебных задач практических навыков военно-политической работы, обучающихся с будущими

подчиненными, а также участием в проведении мероприятий воспитательного характера [2].

С целью повышения результативности образовательного процесса, воспитательной и военно-политической работы, формирования профессиональных, социальных качеств личности студента за каждой учебной группой закрепляется ответственный офицер (куратор) из числа профессорско-преподавательского состава ВУЦ [2].

Система кураторской деятельности ВУЦ – выделенное направление деятельности его ППС, направленное на организацию работы по освоению образовательных программ, привитию и совершенствованию военно-профессиональных навыков, в проведении мероприятий по морально-психологическому обеспечению образовательного процесса, воспитанию сознательного стремления к изучению новых дисциплин и овладению воинской специальностью, формированию высокой дисциплинированности и товарищества. Кураторская деятельность проводится в течение всего периода обучения студентов в ВУЦ [2].

Для развития и формирования военно-профессиональных качеств рассмотрим базовые свойства личности такие как направленность личности и морально-психологические качества. Для закрепления этих базовых свойств в ВУЦ разрабатываются планы военно-политической работы и информирования на учебный год.

На основе разработанных планов со студентами проводятся следующие мероприятия:

1. «Дни воинской славы России», которые посвящены памятным датам и событиям по особо важным периодам истории государства.

2. Посещение музеев, коллективные просмотры патриотических фильмов, спортивно-патриотические игры, праздничные концерты, акции и торжественные митинги.

3. Встречи с ветеранами боевых действий и военной службы, выпускниками, проходящими военную службу по контракту.

4. Культурно-досуговые, спортивно массовые, военно-спортивные и военно-патриотические мероприятия, которые требуют коллективной работы и принятия коллегиальных решений с сохранением духа соперничества, и направлены на сплочение коллектива учебных групп.

5. «Информирование» студентов, которое формирует осведомленность и кругозор.

В дополнение к вышеуказанным планам проводится индивидуальная работа со студентами во вне учебные часы офицерами ответственными за воспитательную работу. Такой вид взаимоотношения куратора и студента повышает уровень ответственности обеих сторон. Он позволяет полу-

чить более точные результаты изучения направленности личности обучаемого и сформировать правильные рекомендации для всестороннего развития студента.

Все вышеперечисленные мероприятия военно-политической работы формируют потребности и основные жизненные позиции обучаемого, определяют будущую цель в его жизни. Они служат основой для формирования и укрепления морально-психологического климата коллектива в учебных группах, который в свою очередь оказывает существенное влияние на направленность личности каждого студента. Таким образом воспитание студента осуществляется через коллектив, что является важной составляющей в общем процессе воспитания. Формирование направленности личности выпускника, его морально-психологической устойчивости и профессиональной компетентности является важным делом в процессе подготовки специалистов.

Одним из важных свойств личности является направленность, то есть глубоко мотивированная целеустремленность, зная которую командир может предвидеть поведение подчиненного и выбрать эффективные способы воздействия на него. Направленность выражается в целях и мотивах поведения воина, его потребностях, интересах, идеалах, установках, жизненной позиции в целом. Данное свойство личности может быть неустойчивым (всецело зависит от ситуации) или устойчивым (длительно определять линию поведения) [4].

Направленность личности студента формируется и развивается поэтапно. Для формирования правильной направленности студента необходимо знать социально-психологические особенности его личности и на их основе составлять психологический портрет, и принимать решения по дальнейшему развитию этого важного свойства.

Изучение и формирования направленности студента проходит поэтапно:

1. В ходе профессионально-психологического отбора кандидатов для поступления в ВУЦ на базе военных комиссариатов, абитуриенты проходят медицинскую комиссию, профессиональный психологический и психофизиологический отбор, который позволяет определить нервно-психическую устойчивость, интеллектуальные способности, и социально-психологические особенности (направленность личности и личностные особенности).

2. В ходе процесса обучения в ВУЦ офицерами и кураторами изучаются потребности обучаемых (духовные и материальные), интересы и установки. Для правильного формирования и укрепления профессионально-важных качеств проводится воспитательная и индивидуальная работа, которая позволяет глубже изучить социально-психологические особенности каждого студента, определить его способности к интеллектуальной деятельности и выявить его настоящую направленность (на дело, на себя или

на коллектив). Полученные данные по результатам изучения профессионально-важных качеств позволят определить слабые и сильные стороны студента. На основе полученных данных в ходе индивидуальной беседы можно сформировать план корректировки и развития обучаемого, дать ему рекомендации и определить задачи для развития.

3. Завершающий этап формирования направленности личности студента осуществляется в ходе войсковой стажировки в воинских частях и при завершении обучения на выпускном курсе, когда получен необходимый объем знаний, сформированы практические навыки в работе на базовой аппаратуре и средствах связи. Все это вместе оказывает существенное влияние на направленность личности студента через осознание им своей будущей роли.

На начальном этапе работы с направленностью студента куратору необходимо изучить основные взгляды студента с помощью вопросов:

направленность на служебное дело (когда студент стремится выполнить задачу, конкретное дело и направляет все свои усилия на выполнение, ищет средства, а не поиск причин для невыполнения задачи);

направленность на общение (когда обучаемый, преследует получение только личного удовольствия от общения без пользы для общего дела, что ставит под вопрос выполнение поставленной служебной задачи);

направленность на себя (когда происходит расход всех ресурсов временных и служебных в целях удовлетворения личных потребностей, что не позволяет выполнить задачу полностью и срок).

По результатам изучения направленности личности студента необходимо вносить корректировки в процесс индивидуального воспитания, обучаемого. Если студент направлен на дело и стремится выполнить задачу всеми доступными средствами он будет успешным и полезным на службе. Такого студента необходимо похвалить перед строем, а если есть незначительные ошибки, то личном общении указать порядок их устранения. Студент, имеющий направленность только на общение создаст трудности при выполнении задачи, так как потратит время на личное общение и не выполнит задачу в срок. Общительным студентам желательно поручать общественную работу, в которой они реализуют себя полностью и принесут несомненную пользу воинскому коллективу. Либо проводить с ними индивидуальную и разъяснительную работу с целью корректировки их стиля поведения. С теми студентами, которые ориентированы только на себя необходимо, также проводить индивидуальную работу, формировать правильные мотивы, установки, интересы, потребности и в конечном итоге направленность личности на выполнение поставленной задачи. Куратор должен путем убеждения и разъяснения формировать правильный взгляд на реальные события, и взаимоотношения, приучать обучаемого к ответственности за порученное дело.

Таким образом, формирование и развитие профессионально-важных качеств, в течении всего процесса обучения и воспитания студентов позволяет обеспечить эффективную подготовку специалистов в ВУЦ, подготовить в современных условиях целеустремленных, морально и психологически устойчивых специалистов.

Список используемых источников

1. Груздев Д. А., Музыкантов А. Н., Сагдеев А. К. Организация воспитательного процесса в ходе обучения в ВУЦ // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2022). XI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2022. Т. 4. С. 259–263.
2. Положение о ВУЦ при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича». ВУЦ.ПСП–2021 (утверждено ректором СПбГУТ).
3. Ахутин В. М., Зараковский Г. М., Королев Б. А. Инженерная психология в военном деле / Под общ. ред. Б. Ф. Ломова. М. : Воениздат, 1983. 224 с.
4. Дьяченко М. И., Осипенко Е. Ф., Мерзляк Л. Е. Психологические основы деятельности командира / Под ред. Ген. Армии И. Г. Павловского. М. : Воениздат, 1977. 295 с.

Статья представлена заведующим кафедрой ССС СПбГУТ, кандидатом технических наук, доцентом И. Г. Стахеевым.

УДК 004.588
ГРНТИ 49.38.49

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ СПЕЦИАЛЬНОЙ СВЯЗИ С ПОМОЩЬЮ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ КАРТ

А. В. Глушко, В. А. Гриднев, И. Г. Стахеев

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

В статье рассматриваются проблемы подготовки специалистов в области инфокоммуникационных технологий и систем специальной связи с помощью учебно-тренировочных карт. Предложен вариант подготовки специалистов с помощью учебно-тренировочных карт, который позволяет сократить время обучения в системах документального обмена и повысить уровень практических навыков. Статья может быть

полезна руководящему составу и педагогическим работникам образовательных организаций, а также студентам.

подготовка специалистов, инфокоммуникационные технологии, системы специальной связи, учебно-тренировочные карты.

Процесс подготовки специалиста в вузе надо рассматривать, как единый процесс обучения и воспитания [1].

В современных условиях существует острая потребность, прежде всего, в хорошо подготовленных специалистах в области инфокоммуникационных технологий и систем специальной связи, обладающих всеми необходимыми военно-профессиональными качествами, глубокими знаниями, твердыми практическими навыками и морально-психологической устойчивостью.

Одним из важных направлений при подготовке студентов военного учебного центра в области инфокоммуникационных технологий и систем специальной связи является, применение в процессе обучения современных средств обучения, которые повышают качество усвоения учебного материала, совершенствуют систему профессиональной подготовки специалистов иногда сокращают учебное время на усвоение учебных программ. Таким средством обучения специалистов являются учебно-тренировочные карты (УТК).

Процесс трансформации знаний в навыки и умения выглядит следующим образом: знания – начальные умения – простые навыки – сложные навыки – сложные умения [1].

Для обеспечения трансформации знаний в навыки и умения в военном учебном центре используются УТК.

УТК обладают определенными преимуществами и позволяют:

освоить в более короткие сроки правила эксплуатации нового оборудования и средств связи;

упростить процесс восприятия сложных элементов оборудования за счет его расчленения на простые (пошаговые) действия с целью последовательного (поэтапного) освоения изучаемой сложной задачи;

продуктивно использовать учебное время за счет сокращения ресурса, выделенного на усвоение учебного материала [2];

обеспечить возможность:

– оперативной объективной оценки качества выполненных процессов и действий;

– фиксации допущенных ошибок в ходе выполнения учебных задач (действий),

– повторения действий до безошибочного уровня их выполнения;

– полную безопасность обучения, предоставить обучаемому, возможность самостоятельно принимать решения и действовать в процессе обучения.

УТК помогает формировать у обучаемых необходимый уровень знаний и на их основе правильные двигательные навыки.

Она помогает выявлять ошибочные действия и развивать правильные навыки самостоятельной работы, систематизировать знания и последующие действия обучаемого. Пошаговое изучение материала от простого к сложному позволяет быстрее усвоить изучаемый материал и сформировать устойчивые двигательные навыки.

Формирование правильных знаний и действий осуществляется по этапам:

первый этап – формирование мотивационной направленности на конкретную деятельность;

второй этап – изучение материала УТК, его повторение и отработка практических действий с обязательным комментарием вслух всех выполняемых действий;

третий этап – уверенное воспроизведение изученного учебного материала и демонстрации правильных действий по УТК. Если материал обучаемыми воспроизведен уверенно, без ошибок, то студентов допускают к следующему этапу;

четвертый этап – допуск обучаемых к работе на технике или средствах связи. В случае уверенного выполнения задачи по УТК студент допускается к самостоятельной работе. В случае неуверенных действий или допущения ошибок студент не допускается к самостоятельной работе и возвращается на предыдущий этап.

Использование методики поэтапного обучения позволяет не только сократить процесс подготовки специалистов, но и не допустить к работе на дорогостоящей, технике студентов с недостаточным уровнем знаний, и навыков.

Порядок использования учебно-тренировочной карты:

учебный взвод целесообразно разделить на четыре группы. В каждой группе назначить наиболее подготовленного студента, который возглавит процесс освоения УТК;

студент, возглавляющий группу, зачитывает задачу, используя УТК, обязательно проговаривает вслух свои действия на аппаратуре и объясняет их необходимость. Остальные обучаемые запоминают озвученную информацию и действия на оборудовании, третий студент контролирует правильность выполнения действия по УТК;

после усвоения материала УТК и выполнения безошибочных действий, каждый обучаемый переходит к выполнению учебного задания с опорой на

речь без УТК. Это позволяет руководителю занятия контролировать выполнение обучаемыми каждой операции;

по мере освоения выполнения операций обучаемый перестает громко проговаривать отдельные операции и переходит к их проговариванию «про себя». Появляется возможность переводить обучаемых на следующий этап; на последнем этапе обучаемый выполняет операции слитно, не проговаривая.

В УТК указаны правила техники безопасности, инструменты и приспособления необходимые для осуществления технологического процесса, указаны способы контроля качества, данные материалы могут использоваться для самостоятельного изучения обучаемыми отдельных тем, работы в индивидуальном режиме, для контроля, само – и взаимоконтроля результатов образовательной деятельности [2].

В результате у него появляется возможность заниматься более значительными операторскими функциями, тем самым расширяя диапазон возможного применения военной техники [1].

В результате использования УТК иногда сокращается время освоения нового оборудования и обучаемый может использовать его для совершенствования полученных практических навыков.

В системах военного назначения очень велики информационные потоки. Поэтому к человеку-оператору предъявляются высокие требования в отношении скорости действий, их точности и надежности [1].

Другим важным элементом процесса подготовки специалистов в области инфокоммуникационных технологий и систем связи является система воспитания обучаемых. В ходе воспитания студентов необходимо формировать правильную направленность личности.

Одним из важнейших свойств личности является направленность, то есть глубоко мотивированная целеустремленность, зная которую командир может предвидеть поведение подчиненного и выбрать эффективные способы воздействия на него. Направленность выражается в целях и мотивах поведения воина, его потребностях, интересах, идеалах, установках, жизненной позиции в целом. Данное свойство личности может быть неустойчивым (всецело зависеть от ситуации) или устойчивым (длительно определять линию поведения) [3].

Целеустремленность в учебном процессе повышает качество усвоения учебного материала и помогает совершенствовать практические навыки.

Таким образом, подготовка специалиста в области инфокоммуникационных технологий и систем специальной связи возможна только при тесном взаимодействии процессов обучения и воспитания, а также использовании современных средств обучения.

Учебно-тренировочные карты, как современное средство обучения, позволяют повысить качество усвоения учебного материала, иногда сократить время обучения и сформировать устойчивые практические навыки специалистов в области инфокоммуникационных технологий и систем специальной связи, что крайне необходимо в современных условиях.

Список используемых источников

1. Ахутин В. М., Зараковский Г. М., Королев Б. А. и др. Инженерная психология в военном деле / под общ. ред. Б. Ф. Ломова. М. : Воениздат, 1983. 224 с.
2. Александров В. А., Брыдченко А. В., Ванюгин Д. С., Глушко А. В, Гриднев В. А., Лукин К. И., Титова О. В. Военные средства и комплексы каналообразования. Учебно-тренировочная карта : учеб.-метод. пособие. СПб. : СПбГУТ, 2022. 66 с.
3. Дьяченко М. И., Осипенко Е. Ф., Мерзляк Л. Е. Психологические основы деятельности командира / Под ред. Ген. Армии И. Г. Павловского. М. : Воениздат, 1977. 295 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙУДК 681.5
ГРНТИ 49.44.31**АНАЛИЗ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ
НА МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЯХ СВЯЗИ
СЛЕДУЩЕГО И БУДУЩЕГО ПОКОЛЕНИЕ****А. А. Алиева¹, Н. К. Гаджизаде², Б. Г. Ибрагимов³, С. Т. Рустамова⁴**¹Мингечаурский государственный университет²Азербайджанский медицинский университет³Азербайджанский технический университет⁴Нахчиванский государственный университет

Проанализированы способы повышения эффективности телекоммуникационных систем с использованием перспективных технологии построения распределенных сетей как SDN, NFV, так и мультимедийной платформы связи IMS. С помощью анализа исследованы качества связи при оказании мультимедийных услуг в мультисервисных сетях связи на базе архитектурных концепции NGN и FN. Рассмотрены некоторые методы тенденция развития сетей связи последующего и будущего поколения с учетом качества обслуживания QoS и качества восприятия QoE при передаче и обработки полезного и служебного трафиков. Проведены анализа эффективного использование и распределения физических ресурсов в узлах связи, определены развития инфокоммуникационных систем с учетом цифровых сквозных технологии, методы и качества обслуживания.

инфокоммуникационная инфраструктура, SDN фиксированные сети связи, QoS, будущие сети, NFV, архитектура, концепция, услуги связи.

Сложившаяся в настоящее время тенденция перехода к сетям нового и будущего поколения на базе концепции на базе NGN (*Next Generation Network*) и FN (*Future Network*) определила более широкий круг проблем, связанных с оценкой качества обслуживания QoS (*Quality of Service*) и QoE (*Quality of Experience*) пользователей мультисервисных сетей и определением объема сетевых, информационных и физических ресурсов, необходимых для его поддержания.

Стоит отметить, что вышеперечисленные обусловлено не только мультисервисным характером сетей связи с внедрением технологии SDN, NFV и IMS, а также связаны с гетерогенным трафиком и маркированными потоками требований на обслуживание. Кроме того, это связано с появлением новых дисциплин обслуживания (FIFO, LIFO и др.) и со специфическим сочетанием свойств различных режимов коммутации в рамках технологий IP/MPLS (IP/MPLS – *Internet Protocol / MultiProtokol Label Switching*) предоставления постоянно растущего спектра инфокоммуникационных услуг [1, 2]. В данном случае, предполагаем, что мультимедийная нагрузка занимает все большую долю и в трафике мультисервисных сетей связи, которые необходимо учесть их при проектировании [3, 4, 5].

Бурные развития инфокоммуникации и их услуги на базе современных цифровых технологии на мультисервисных сетях строятся на принципах эффективной методы, включая технологии облачных, туманных, граничных вычислений, а также сетевых технологии SDN, NFV и подсистема мультимедийной связи IMS. При этом также необходимо учесть оптической систем коммутации, интеграцию управления уровнями IP/MPLS технологии и оптические спектральные технологий WDM/DWDM, фиксированные сети пятого поколения, 5G (*Generation*) и 6G с перемещающими базовыми станциями [1, 2, 3].

Мультисервисные сети связи на базе архитектурных концепции NGN базируется на перевод фиксированных сетей связи с технологии коммутации каналов на технологию коммутации пакетов. Причем,

транспортная сеть строится на базе технологии многопротокольной коммутации по меткам IP/MPLS с применением систем и протоколов концепции NGN и FN [1, 4, 5].

Стоит отметить, что многие решения по обеспечению качества обслуживания QoS и качества QoE (*Quality of Experience*) в мультисервисных телекоммуникационных сетях основаны на старых принципах, ориентированных на средствах связи [2, 6, 7, 8, 9]. Однако, современный подход ориентируется на научный и проверенный метод создания упреждающей сервисно-ориентированной операционный модели и методы в центре внимания которой находится абоненты, с применением сквозных цифровых технологий [1, 2, 5].

Реализация концепции инфокоммуникационных услуг сопровождается возрастанием объемов и расширением функциональных возможностей предоставляемых сервисов, повышением требований к эффективности, надежности и информационной безопасности, что, в свою очередь, влечет за собой усложнение механизмов управления систем и сетей связи. В связи с этим появилась необходимость отделения функции управления от функции передачи данных телекоммуникационного оборудования, что является основой технологий SDN, NFV и IMS.

На базе развитых цифровых методов обработки больших данных Big Data и принятия оптимальных решений методами искусственного интеллекта, обеспечения информационной безопасности методами квантового распределения ключа и перехода к новым принципам регулирования и управления мультимедийными услугами, ускорением процессов стандартизации, подготовки кадров, разработки и создания отечественных средств связи с использованием сквозных цифровых технологий.

Сквозных цифровых технологий являются неотъемлемой составляющей развития инфокоммуникационных услуг [6, 7, 9]. На базе сквозных цифровых технологий и методов активного обеспечения качества обслуживания основан на следующем [1, 9]:

- использование небольшие виртуальные агенты тестирования;
- применение генерирующие искусственный трафик и измеряющие результаты тестирования и SLA, выступая в качестве виртуальных клиентов услуг;

- возможные тестовые агенты, использующие стандартизованную технологию двустороннего активного измерения как Y.1564, Y.1731 МСЭ-Т, так и встроенные в абонентские и сетевые устройства;

- на базе централизованное управление, сбор данных и анализ измерений, и результаты обработки данных.

Таким образом, в настоящее время существуют и успешно функционируют различные виды инфокоммуникационных сетей связи, разные типы применяющихся цифровых технологий транспорта и доступа. В данном случае, главной задачей на сегодняшний день является эффективного использования и распределения ресурсов в узлах сети для оказания различных инфокоммуникационных услуг, что позволит наряду с расширением спектра мультимедийных услуг, обеспечивать качество их предоставления как минимум без каких-либо заметных ухудшений с точки зрения норм сети связи общего пользования.

Следует отметить, что эффективность вышеперечисленных цифровых технологии с внедрением коммутационным, многофункциональным абонентским и сетевым оборудованием и канальным средствам при представлении инфокоммуникационных услуг в мультисервисных сетях связи, построенных в соответствии с архитектурных концепции NGN и FN требует дальнейшего изучения и исследования.

Список используемых источников

1. Росляков А. В., Ваняшин С. В. Будущие сети (Future Networks). Самара : ПГУТИ, 2015. 274 с.
2. Ибрагимов Б. Г., Намазов М. Б., Аббасов Э. А. Анализ показателей эффективности мультисервисных сетей связи на базе технологии построения распределенных сетей связи // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО

2021). X Юбилейная международная научно-техническая и научно-методическая конференция СПб. : СПбГУТ, 2021. Т. 1. С. 19–24.

3. Ефимушкин В. А., Ледовских Т. В., Иванов А. Б., Шалагинов В. А. Роль технологий SDN/NFV в инфраструктуре цифровой экономики. Опыт тестирования и внедрения // Электросвязь. 2018. № 3. С. 27–36.

4. Ибрагимов Б. Г., Гумбатов Р. Т., Ибрагимов Р. Ф., Исаев А. М. Анализ показателей производительности мультисервисных телекоммуникационных сетей будущего поколения с использованием технологий программно-конфигурируемых сетей // Вестник компьютерных и информационных технологии. 2019. № 5. С. 39–44.

5. Пшеничников А. П. Этапы цифровизации сетей связи // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2019. № 2. С. 65–71.

6. Росляков А. В. СЕТЬ 2030: архитектура, технологии, услуги. М. : Колосс-с, 2022. 324 с.

7. Ибрагимов Б. Г., Тагиев А. Д., Исмаилова С. Р. Анализ комплексных показателей производительности мультисервисных телекоммуникационных сетей на базе SDN технологии // Технологии Информационного Общества. XVI Международная отраслевая научно-техническая конференция : сб. тр. М. : МТУСИ, 2022. С. 22–24.

8. Докучаев В. А., Павлов С. В., Леонович Е. В., Маклачкова В. В. Сети 2030: Перспективы и проблемы // REDS: Телекоммуникационные устройства и системы. 2022. Т. 11. № 2. С. 17–23.

9. Оситис А. П., Ефимушкин В. А. Роль «сквозных» цифровых технологии в развитии телекоммуникаций // Электросвязь. 2021. № 1. С. 7–11.

УДК 004.514
ГРНТИ 20.01.01

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДА РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕРНЕТ МАГАЗИНА НА ОСНОВЕ СТАНДАРТОВ

**А. А. М. Аль Багдади, И. Д. А. Аль Нехми, А. А. Гребенщикова,
А. А. Елькин, А. В. Федорова**

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

Цель статьи заключается в подробном анализе нескольких стандартов по составлению технического задания и выборе наилучшего стандарта для разработки интернет магазина. Также осуществляется синтез метода разработки технического задания для проектирования интернет магазина на основе составления оригинального стандарта по созданию технического задания. В материале в качестве основы будут рассмотрены такие стандарты как: ГОСТ 34, ГОСТ 19, ISO/IEC 29148.

техническое задание, интернет магазин, стандарт, метод разработки.

Техническое задание – это документ или несколько документов, которые определяют цель, структуру, свойства и методы какого-либо проекта и исключающее двусмысленное толкование [1]. Техническое задание (термин в области информационных технологий) – это юридически значимый документ, содержащий исчерпывающую информацию, необходимую для постановки задач исполнителям на разработку, внедрение или интеграцию программного продукта, информационной системы, сайта, интернет-магазина либо прочего ИТ сервиса [2].

Стоит рассмотреть следующие стандарты и их группы:

ГОСТ 19 (с 1980) – комплекс стандартов единой программной документации (ЕСПД). Часто применяется наряду с ГОСТ 34 при создании программ и автоматизированных систем, особенно, когда в качестве заказчиков выступают государственные или крупные коммерческие организации [3].

ГОСТ 34 (введён с 1 января 1990 года) – набор отечественных стандартов, которые используются в оформлении документации для окологосударственных или государственных автоматизированных систем (АС) [4].

ISO/IEC/IEEE 29148 – интернациональный стандарт, определяющий процессы, которые должны быть реализованы в ходе осуществления инженерии требований для систем и программных продуктов на протяжении всего жизненного цикла. По аналогии с ГОСТами, стандарт содержит два раздела. Один из них, SyRS – System Requirements Specification – определяет общие требования к построению систем, их принципам и характеру взаимодействия пользователя с ними (по аналогичному принципу составлен ГОСТ 34). SRS – Software Requirements Specification – по аналогии с ГОСТ 19, содержит требования к конечному программному продукту [5].

ЕСПД (ГОСТ 19)

Согласно единой программной документации (ГОСТ 19), техническое задание должно содержать следующие пункты:

- введение;
- основания для разработки;
- назначение разработки;
- требования к программе или программному изделию;
- требования к программной документации;
- технико-экономические показатели;
- стадии и этапы разработки;
- порядок контроля и приемки;
- приложения.

ГОСТ 34

Согласно единому комплексу стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы (АС), техническое задание должно содержать следующие пункты:

- общие сведения;
- назначение и цели создания (развития) системы;
- характеристика объектов автоматизации;
- требования к системе;
- состав и содержание работ по созданию системы;
- порядок контроля и приемки системы;
- требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие;
- требования к документированию;
- источники разработки.

ISO/IEC 29148

Согласно стандарту разработки требований, техническое задание должно содержать следующие пункты:

- Введение. Информация о компании, которая пригодится при работе над проектом, назначение продукта или системы, содержание, обзор функций и пользователей.
- Ссылки на референсы. Примеры продуктов конкурентов, которые можно использовать для анализа слабых и сильных сторон, интересных решений.
- Системные требования. Требования к юзабилити и производительности системы, состоянию, физическим характеристикам, окружению и безопасности, правилам. Для приложений – требования к внешним интерфейсам, к производительности, структуре БД, функциям и юзабилити.
- Тестирование и проверка. Процедуры тестирования по каждому из пунктов предыдущего раздела.
- Приложения. Термины, схемы, история правок.

Рассмотрев все варианты создания ТЗ для интернет-магазина, стоит выделить основные характеристики для создания собственного стандарта разработки ТЗ для проектирования интернет-магазина. Новый стандарт разработки ТЗ может быть представлен следующим образом:

- Введение. Информация о компании, которая понадобится при работе над проектом, назначение продукта или системы, содержание, обзор функций и пользователей (ISO/IEC 29148).
- Назначение и цели создания (развития) системы (ГОСТ 34).
- Ссылки на референсы. Примеры продуктов конкурентов, которые можно использовать для анализа слабых и сильных сторон, интересных решений. (ISO/IEC 29148).

- Техничко-экономические показатели (ГОСТ 19).
- Стадии и этапы разработки (ГОСТ 19).
- Тестирование и проверка. Процедуры тестирования по каждому из пунктов предыдущего раздела (ISO/IEC 29148).
- Приложения. Термины, схемы, история правок (ISO/IEC 29148).

Заключение

Особый стандарт разработки технического задания был сформирован непосредственно для проектирования интернет магазина. Его можно назвать методом разработки технического задания для проектирования интернет магазина. Он должен удовлетворят следующим требованиям.

Во-первых, критически необходимо требование, которое обязывает изучить информацию о компании, для которой проектируется интернет-магазин. Соответственно, не соответствующий стилистике компании (бренда) магазин будет выполнять функцию продаж менее эффективно.

Во-вторых, новый метод включает в себя требование, по которому необходимо указать назначение и цели магазина, чтобы вместо интернет-магазина не спроектировали информационный ресурс универсального назначения. Дополнительное неотъемлемое требование – наличие ссылок на референсы, ведь именно данные критерии помогут опираться разработчику не только на требования, но и на что-то осязаемое.

В-третьих, экономические показатели очень важны для интернет-магазина. В новом методе необходимо указывать стадии и этапы разработки, так как принимать выполненную работу разумнее поэтапно. В противном случае будет, отсутствовать возможность внести правки в выполненную работу. А обязательное тестирование по каждому пройденному требованию и этапу обеспечит оптимальное проектирование интернет магазина.

Список используемых источников

1. Коваленко В. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие. М. : Форум, 2021. 364 с.
2. Грекул В. И. Проектирование информационных систем. М. : Интернет-Университет информационных технологий. 2008. 304 с.
3. ГОСТ 19.201-78. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. М. : Стандартиформ, 2010. 73 с.
4. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. М. : Стандартиформ, 2010. 80 с.
5. ISO/IEC/IEEE 29148:2011 – Systems and Software Engineering–Life Cycle Processes–Requirements Engineering.

УДК 681.75
ГРНТИ 49.44.31

ИССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ НА БАЗЕ SDN И NFV ТЕХНОЛОГИИ

Ф. И. Амануллазаде¹, Р. Т. Гумбатов¹, Б. Г. Ибрагимов²,
Р. Ф. Ибрагимов³, М. Б. Намазов¹

¹Бакинский инженерный университет

²Азербайджанский Технический Университет

³Институт систем управления НАН Азербайджана

Исследованы важные характеристики качества функционирования мультисервисных телекоммуникационных сетей, построенных на основе архитектурных концепций сети связи последующего и будущего поколения с использованием программно-определяемых сетей и технологий виртуализации сетевых функций. Анализированы проблемы существующих коммуникационных сетей и сетевой инфраструктуры, принципы логически централизованного управления, набор различных политик таблицы потоков- маршрутизации, безопасности и коммутации, которые основаны на принципе программно-определяемых сетей при реализации коммутаторов и контроллеров системы. Рассмотрена общая архитектура программно- определяемой сети для предоставления основных и интеллектуальных мультимедийных услуг, и приложений при использовании коммутаторов и контроллеров с протоколом openflow. Здесь, изучены основные элементы сети, операционная система, интерфейсы и различные каналные и сетевые протоколы. На основе исследования предлагается новый подход к исследованию показатели эффективности телекоммуникационных систем и сетей связи. Эти позволяет значительно упростить задача управление сетью связи и различными ресурсами, ускорить создание и внедрение новых информационных и сетевых услуг.

производительность сети, протокол OpenFlow, ограниченные ресурсы, SDN, телекоммуникационная среда, NFV, эффективность.

В связи с резким ростом количества пользователей различных инфокоммуникационных услуг и их требований к скорости передачи полезного и служебного трафиков и эффективного управления физическими ресурсами в настоящее время остро стоит вопрос повышения информационной эффективности мультисервисных телекоммуникационных сетей, построенной в соответствии с концепцией сети связи последующего и будущего поколения.

Следует отметить, что большинство современных как телекоммуникационных, так и радиотехнических инфокоммуникационных сетей базиру-

ются на каналные, сетевые и коммутационные технологии, которые работают в условиях ограниченности частотных и системных ресурсов. В этом случае, исследования и анализ показывают [1, 2, 3], что улучшение характеристик качества функционирования мультисервисных сетей телекоммуникации реализуется за счёт использования технологии программно-конфигурируемых сетей ПКС (SDN, *Software Defined Networking*), подсистема мультимедийной связи IMS (IMS, *Internet Protocol Multimedia Subsystem*) и виртуализация сетевых функций ВСФ (NFV, *Network Functions Virtualization*).

В рамках данного подхода предполагается внедрить также следующие и будущие технологии как сети связи пятого поколения (5G), включающие такие понятия, как сверхплотные сети и сверхнадежные сети с ультрамалыми задержками, промышленный интернет вещей, так и тактильный интернет [1, 4–7].

Для исследования и анализ информационной эффективности телекоммуникационных сетей, кроме выше подчеркнутой технологии, необходимо учитывать особенностью развития мультисервисных сетей связи на базе концепцией Сеть-2030, выполненного фокус-группой МСЭ-Т FG NET-2030 по изучению возможностей и принципов построения фиксированных сетей связи на период до 2030 года и в дальнейшей перспективе. При этом необходимо отметить, что на современном этапе развития мультисервисных сетей телекоммуникации является продвижение результатов внедрения концепции будущие сети (FN, *Future Networks*), сетей 5G/IMT-2020, технологии F5G (на основе рекомендации ETSI), а в дальнейшем развитие сетей 6G [1, 2, 3, 8–10].

Большинство из перечисленных технологий требует обеспечения качества обслуживания (QoS, *Quality of Service*) и качества восприятия (QoE, *Quality of Experience*). При этом возникает задача – улучшить показателей качества функционирования сети связи при оказании инфокоммуникационных услуг и при установлении соединений, которое описывается следующими целевыми функциями [9, 10]:

$$E(\lambda_i) = W[QoS(\lambda_i), QoE(\lambda_i)] \rightarrow \max_i, i = \overline{1, n} \quad (1)$$

при следующих ограничениях

$$G_n(\lambda_i) \geq G_{n, \text{доп.}}(\lambda_i), T_{\text{ввх}}(\lambda_i) \leq T_{\text{ввх}}(\lambda_i), R(\Lambda_i) \geq R_{\text{доп.}}(\Lambda_i), C_{\text{ан}}(\lambda_i) \leq C_{\text{ан, доп.}}(\lambda_i), i = \overline{1, n}. \quad (2)$$

где $G_n(\lambda_i)$ – производительность сети связи на базе SDN, IMS и NFV технологии с учетом скорости поступления входящего потока λ_i при передаче i -го трафика, $i = \overline{1, n}$; $T_{\text{ввх}}(\lambda_i)$ – множеств показателей вероятностно-временных характеристик полезного и служебного трафиков с интенсивностью λ_i

при обслуживании i -го потока пакетов трафика; $R(\Lambda_i)$ – коэффициент сохранения отказоустойчивости сети связи с учетом интенсивности отказов Λ_i аппаратно-программных средств при передаче i -го потока трафика, $i = \overline{1, n}$; $C_{ан}(\lambda_i)$ – величина экономической эффективности и стоимости аппаратно-программных комплексов и терминальных средств системы; $G_{н.доп.}(\lambda_i)$, $T_{ввх}(\lambda_i)$, $R_{доп.}(\Lambda_i)$ и $C_{ан.доп.}(\lambda_i)$ соответственно, допустимое значение величины производительности сети связи на базе SDN, IMS и NFV технологии, множеств показателей вероятностно-временных характеристик полезного и служебного трафиков, коэффициент сохранения отказоустойчивости сети связи с учетом интенсивности отказов и экономической эффективности и стоимости аппаратно-программных комплексов и терминальных средств системы при передаче i -го потока трафика, $i = \overline{1, n}$.

Выражения (1) и (2) определяют сущность рассматриваемого нового подхода с учетом интенсивности входящих потоков пакетов гетерогенного трафика, на основе которого предлагается системного анализа показателей качества функционирования мультисервисных сетей телекоммуникации.

Здесь предполагается прежде всего, о сверхплотных сетях и сверхнадежные сетях связи с ультрамалыми задержками.

Учитывая поведения передаваемого гетерогенного потока выражения (1) и (2) описывают поведения информационной, спектральной и энергетической эффективности системы связи на базе технологии SDN, IMS и NFV при оказании инфокоммуникационных мультимедийных услуг и являются простой аналитической записью функции эффективности при оценке их качества функционирования сети [4, 6, 10].

Теперь рассмотрим некоторые совместного приложения для архитектуры SDN/ NFV и их показатели эффективности:

- надежность, которая относится к отказоустойчивости, аварийному восстановлению аппаратно-программных комплексов и полной изоляции;
- эластичность в сетевой функции, которое является возможность динамически масштабировать сетевых услуг в автоматическом режиме;
- гибкость – поставщики услуг без учета физической сети;
- безопасность – означает конфиденциальность и аутентификацию;
- масштабируемость, где поставщики услуг могут увеличивать количество приложений, не беспокоясь об ограничениях загрузки в сети;
- управление качеством обслуживания QoS и качеством восприятия QoE.

Известно [1, 2, 10], что NFV предоставляет собой сетевые службы в системе связи, которые выполняет разные каналные и сетевые операции. В связи с этим рассмотрим, некоторые преимущества развертывания сетевых служб как виртуальных функции [4, 7, 9]:

- гибкость в распределении сетевых функций в аппаратно-программных комплексах;
- быстрое внедрение и развертывание новых сетевых услуг и приложение;
- поддержка широких мультимедийных услуг на базе мультиарендных алгоритмов;
- снижение экономических затрат за счет эффективного управления энергопотреблением и сетевыми ресурсами;
- автоматизация операционных процессов, что повышает эффективность функционирования сетей связи и снижает эксплуатационные расходы.

Вышеперечисленные задачи реализуются благодаря SDN, IMS и NFV за счет создания специального программного обеспечения, которое может работать на отдельном сервере и которое находится под контролем администратора сети. При этом все маршрутизаторы, мультиплексоры и коммутаторы объединяются под управлением контроллера системы связи.

Таким образом, проанализированы разные технологии, несмотря на разные цели. Однако, технологии IMS, NFV и SDN являются взаимодополняющими парадигмами и технологиями, способными предоставить единое консолидированное решение, предлагающее лучшее из трех технологий.

Стоит отметить, что качества функционирования мультисервисных телекоммуникационных сетей, построенных в соответствии с концепцией NGN и FN на базе технологии SDN, IMS и NFV при предоставлении новых услуг и приложениях, требует дальнейшего их изучения и исследования.

Список используемых источников

1. Росляков А. В. СЕТЬ-2030": взгляд МСЭ-Т на будущее сетей фиксированной связи // Первая миля. 2023. № 4. С. 50–59.
2. Гумбатов Р. Т., Ибрагимов Б. Г., Алиева А. А., Ибрагимов Р. Ф. Подходы к анализу показателей производительности мультисервисных телекоммуникационных сетей на базе технологии SDN // Информационные технологии. 2021. Т. 27, № 8. С. 419–424.
3. Самуйлов К. Е., Шалимов И. А., Бужин И. Г., Миронов Ю. Б. Модель функционирования телекоммуникационного оборудования программно-конфигурируемых сетей // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2018. Т. 14, № 1. С. 13–24.
4. Ибрагимов Б. Г., Алиева А. А., Мамедова Ф. В. Анализ показателей пропускных способностей мультисервисных телекоммуникационных сетей на базе инновационных технологий // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. X Юбилейная международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. СПб. : СПбГУТ, 2021. Т. 1. С. 40–44.
5. Тарасов В. Н., Бахарева Н. Ф., Горелов Г. А., Малахов С.В. Анализ и расчет входящего трафика на уровне трех моментов распределений // Информационные технологии. 2014. № 9. С. 54–59.

6. Ибрагимов Б. Г., Тагиев А. Д., Исмаилова С. Р. Анализ комплексных показателей производительности мультисервисных телекоммуникационных сетей на базе SDN технологии // Технологии Информационного Общества. XVI Международная отраслевая научно-техническая конференция : сб. тр. МТУСИ. М. : ИД Медиа Паблицер, 2022. Т. 1. С. 22–24.

7. Малахов С. В., Тарасов В. Н., Карташевский И. В. Теоретическое и экспериментальное исследование задержки в программно-конфигурируемых сетях // Инфокоммуникационные технологии. 2015. Т. 13, № 4. С. 409–413. DOI: <https://doi.org/10.18469/ikt.2015.13.4.08>

8. Смелянский Р. Л. Программно-конфигурируемые сети // Открытые системы. СУБД. 2012. № 9. С. 15–26.

9. Ibrahimov B. G., Isayev Y. S., Aydemir M. E. Performance of MultiService Telecommunication Systems Using the Architectural Concept of Future Networks // Journal of Aeronautics and Space Technologies. Vol. 16, No. 1, 2023. PP. 41–49.

10. Ibrahimov B. G., Tagiyev, A. D. Research of the Performance Multiservice Telecommunication Networks Based on the Architectural Concept NGN and FN // Lecture Notes in Mechanical Engineering. Editors Numan M. Durakbasa Institute of Production Engineering and Photonic Technologies TU Wien Vienna, Wien, Austria. Springer Nature Switzerland AG 2023. PP. 333–341. <https://link.springer.com/bookseries/11693>; <https://doi.org/10.1007/978-3-031-24457-5>.

УДК 681.7

ГРНТИ 49.44.31

ТЕСТИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ СО СПЕКТРАЛЬНЫМ УПЛОТНЕНИЕМ КАНАЛОВ

Е. И. Андреева, Г. Р. Бразовский, А. И. Исупов, Н. В. Яковлев

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

Разработан комплекс лабораторных работ по тестированию компонентов для волоконно-оптических систем со спектральным уплотнением каналов. Представлена методика измерения температурной стабильности полупроводниковых источников для CWDM-систем. Измерение полосы пропускания спектрально-селективных устройств представлено в двух вариантах: с использованием ASE-источников широкого спектра и с использованием нелинейных свойств волоконных световодов.

ВОЛС, волоконно-оптические компоненты, полоса пропускания, лазер, ASE, CWDM.

Спектральное уплотнение позволяет существенно увеличить информационную ёмкость как новых волоконно-оптических линий связи, так и уже смонтированных оптических кабелей. WDM (*Wavelength-division*

multiplexing) – технология, позволяющая одновременно передавать несколько информационных каналов по одному оптическому волокну на разных несущих частотах [1]. Существует несколько разных распределений по длинам волн, так называемых WDM-сеток. Одна из них – CWDM (Coarse WDM, «грубое» спектральное уплотнение, G.694.2) основывается на уплотнении оптических каналов, отстоящих друг от друга на 20 нм в диапазоне длин волн от 1270 до 1610 нм. CCWDM (Compact CWDM) – мини CWDM: мультиплексирование по длине волны на основе технологии TFF (*Thin Film Filter* – тонкоплёночный фильтр) [1–2]. Повышение информационной емкости линий волоконно-оптической связи обусловило необходимость разработки лазерных источников с различными параметрами. Так, для систем со спектральным уплотнением необходимы лазеры с узким спектром излучения, для систем с большой длиной пролета – с высокой мощностью, для высокоскоростных систем – с высокой частотой прямой модуляции по току накачки и т. п.

Базовыми источниками для CWDM-систем служат SFP-модули (пример спектра приведен на рис. 1). Ширина спектра составляет 0,2 нм, подавление боковых продольных мод не хуже 45 дБ.



Рис. 1. Спектр SFP-лазера с центральной длиной волны 1550 нм (сиреневый), 1570 нм (зеленый) и 1590 нм (оранжевый)

Особенность SFP-источников – отсутствие термостабилизации. Поэтому проводилось исследование влияния температуры на их рабочие характеристики. Результаты исследования в температурном диапазоне от -5 до $+50$ °C показали, что уровень мощности оставался неизменным в пределах паспортных данных (рис. 2). При этом с ростом температуры кристалла наблюдалось незначительное (± 1 нм) смещение центральной

длины волны генерации в длинноволновую область. Это подтвердило возможность использования набора SFP-модулей в качестве стабильных измерительных источников.



Рис. 2. Спектральные характеристики SFP-модуля при температуре – 5, 20 и 50°С

Для тестирования компонентов систем со спектральным уплотнением наиболее востребованы два типа измерительных источников: широкополосные источники (BLS, *Broadband Laser Source*) и узкополосные перестраиваемые по длине волны (частоте) источники (TLS, *Tunable Laser Source*). Однако, перестраиваемые в широком спектральном диапазоне узкополосные лазерные источники не всегда «под рукой». В частности, спектральный диапазон CWDM-системы довольно широкий: от 1260 до 1620 нм. В таких случаях рациональным выбором оказывается набор узкополосных источников, удовлетворяющий требованиям как по спектральным, так и по энергетическим параметрам.

Широкополосные источники в комплекте с спектрально-селективными измерителями, такими как анализатор оптического спектра (OSA, *Optical Spectrum Analyzer*), позволяют наглядно представить результаты измерения полосы пропускания тестируемого устройства. Узкополосные лазеры в комплекте с широкополосными измерительной мощности (OPM, *Optical Power Meter*) используются для точных измерений рабочих параметров устройств. При этом измеритель оптической мощности должен иметь либо гладкую спектральную характеристику чувствительности, либо возможность учета ее неравномерности с помощью калибровочных коэффициентов в заданном спектральном диапазоне.

Было проведено исследование параметров используемого в сетях CWDM оборудования: CDWM-мультиплексора, схематически представленного на рис. 3. Интерференционные тонкопленочные фильтры (TFF, *Thin-*

Film Filter), входящие в состав устройства, соответствовали центральным длинам волн 1550, 1570, 1590 и 1610 нм.

В качестве широкополосного использовался источник на активном волокне, легированном Er. Регистрация сигнала на выходе тестируемого CWDM-мультиплексора осуществлялась с помощью анализатора спектра Yokogawa AQ-6370С. Ширина спектра излучения источника превышала ширину рабочей полосы интерференционных фильтров, используемых в CWDM-мультиплексоре.

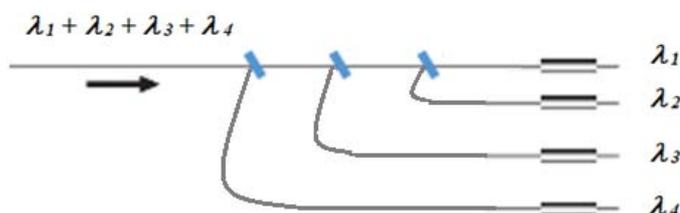


Рис. 3. Система интерференционных фильтров для демультимплексирования оптического сигнала

Пример измеренной спектральной характеристики пропускания одного из каналов CWDM-мультиплексора с центральной длиной волны 1570 нм представлен на рис. 4. Как видно из приведенной зависимости, интерференционный фильтр, установленный в тестируемом устройстве, обеспечивает гладкую полосу пропускания в заданном спектральном интервале и высокую селективность на его границе.

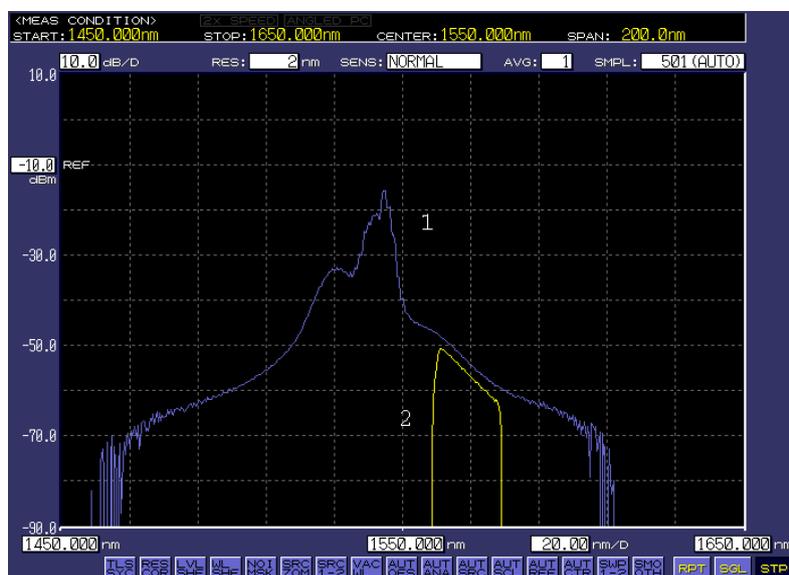


Рис. 4. Спектральная характеристика источника излучения (1) и полосы пропускания канала CWDM-мультиплексора (2) с центральной длиной волны 1570 нм

Результаты измерений:

- вносимые потери (на длине волны 1550 нм) – 0,7 дБ;
- изоляция соседних каналов $\geq 34,5$ дБ;
- изоляция не соседних каналов ≥ 41 дБ;
- возвратные потери ≥ 45 дБ;

– направленность ≥ 70 дБ.

Таким образом, интерференционные фильтры, имеющие такую спектральную характеристику, могут использоваться в составе CWDM мультиплексора/демультиплексора и как отдельные устройства, позволяющие выделять и добавлять в волокно сигнал по определенным несущим длинам волн – OADM модули (OADM, *optical add/drop multiplexer*).

Список используемых источников

1. Андреева Е. И., Былина М. С., Глаголев С. Ф. Методы и приборы для измерений в инфокоммуникациях : учеб. пособие. СПб. : Изд-во СПбГУТ, 2020. 86 с.
2. Листвин В. Н., Трещиков В. Н. DWDM-системы: научное издание, 4-е изд. М. : Техносфера, 2021. 420 с.

УДК 681.7
ГРНТИ 49.44.31

ПОИСК ТРАССЫ ПРОКЛАДКИ ОПТИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ РЕФЛЕКТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Е. И. Андреева, А. В. Подниколенко

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

Экспериментально испытана методика поиска трассы прокладки полностью диэлектрического волоконно-оптического кабеля методом когерентной рефлектометрии во временной области. Продемонстрирована высокая чувствительность метода, хорошее пространственное разрешение, удобство использования.

волоконно-оптический кабель, волоконный световод, оптический рефлектометр, OTDR.

Для поиска трассы прокладки оптического кабеля, проложенного в грунт, используют различные методы. Наиболее часто применяются методы с использованием электромагнитного воздействия на кабель с бронепокровом из стальной проволоки или ленты [1–3]. Этот метод позволяет достаточно точно определить трассу прокладки такого кабеля в грунте. Однако зачастую используются методы прокладки полностью диэлектрического оптического кабеля, например, прокладка облегченного диэлектрического кабеля в пластиковых субканалах [1]. Субканалы из пластика высокого давления характеризуются длительным сроком (50 лет) службы, возможностью групповой прокладки, удобством цветовой маркировки

и т. п. Такая технология получила широкое распространение благодаря возможности быстрой прокладки облегченного оптического кабеля в субканале, например, методом вдувания, возможностью замены оптического кабеля при необходимости, например, использования кабеля более высокой емкости.

Предлагаемый метод поиска места повреждения (обрыва) оптического кабеля может применяться как в случае прокладки кабеля в броне из металлической проволоки или ленты, так и в случае использования полностью диэлектрического кабеля. Метод отличается высокой чувствительностью и точностью локализации дефекта. В процессе мониторинга проводится распределенное по длине оптического кабеля чувствительное к фазе рефлектометрическое измерение воздействием на него во временной области. Зондирующие импульсы, излучаемые высококогерентным лазерным источником (длина когерентности много больше пространственной длительности импульса), инжектируются в измерительное волокно один за другим. Сигналы обратного рассеяния от зондирующих импульсов регистрируются на входе волокна, а затем сравниваются с опорными, что позволяет обнаружить и оценить внешние силы, приложенные к чувствительному волоконному световоду во время такого мониторинга. Метод так называемой когерентной рефлектометрии во временной области (ϕ -OTDR) использует когерентный свет, обратно рассеянный от протяженного чувствительного волоконного световода, для обнаружения и дальнейшего анализа возмущений, вызванных воздействующим на него внешним физическим полем.

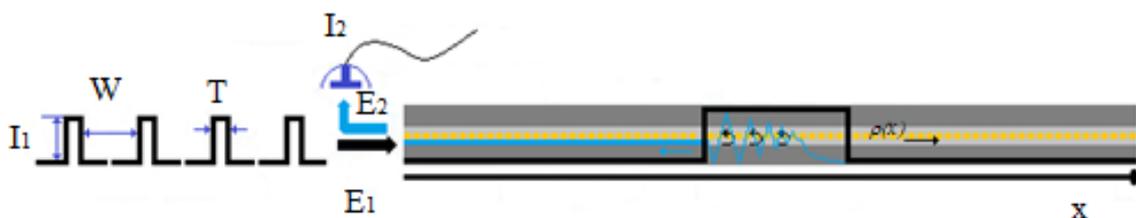


Рис. 1. Иллюстрация работы когерентного оптического рефлектометра (ϕ -OTDR).

Здесь E_1 и E_2 – амплитуды зондирующего импульса и поля обратного рассеяния; I_1 , T и W – пиковая мощность, длительность и период импульса; x – координата вдоль чувствительного волокна, $\rho(x)$ – относительная отражательная способность центров обратного рассеяния Рэлея, распределенных по длине волокна.

Принцип работы когерентного оптического рефлектометра схематично представлен на рис. 1. Последовательность зондирующих импульсов длительности T интенсивности I_1 , следующих с интервалом W , инжектируется в чувствительный волоконный световод с малыми линейными потерями $\alpha(x)$, распределенными по длине волокна. Импульс распространяется по волокну и вызывает обратное рэлеевское рассеяние, обусловленное многократными отражениями импульса от неоднородностей показателя преломления, вмороженных в волокно при его изготовлении (обозначенных как

$\rho(x)$ на рис. 1). Фотодетектором регистрируется сигнал с напряженностью $I_2(t_0 + T, x_0)$, связанный с комплексной амплитудой электрического поля $E_2(t_0 + T, x_0)$, представляющий собой суперпозицию всех полей обратного рассеяния. Длина интервала:

$$\Delta = \frac{c T}{n^2}$$

определяемая длительностью импульса T , (n – показатель преломления сердцевины волоконного световода), задает пространственное разрешение для данного зондирования.

Когерентный рефлектометр Дунай подключается к волоконному световоду на конечной точке трассы. На экран прибора в реальном масштабе времени выводится рефлектограмма, отображающая события вблизи трассы прокладки оптического кабеля (передвижение техники, строительные работы и т. д.). Для контрастной визуализации на рефлектограмме используется вибровоздействие, по своим амплитудно-частотным характеристикам отличающееся от таких событий. Для этого используют вспомогательную петлю аналогичного кабеля и регистрируют сигнал от вибровоздействия на нее используемым виброндомом.

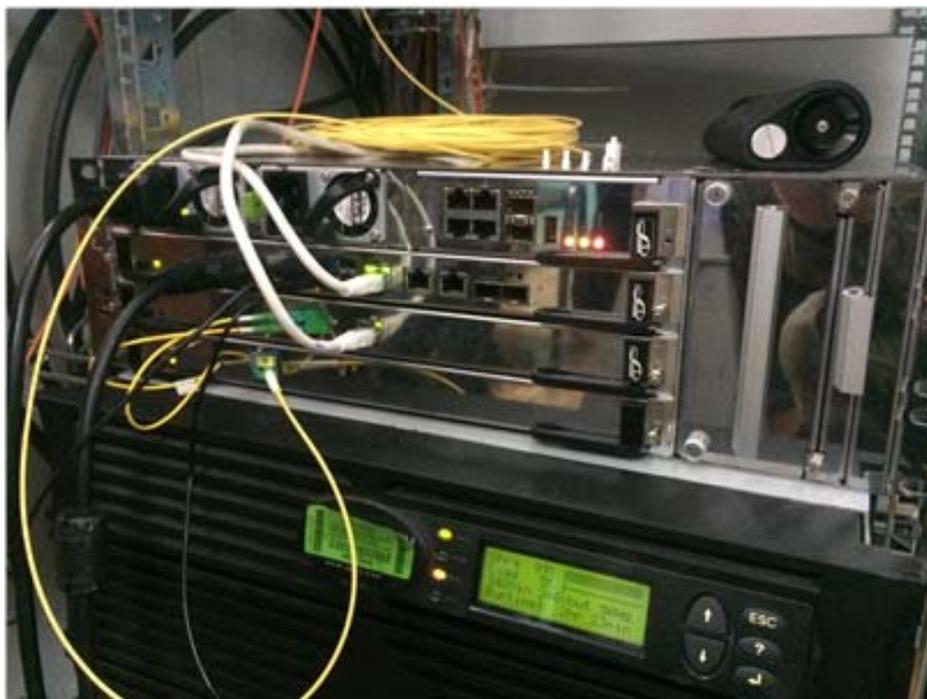


Рис. 2. Аппаратура мониторинга и охраны трассы прокладки волоконно-оптического кабеля «Дунай»

Применение вибронда на трассе прокладки оптического кабеля проявляется в узнаваемом сигнале, амплитуда которого зависит от расстояния от зонда до кабеля. Анализ рефлектограммы позволяет определить расстояние до искомой точки повреждения (обрыва) оптического кабеля.

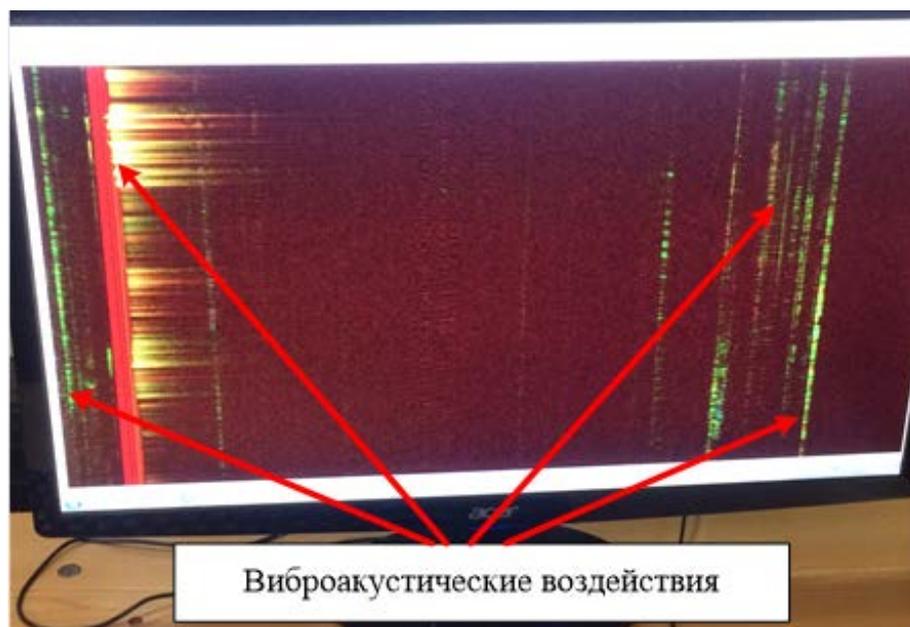


Рис. 3. Пример рефлектограммы оптического кабеля на трассе с откликом на воздействие вибронзонда

Экспериментальное исследование подтвердило эффективность данного метода. При глубине прокладки трассы оптического кабеля 1,5 м при вибровоздействии зондом в прилегающем грунте на рефлектограмме был зафиксирован контрастный сигнал. Место обрыва оптического кабеля было установлено с точностью менее 1 м. В ходе эксперимента подтверждена возможность оперативного удаленного определения трассы прокладки оптического кабеля и точки обрыва на расстояниях, определяемых рабочими характеристиками прибора (до 50 км).

Список используемых источников

1. Горшков Б. Г., Парамонов В. М., Курков А. С., Кулаков А. Т., Зазирный М. В. Распределенный датчик внешнего воздействия на основе фазочувствительного волоконного рефлектометра // Квантовая электроника. 2006. Т. 36. №10. С. 963–965.
2. Горбуленко В. В., Леонов А.В., Марченко К.В., Трещиков В.Н. Волоконно-оптическая система мониторинга «Дунай» // Фотон-Экспресс. 2014. № 5 (117). С. 12–15.
3. Podnikolenko A. V., Andreeva E. I., Andreev D. P. Finding the Route of Laying the Optical Cable Using the Coherent Reflectometer // International Conference Laser Optics, ICLO 2022 – Proceedings. 2022.

УДК 004.772
ГРНТИ 49.38.49

АНАЛИЗ СЕТЕВЫХ ПРОТОКОЛОВ НА ИХ ПРИГОДНОСТЬ К СОКРЫТИЮ ИНФОРМАЦИИ

В. И. Андрианов, М. Д. Масютин, В. И. Трезоров

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

В связи с тем, что в современном мире все сетевые сервисы и структуры полагаются на базовые протоколы, использование непроверяемых полей в заголовках этих протоколов может нести угрозу информационной безопасности предприятия. Угроза может быть реализована путем использования вложений в неиспользуемые поля или иными другими механизмами. В данной работе проводится рассмотрение полей протоколов IPv4, IPv6, TCP и UDP на пригодность их к стегавложениям, а также расчет средних размеров, пригодных к размещению информации.

сетевые протоколы, транспортные протоколы, сетевой анализ, сетевая безопасность.

Сетевая стеганография – это один из видов стеганографии, где носителем скрытой информации является сетевой протокол. Передача данных в таком случае производится путем модификации заголовка протокола или его полезной нагрузки, изменением структуры передачи данных или гибридным методом.

Методы сетевой стеганографии разделяются на 3 группы [1]:

- метод изменения данных в полях заголовка или полезной нагрузки;
- метод изменения структуры передачи пакета, например, последовательности его передачи;
- гибридные методы, при которых изменяется и содержимое пакета, и методы его передачи.

Каждый из этих методов делится на несколько групп: например, методы модификации пакетов включают три различных метода:

- методы изменения данных в полях заголовков протоколов: они основаны на изменении полей заголовков IP, Transmission Control Protocol (TCP), SCTP и так далее;
- методы модификации полезной нагрузки пакета: в этом случае используются различные алгоритмы водяных знаков, речевые кодеки и другие стеганографические техники для сокрытия данных;
- гибридные методы.

Методы модификации структуры передачи пакетов включают в себя три способа:

- методы, при которых изменяется порядок следования пакетов;

– методы, изменяющие задержку между пакетами;
– методы, суть которых заключается в преднамеренной потере пакетов путем пропуска порядковых номеров у отправителя.

Смешанные (гибридные) методы стеганографии используют два подхода: методы потери аудиопакетов (LACK) [2] и повторной передачи пакетов (RSTEG) [1]. Метод RSTEG основан на механизме повторной отправки пакетов, суть которого заключается в следующем: когда отправитель посылает пакет, получатель не отвечает флагом подтверждения, из-за чего должен сработать механизм повторной отправки пакетов, и пакет со стеганограммой внутри будет отправлен повторно, но из-за отсутствия флага подтверждения не осуществляется. В следующий раз, когда этот механизм срабатывает, происходит отправка оригинального пакета без стегавложения, в ответ на который приходит пакет с подтверждением успешного получения. Стеганография потерянных аудиопакетов (LACK)-метод стеганографии с преднамеренной задержкой аудиопакетов [2]. Принцип работы данного метода заключается в следующем: отправитель выбирает один из пакетов, в полезную нагрузку которого встраивается стеганограмма, после чего происходит его задержка. При получении такой пакет отбрасывается, однако, человек, принимающий сообщение, может перехватить его и расшифровать.

Основной идеей метода модификации полей является добавление в них стеганограммы [3, 4]. Данное действие становится возможным в виду некоторых условий, когда при определенных значениях данный параметр не будет участвовать в передаче пакета. Например, поле “ID” пакета протокола IP задается адресантом, которое, в свою очередь, используется только во время фрагментации. В таком случае, если отсутствует необходимость, для модификации становится доступным поле “Flags”, содержащее поле “DoNotFragmentBit”, которое становится пригодным для стегавложения. Самыми часто распространёнными протоколами являются IPv4 и IPv6 для сетевого уровня и TCP и UDP для транспортного.

Первым идет протокол IPv4. Его заголовок содержит следующие поля:

- Version – данное поле содержит указание версии протокола и не пригоден к стегавложениям;
- Internet Header Length – значение отображает размер заголовка пакета в тридцати двух битных словах. Изменение данного поля повлечет за собой изменение размера заголовка, следовательно, часть данных будет утеряна, в противном случае заголовок IPv4 пакета может быть обработан неверно;
- Differentiated Services Code Point – данное поле используется для разделения трафика на классы обслуживания, отвечает за приоритет обработки пакетов. Данное поле вполне пригоден для построения стеганографических

каналов связи для протокола TCP и других протоколов, для которых задержки не критичны;

- Explicit Congestion Notification – используется для предупреждения о перегрузке сети без потерь пакетов. Значения в данном поле могут способствовать обнаружению стеганографического канала, однако пригодны для его построения;

- Total Length – данное поле отображает полный размер пакета в байтах. Минимальный размер равен 20 байтам, а максимальный 65535. В размер пакета включается заголовок и поле данных. Изменение данного поля повлечет за собой не корректную обработку пакета и, как следствие, потерю данных;

- Flags – значение данного поля используется для контроля над фрагментацией пакетов, не может применяться в качестве поля для передачи сокрытых сообщений, так как смена значений в данном поле приведет к потере данных;

- Fragment Offset – данное поле содержит величину смещения фрагмента относительно начала датаграммы в единицах блоков фрагментации;

- Time to live – данное поле определяет максимальное количество маршрутизаторов на пути следования пакетов. Не пригодно для стеганографических вложений так-как каждый маршрутизатор при обработке пакета уменьшает данное поле на 1;

- Protocol – данное поле указывает данные какого протокола содержатся в пакете IPv4. Не пригодно для стегавложений;

- Header Checksum – данное поле используется для проверки целостности заголовка. Не пригодно для стегавложений;

- Source Address – данное поле используется для записи в него IP адреса источника. Данное поле не рекомендуется к стегавложениям, так как для его модернизации требуются полные знания о работе сети;

- Destination address – данное поле содержит IP-адрес получателя пакета;

- Options – данное поле используется для передачи каких-либо опций. Используется редко. Не пригодно для построения стеганографических каналов.

Далее идет протокол IPv6. Его заголовок содержит следующие поля:

- Version – данное поле содержит указание версии протокола и не пригодно к стегавложениям;

- Traffic Class – данное поле отвечает за определение классов трафика и его приоритета;

- Flow Label – данное поле используется для обслуживания приложений в режиме реального времени. Метка потока устанавливается источни-

ком в ненулевое значение, используемое в качестве специального обращения к маршрутизаторам. Она используется для идентификации потока пакета, а также для улучшения и управления качеством обслуживания;

- **Payload Length** – данное поле указывает длину полезной нагрузки IPv6 в байтах. Полезная нагрузка – это часть пакета IPv6, следующая за основным заголовком;

- **Next Header** – используется для определения типа пакета, то есть UDP или TCP, следующего за заголовком IPv6. Это поле обычно определяет протокол транспортного уровня, используемый полезной нагрузкой пакета;

- **Hop Limit** – данное поле контролирует количество хопов, через которые может быть отправлена дейтаграмма, прежде чем она будет отброшена. Оно аналогично полю TTL в заголовке IPv4;

- **Source Address** – данное поле используется для записи в него IP адреса источника;

- **Destination Address** – данное поле содержит IP-адрес получателя пакета.

Заголовки протоколов TCP и UDP рассматриваются вместе поскольку большая часть полей заголовка UDP совпадают с заголовком TCP пакетов и выполняют одинаковые функции. Структура заголовка выглядит следующим образом:

- **Source Port** – данное поле встречается как в протоколе TCP, так и в протоколе UDP и используется для указания порта источника. Если отправителя не требуется подтверждать получение информации или порт источника\назначения будет изменяться при помощи вмешательства после прочтения стеганограммы, это поле пригодно для сокрытой передачи информации;

- **Destination Port** – данное поле является обязательным для протоколов TCP и UDP и содержит порт получателя. Может также использоваться для передачи сокрытых данных, если будет изменено принимающей стороной еще до начала обработке пакета. Его использование для стегавложения крайне затруднительно без потери приходящих данных;

- **Sequence Number** – означает номер последовательности и используется только в протоколе TCP. Каждый переданный байт полезных данных увеличивает значение данного поля на 1. При установке сессии генерируется случайным образом. Данные действия делают его непригодным к стегавложениям;

- **Acknowledgment Number** – данное поле использует протокол TCP для определения порядкового номера октета, получение которого ожидает принимающая сторона. Это означает, что все октеты с $\text{Sequence Number} + 1$ до $\text{Acknowledgment Number} - 1$ были успешно получены. Вложение данных в это поле возможно, если не установлен флаг ACK, так как данное поле рассматривается только если флаг ACK установлен;

- **Data offset** – данное поле используется в протоколе TCP для определения длины заголовка TCP-пакета и определения начала поля данных. Данное поле содержит длину заголовка в тридцати двух битовых словах. Следовательно, не пригодно для построения стеганографических каналов;
- **Reserved** – данное поле является зарезервированным для протокола TCP, заполняется нулями. Пригодно для стегавложения;
- **Flags** – данное поле протокола TCP не пригодно для использования, поскольку в данном поле устанавливаются различные флаги и изменение данных флагов может повлечь за собой ошибку передачи данных и нарушение работы TCP сессии;
- **Window Size** – данное поле протокола TCP содержит в себе количество байт информации, которое может принять внутренний буфер TCP модуля принимающей стороны. Данное поле пригодно для построения стеганографического канала, однако стоит учитывать, что изменение данного поля влияет на количество данных, переданных без подтверждения.
- **Checksum** – данное поле содержит контрольную сумму, подсчитанную для TCP или UDP заголовка. Данное поле не пригодно для сокрытой передачи данных, поскольку его искажение ведет к потере данных.
- **Options** – данное поле протокола TCP не пригодно для использования в качестве стеганографического контейнера поскольку оно содержит в себе последовательность полей произвольной длины, описывающих необязательные данные заголовка;
- **Length** – данное поле протокола UDP содержит в себе длину всей даграммы (заголовка и данных) и не пригодно для стегавложения.

На основании этого можно сделать вывод, что пропускная способность стеганографического канала построенного на основе вложений в заголовки протокола IPv4 будет равна от двух до тридцати двух бит на пакет. Учитывая количество пакетов данного протокола в сети, пропускная способность является достаточно высокой в случае использования полей размером от 16 бит. Пропускная способность стеганографического канала, построенного на основе вложений в заголовки протоколов TCP, UDP будет равна от шестнадцати до тридцати двух бит на пакет. Данные протоколы встречаются в сети часто, поэтому пропускная способность данного метода высокая.

Список используемых источников

1. Мазурчик В., Щипиорски К. Стеганография потоков VoIP // На пути к значимым интернет-системам // Конфедеративные международные конференции OTM, CoopIS, DOA, GADA, IS и ODBASE. Материалы, часть II. Монтеррей, 9–14 нояб. 2008 г. С. 1001–1018.
2. Мазурчик В., Сага П., Щипиорски К. Ретрансляционная стеганография и ее обнаружение // Программные вычисления. 2011. С. 505–515.

3. Роуланд Ч. Скрытые каналы в наборе протоколов TCP/IP // Центрально-европейский журнал компьютерных наук. 1997. С. 45–66.

4. Кауич Е., Гомес Р., Ватанабе Р. Соккрытие данных в идентификационных и смещенных IP-полях // Компьютерные науки и инженерия. 2005. С. 118–125.

УДК 004.056

ГРНТИ 81.93.29

АНАЛИЗ АТАК НА СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ НИХ

Р. Р. Ахметов, А. А. Казанцев, А. В. Красов, С. А. Руденко

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

Системы видеонаблюдения стали практически вездесущими и незаменимыми для многих организаций, предприятий и пользователей. Их основная цель – обеспечить физическую безопасность, повысить уровень защищенности и предотвратить несанкционированные действия. Они становятся все сложнее, включая в себя множество средств связи, встроенного оборудования и нетривиального встроенного ПО. В данной статье рассматриваются типы систем видеонаблюдения, а также сравнительный анализ самых успешных атак, проведенных на рассматриваемый тип систем безопасности, а также методы противодействия им.

системы видеонаблюдения, информационная безопасность, IP-протокол.

Выбор систем видеонаблюдения часто начинается с оценки критериев, таких как: качество изображения, надежность аппаратуры и сложность монтажа. Также существует принципиальная разница между устаревшими «аналоговыми» и современными «цифровыми» устройствами.

Рассматриваемые форматы систем видеонаблюдения представлены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. Форматы систем видеонаблюдения

Аналоговые форматы	Цифровые форматы
CVBS – Color, Video, Blank, Sync	IP – Internet Protocol
HD-CVI – High Definition Composite Video Interface	
HD-TVI – High Definition Transport Video Interface	HD-SDI – High-Definition Serial Digital Interface
AHD – Analog High Definition	

Форматы CVBS и HD-SDI считаются наиболее устаревшими и сейчас практически не применяются. В настоящее время наибольшее распространение получили системы, в которых применяется формат Internet Protocol.

Данный формат обладает своими преимуществами и недостатками.

Преимущества:

1. Удобство управления с помощью сети Интернет.
2. Гибкость и масштабируемость к изменяющимся потребностям.
3. Высокое качество изображения.
4. Возможность интеграции с другими системами.

Недостатки:

1. Высокая стоимость.
2. Необходимость высокоскоростной сети.
 - а. Задержка сигнала.
 - б. Низкое расстояние передачи сигнала.
3. Уязвимость к кибератакам.
4. Ограниченная работа при отключении электричества.

Стандартная схема построения системы видеонаблюдения с использованием IP-протокола показана на рис. 1.



Рис. 1. Типовая схема построения системы видеонаблюдения с использованием IP-протокола

Уязвимости систем видеонаблюдения с IP-протоколом могут быть вызваны различными факторами, включая недостатки в проектировании и настройке системы, уязвимости в используемых программных и аппаратных компонентах, а также ошибки в эксплуатации системы.

Некоторые из наиболее распространенных уязвимостей систем видеонаблюдения с IP-протоколом включают:

1. Необходимость обновления программного обеспечения: многие системы видеонаблюдения с IP-протоколом работают на устаревшем программном обеспечении, которое не получает регулярных обновлений безопасности. Это может привести к уязвимостям в системе и открыть возможность для кибератак.

2. Недостаточная защита паролей: многие пользователи не создают достаточно сложные пароли или используют один и тот же пароль для разных систем. Это может привести к тому, что злоумышленники получают доступ к системе и смогут просматривать видео или даже контролировать камеры [1].

3. Открытые порты: некоторые системы могут иметь открытые порты, которые могут быть использованы злоумышленниками для атаки на систему [2].

4. Недостаточная защита сети: многие не имеют достаточной защиты сети, что может привести к тому, что злоумышленники получают доступ к системе через другие устройства в сети.

Способы защиты систем видеонаблюдения с IP-протоколом включают:

1. Регулярное обновление программного обеспечения: важно регулярно обновлять программное обеспечение системы видеонаблюдения, чтобы исправлять уязвимости безопасности.

2. Использование сложных паролей: необходимо использовать сложные пароли для доступа к системе и изменять их регулярно.

3. Закрывание открытых портов: необходимо проверить и закрыть все открытые порты, которые не используются, чтобы предотвратить атаки на систему.

4. Защита сети: важно защитить сеть, на которой работает система видеонаблюдения с IP-протоколом, чтобы предотвратить доступ злоумышленников к системе через другие устройства в сети.

5. Использование шифрования: важно использовать шифрование для передачи данных между камерами и сервером, чтобы предотвратить несанкционированный доступ к данным.

Список используемых источников

1. Блог компании Девлайн. Взлом камер видеонаблюдения на практике. Habr [электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/company/devline/blog/405083> (дата обращения 31.03.2023).

2. Блог компании Ivideon. Взлом камер: векторы атак, инструменты поиска уязвимостей и защита от слежки. Habr [электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/company/ivideon/blog/443462> (дата обращения 31.03.2023).

УДК 623.746
ГРНТИ 55.47.29

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ КАРТОГРАФИРОВАНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

О. Д. Билева, И. А. Зикратов, И. Р. Прохоров

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

Применение беспилотных летательных аппаратов позволяет за минимальное время выполнить съемку и последующую обработку материалов. Был проведен анализ особенностей организации управления роем БПЛА при выполнении задач картографирования. Также был проведен анализ влияния внешнего воздействия, обусловленного погодными условиями, на безопасность полета БПЛА и точность результатов аэрофотосъемки. Полученные результаты помогут повысить эффективность применения БПЛА и будут полезны во многих отраслях (туристическая, строительная, военная и т. д.).

беспилотные летательные аппараты, БПЛА, системы управления, картографирование, аэрофотосъемка, погода.

Беспилотные технологии плотно вошли в нашу жизнь: они нашли применение в строительстве, промышленности, в области обеспечения безопасности, и, разумеется, в геодезии и картографировании. В сравнении с традиционными методами съемки беспилотные летательные аппараты (БПЛА) позволяют значительно сократить ресурсы (финансовые, временные, человеческие) [1]. При большом объеме полетной информации и ее частом обновлении возникают проблемы с обеспечением устойчивого функционирования роя БПЛА в условиях воздействия факторов внешней среды (температурные условия, скорость ветра и интенсивность осадков), что может существенно снизить качество съемки.

Существуют различные системы управления (СУ) роем БПЛА: централизованные, децентрализованные (распределенные) и иерархические.

Основное преимущество первых – простота их организации. Но в условиях изменяющейся или заранее неопределенной среды возникает сложность организации взаимодействия группы.

В распределенной системе у каждого участника группы есть своя система управления, каждая из которых координирует выбор действий БПЛА в составе группы. Важным преимуществом распределенных СУ является высокая надёжность и жизнеспособность, так как они могут противостоять

перебоям связи или сбоям, а также приспособляться к потере отдельных БПЛА группы [2].

При необходимости управления большой группой БПЛА, решающих одну крупную целевую задачу, применяют иерархическую организацию СГУ, которая комбинирует элементы централизованных и децентрализованных систем управления. У таких систем более высокая надежность и более высокие требования по производительности.

Сравнивая различные СУ, можно сделать вывод, что для управления роем БПЛА наиболее эффективно будет применение иерархических распределённых систем, которые способны решать крупномасштабные задачи в условиях неопределённости, в том числе таких как, облёт и картографирование больших территорий.

Для картографических работ используют БПЛА двух типов: самолетного и вертолетного. Самолетный тип используется в основном для съемки линейных объектов, так как имеет высокую дальность полета. Вертолетный тип подходит больше для площадных объектов. Такой БПЛА производит съемку местности с точностью до 3–8 см.

Перед запуском пилот БПЛА задает условия для полетного задания: перекрытие снимков, высоту полета, контур площади съемки. Программное обеспечение автоматически строит оптимальный маршрут для оптимизации времени выполнения полетного задания.

Главные преимущества проведения аэрофотосъемки при помощи БПЛА: невысокая стоимость, высокая точность и производительность, создание 3D-карт и облаков точек, доступ к любым участкам территории, возможность адаптации под разные задачи путем изменения состава навесного оборудования.

На точность в первую очередь влияют высота полета, разрешение камеры и погодные условия. При более высоком полете можно охватить большую площадь за меньшее время, но при этом точность будет ниже. Полет ниже повысит точность изображения, но займет больше времени. Наиболее качественные данные позволяют получить снимки с более высоким разрешением.

Из-за поворотов и наклона камеры, а также высоты полета возможны пробелы в изображениях. Эта проблема решается с помощью наложения одного изображения на другое.

БПЛА относительно чувствительные электронные приборы, которые могут быть легко повреждены [3]. Для БПЛА существует множество типов плохой погоды: дождь, ветер, туман, снег и высокие температуры.

Корпус БПЛА имеет отверстия для рассеивания тепла во время полета, которые являются слабым звеном, т.к. в них может проникнуть вода. Дождевая вода является токопроводящей, потому что содержит много минералов.

При сильном ветре БПЛА трудно оставаться неподвижным и лететь против ветра.

Туман является опасным погодным условием для полета, так как отсутствует прямая видимость. Полет в тумане вынуждает полагаться только на датчики GPS. Туман и резкие перепады температуры также могут повредить чувствительные сенсорные компоненты.

Полеты в снегопад опасны из-за его оседания на корпусе. Выделяемое электроникой и двигателями, тепло может растопить снег и привести к его попаданию в корпус и, как следствие, короткому замыканию жизненно важных компонентов.

Хороший солнечный день может быть тоже опасен для БПЛА, так как он может перегреться. Во время полета выделяется много тепла из-за высокой скорости вращения двигателей, что способствует риску перегрева.

Результаты съемки определяются физическим состоянием атмосферы: прозрачность, атмосферное давление, температура и влажность воздуха, облачность [4]. Степень прозрачности атмосферы, освещенность и облачность оказывают наибольшее влияние на результативность съемки.

В слое атмосферы между земной поверхностью и съемочной системой БПЛА содержатся мельчайшие частицы газов и водяных паров, вызывающих рассеяние света в атмосфере и снижение контрастности деталей земной поверхности.

Подводя итог, можно отметить, что аэрофотосъемку обычно выполняют в яркие, солнечные, безоблачные дни. Прямым ограничением проведения съемок является наличие сильного дождя, снега, порывов ветра с горизонтальной скоростью более 10 м/с [5].

В этой статье был проведен анализ особенностей организации управления роем БПЛА при выполнении задач картографирования и были рассмотрены слабые стороны полета БПЛА в плохую погоду.

Можно сделать вывод, что БПЛА ограничен в применении температурой, силой ветра и влажностью окружающей среды. Но при надлежащем оборудовании и оптимальных погодных условиях полета можно легко достичь точности результатов аэрофотосъемки, на которую влияют многочисленные факторы, многие из которых можно контролировать с помощью планирования полета или переносе его на более благоприятный день.

Список используемых источников

1. Белоножко Д. Г., Королев И. Д., Чернышев Ю. О., Венцов Н. Н. Методика определения вероятности повреждения беспилотных летательных аппаратов в результате воздействия атмосферных факторов внешней среды // *Advanced Engineering Research*. 2022. Т. 22. N 3. С. 193–203.

2. Мустаев А. Ф. Стратегии управления роем беспилотных летательных аппаратов // *Вестник науки*. 2019. Т. 5. N 3(12). С. 96–99.

3. Леонов А. В., Чаплышкин В. А. Роевой интеллект для управления БПЛА в FANET // Молодой ученый. 2016. N 12(116). С. 314–317.

4. Кузнецов И. Е., Мельников А. В., Рогозин Е. А., Страшко О. В. Методика учета влияния метеорологических факторов на эффективность применения беспилотных летательных аппаратов на основе системного анализа // Вестник ДГТУ. Технические науки. 2018. Т. 45. N 2. С. 125–139.

5. Анискевич А. С., Бавбель Е. И. Проблемы проведения аэрофотосъемки с применением БПЛА // Электронные системы и технологии : материалы 57-й науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 19–23 апреля 2021 г. Минск : БГУИР, 2021. С. 664–666.

6. Горбунов А. А., Галимов А. Ф. Влияние метеорологических факторов на применение и безопасность полёта беспилотных летательных аппаратов с бортовым ретранслятором радиосигнала // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. 2016. N 2. С. 7–15.

7. Зикратов И. А., Зикратова Т. В. Использование поведенческих моделей для исследования социумов роботов // Информация и космос. 2002. N 4. С. 170–174.

УДК 004.414

ГРНТИ 10.19.61

АНАЛИЗ ТРЕНДА РЕГУЛЯТОРИКИ В ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КОНТЕКСТЕ УКАЗА ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ ОТ 1 МАЯ 2022 Г. № 250 «О ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕРАХ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» И ЕГО ПОДЗАКОННЫХ АКТОВ

Э. В. Бирих, Д. В. Домлоджанов, Д. В. Сахаров

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

В нынешних реалиях информационная безопасность является одной из наиболее актуальных проблем для бизнеса и государственных организаций. Каждый день сети и информационные системы подвергаются новым угрозам и атакам, всё более продвинутым и опасным для их жертв, что требует постоянного совершенствования мер защиты. Особое внимание к данной проблеме нашло отражение в указе Президента России от 1 мая 2022 года № 250 «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации» и подзаконных актах, связанных с ним.

В данной статье проводится анализ тренда регуляторики в информационной безопасности, для чего был произведён анализ источников, таких как прогнозы экспертов,

официальные документы и отчёты. Также, произведена оценка влияния указа на отрасль информационной безопасности и эффективности предложенных мер защиты.

закон, информационная безопасность, защита информации, ФСТЭК России, ФСБ России, КИИ.

1 мая 2022 года Президентом России был подписан указ №250 «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации» (далее – Указ), направленный на обеспечение информационной безопасности (далее – ИБ) ключевых компаний страны, включая органы власти, предприятия и организации с государственным участием, субъекты критической информационной структуры (далее – КИИ), а также системообразующие и стратегические организации. Суть Указа заключается в том, что тема ИБ становится более «практической», нацеленной больше на реальные результаты, нежели на отчётность и формальное соблюдение требований.

Указ вступил в силу со дня его публикации, то есть, уже с первого мая 2022 года его требования должны выполнять попадающие под критерии организации, органы, фонды, юридические лица и так далее. Указ распространяется на ряд организаций и органов, которые являются категорически важными для России: федеральные органы исполнительной власти; государственные фонды; высшие исполнительные органы государственной власти субъектов Российской Федерации; государственные корпорации и компании, созданные на основании федеральных законов (далее – ФЗ) (например, ОАО «Газпром», ОАО «Аэрофлот – российские авиалинии», ОАО «РОСНАНО» и т. д.); юридические лица, являющиеся субъектами КИИ (то есть, попадающие под действие ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» № 187 от 26.07.2017); стратегические предприятия и акционерные общества, перечень которых утвержден Указом Президента Российской Федерации от 04.08.2004 № 1009 «Об утверждении перечня стратегических предприятий и стратегических акционерных обществ»; системообразующие организации экономики (по состоянию на 23.03.2020 года, в перечень системообразующих организаций входило 646 организаций, таких как ООО «Вкусвилл», ООО «Вайлдберриз», ООО «1С», ФГУП «Почта России» и т. д.).

Говоря о системообразующих организациях экономики, стоит учесть возможную тенденцию отказа от их единого перечня. Данное предложение было выдвинуто Председателем Правительства России Михаилом Мишустиним и впоследствии прокомментировано Первым вице-премьером России Андреем Белоусовым, что в дальнейшем предполагается работа по динамическим отраслевым спискам, которые будут находиться в зоне ответственности соответствующих профильных министерств.

В соответствии с Указом, необходимо установление структуры ответственности. Данная структура предполагает наличие трёх ключевых «участника» процесса: руководитель организации, заместитель руководителя организации и подразделение ИБ.

В обязанности руководителя организации входит:

- создание подразделения, обеспечивающего ИБ, либо наделение соответствующими полномочиями уже существующего подразделения (необходимо соответствие приказу ФСТЭК России от 21 декабря 2017 года № 235 «Об утверждении требований к созданию систем безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и обеспечению их функционирования», в частности п. 13, не допускающему возложение на структурное подразделение функций, не связанных с ИБ и п. 12, напоминающему о наличии дополнительных требований к квалификации от лиц, обеспечивающих ИБ значимых объектов КИИ);
- возложение полномочий по курированию ИБ-деятельности;
- принятие решений о привлечении «внешних» организаций;
- персональная ответственность за обеспечение ИБ.

В случае с обязанностями руководителя организации, существенных изменений в сравнении с ситуацией до подписания Указа не наблюдается. Более серьёзные изменения коснулись возлагаемой ответственности и требований к заместителю руководителя. Теперь в его полномочия входит:

- курирование обеспечения ИБ в организации;
- руководство подразделением ИБ;
- контроль разработки стратегии организации в части ИБ и дальнейшая ответственность за неё;
- осуществление регулярного контроля ИБ-обстановки;
- информирование руководства организации о существующих ИБ-угрозах и инцидентах;
- взаимодействие с Национальным координационным центром по компьютерным инцидентам (НКЦКИ);
- согласование политики ИТ.

Также, соответствии с актуальными требованиями, впредь ответственный за ИБ организации должен входить в коллегиальный орган (определяемый уставом организации). То есть, являться правомерным заместителем руководителя организации (учитывая особенности органа, организации, фонда и т. д., например, если говорить о субъекте РФ – это заместитель губернатора или мэра). Стоит отметить, что одним из оптимальных решений является повышение существующих руководителей подразделений ИБ ли лиц уже ответственных за ИБ до соответствующей должности в целях сокращения времени на их ознакомление с основной спецификой ИБ, а, следовательно, и более оперативного взаимодействия с контролирующими органами.

Информация о полномочиях, возложенных на подразделение ИБ и заместителя руководителя, а также о необходимых требованиях, содержится в выпущенном в соответствии с Указом Постановления Правительства РФ от 15.07.2022 № 1272 «Об утверждении типового положения о заместителе руководителя органа (организации), ответственном за обеспечение информационной безопасности в органе (организации), и типового положения о структурном подразделении в органе (организации), обеспечивающем информационную безопасность органа (организации)». Данное постановление определяет знания, навыки и полномочия заместителя. Так, у ответственного лица необходимо наличие высшего профильного образования (не ниже уровня магистратуры или специалитета) или профессиональной переподготовки по направлению «Информационная безопасность» в соответствии с актуальными приказами Министерства образования и науки РФ (например, приказом от 19.10.2020 № 1316 «Об утверждении порядка разработки дополнительных профессиональных программ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, и дополнительных профессиональных программ в области информационной безопасности»).

В том числе, для ответственного в лице заместителя руководителя требуется наличие компетенции в области основных процессов организации (органа), специфики обеспечения в ней ИБ, а также влияния информационных технологий на деятельность организации (органа).

Переходя к подразделению ИБ, его полномочия выглядят следующим образом: взаимодействие с НКЦКИ; обнаружение уязвимостей и актуальных угроз ИБ; обеспечение должного уровня ИБ в организации; предотвращение утечек данных; координация и планирование необходимых решений в части ИБ.

Также, в случае нехватки необходимых ресурсов и специалистов, возможно перераспределение задач на другую, «внешнюю» организацию. Тем не менее, в силу соблюдения Указа, необходим контроль данной организации:

в контексте независимой оценки уровня защищённости организации, от «внешней» организации требуется наличие соответствующих лицензий как от ФСТЭК России, так и от ФСБ России;

- в контексте мониторинга ИБ, необходимо наличие у осуществляющей данную задачу организации соответствующей аккредитации ФСБ России в качестве центра ГосСОПКА (Государственная система обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак), задачей которой является сбор и обмен информацией о кибератаках на информационные системы, где остановка работы или её некорректность могут оказать влияние на экономику страны или безопасность её граждан;

- в контексте защиты информации, организация должна иметь соответствующую лицензию от ФСТЭК России.

Переходя к анализу требований к средствам защиты информации (далее – СЗИ), на момент подписания Указа № 250, в соответствии с Указом Президента РФ от 30.03.2022 № 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации», уже существовали ограничения на приобретение иностранных СЗИ для субъектов КИИ, осуществляющих закупки в соответствии с Федеральным законом от 18.07.2011 № 223 «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц». Таким образом, с 01.01.2025 запрещается использование СЗИ, произведённых в недружественных государствах, либо организациях прямо или косвенно находящихся под их контролем.

Анализируя данные требования, можно сделать вывод, что альтернативным путём их реализации может быть в том числе использование СЗИ из дружественных стран, однако, при их выборе необходимо также производить анализ аффилированности лиц компании-производителя (разработчика), так что оптимальным путём реализации требований к импортозамещению является использование отечественных СЗИ.

Список используемых источников

1. Указ Президента Российской Федерации от 01.05.2022 № 250 «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.07.2022 № 1272 «Об утверждении типового положения о заместителе руководителя органа (организации), ответственном за обеспечение информационной безопасности в органе (организации), и типового положения о структурном подразделении в органе (организации), обеспечивающем информационную безопасность органа (организации)».
3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.10.2020 № 1316 «Об утверждении порядка разработки дополнительных профессиональных программ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, и дополнительных профессиональных программ в области информационной безопасности».
4. Приказ ФСТЭК России от 21.12.2017 № 235 «Об утверждении требований к созданию систем безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и обеспечению их функционирования», п. 12, п. 13.
5. Федеральный закон от 18.07.2011 № 223 «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц».
6. Указ Президента Российской Федерации от 30.03.2022 № 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 13.05.2022 № 860 «О проведении эксперимента по повышению уровня защищенности государственных информационных систем федеральных органов исполнительной власти и подведомственных им учреждений».

УДК 004.946
ГРНТИ 28.17.33

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВИРТУАЛЬНОГО ПОМОЩНИКА ДЛЯ МУЗЕЙНЫХ VR-ТУРОВ

Е. П. Бояшова, Д. Е. Соловьева

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

Повышенный интерес к изучению и сохранению культурного наследия привел к возрождению музейного дела в России. Все больше российских музеев предлагают виртуальные туры. Статья посвящена вопросам визуализации виртуального помощника для его использования в среде VR в качестве экскурсовода. Исследованы существующие примеры визуализации виртуального помощника. Рассмотрены возможности виртуального экскурсовода в сочетании с особенностями контента. Особое внимание уделено визуальному реагированию виртуального помощника на задаваемые вопросы для повышения качества взаимодействия пользователя с системой.

виртуальная реальность, виртуальные музеи, визуализация виртуального помощника.

Виртуальная реальность, или VR, как следует из названия – это технология, которая с помощью звуковых и визуальных сигналов переносит пользователя в искусственный мир, изменяя место или время мира реального. Это мощный инструмент, который за последние несколько лет стал привычным явлением в отрасли видеоигр, но также растет количество музеев и объектов культурного наследия разных стран, которые также используют виртуальную реальность. Музеи стремятся оживить коллекции, и виртуальная реальность – отличный инструмент для этого. VR предлагает новый опыт – полное погружение в экспозицию. Многие музеи по всему миру уже используют ее потенциал. Россия, богатая огромным количеством музеев, не стала исключением. Более пятисот российских музеев имеют собственные виртуальные туры, что позволяет людям посещать экспозиции, не выходя из дома.

По данным ВЦИОМ среди россиян, имеющих доступ к интернету, каждый пятый посещал виртуальный музей [1]. Скачок популярности виртуальных музеев пришелся на период вынужденной изоляции 2020 года и с тех пор они не теряют своей популярности. Более того, с каждым годом все больше российских музеев внедряют VR-технологии как дополнительный способ презентации контента. О существовании виртуальных музеев осведомлено абсолютное большинство россиян, имеющих выход в интернет.

У виртуальных музеев есть очень важное преимущество – доступность. Ознакомиться с экспонатами музея можно в любое время и в любом месте,

надо лишь иметь доступ к компьютеру и интернету. Более того, при использовании VR-гарнитуры человек может «прикоснуться» к экспонатам, взять их в руки, тем самым ощутить новый уровень взаимодействия с музейными экспозициями. Таким образом, спрос на VR-музеи только растет. Чаще всего виртуальные музеи представляют собой смоделированное трехмерное пространство, либо набор 3D-панорам. Так или иначе при посещении такого музея пользователь находится в музейном пространстве наедине с собой, что безусловно влияет на вовлечение в историю, взаимодействие с экспозицией и полученный опыт. Знакомство с экспонатами музея исключительно через фотографии и сопровождающий текст на экране не вызовет у пользователя ощущения присутствия и погружения.

Традиционно в музеях значительное внимание уделяют восприятию, пониманию и оценке экспонатов посетителями с помощью экскурсовода. Экскурсовод помогает глубже раскрывать контекст истории экспонатов и вносит интерактивную составляющую в экскурсию. Именно этих моментов не хватает в существующих виртуальных музеях. Решить эту проблему поможет виртуальный экскурсовод.

Уже сегодня существует множество проектов виртуальных экскурсоводов. Одни действуют по четко прописанному сценарию, другие же основаны на технологиях искусственного интеллекта. К примеру, немецкая компания TamerinTECH разрабатывает проект виртуального экскурсовода для музеев TIIMA с 2020 г. TIIMA является проектом, основанным на искусственном интеллекте, и позволяет пользователям получать информацию об интересующем экспонате, а также получать ответы на задаваемые вопросы. Другой пример – виртуальный экскурсовод “Мах” [2]. В отличие от TIIMA, Мах имеет визуализированный образ-аватар (рис. 1).



Рис. 1. Визуализация виртуального экскурсовода “Мах”

В статье «A Virtual Assistant for Natural Interactions in Museums» [3] подробно описан процесс разработки виртуального экскурсовода, авторы статьи также подобрали для разработанного алгоритма визуальный аватар Kara (рис. 2).

Авторы проекта следуют стереотипу восприятия – оба рассмотренных аватара с различной долей сложности имитируют внешность и мимику реального человека.

В российском сегменте также существуют примеры визуализации виртуальных экскурсоводов. В московском музее космонавтики можно использовать приложение «Васька и звездочка», которое при помощи технологий дополненной реальности (AR) позволяет увидеть трехмерного персонажа – кота Ваську, который проведет экскурсию по «ожившим» экспонатам. В 2019 г. в Гатчине запустили проект «Виртуальный экскурсовод». Проект также основан на AR технологиях: по историческому маршруту расставлены таблички с QR-кодами, которые позволяют увидеть 3D модель императора Павла I, которая рассказывает о достопримечательностях города.

Большая часть существующих визуальных образов для виртуального экскурсовода построены на внешности реалистичного человека. Во-первых, это накладывает на разработчиков сложную задачу правдоподобно воспроизвести человеческую мимику и артикуляцию, во-вторых, существует риск получить на выходе экскурсовода с эффектом «зловещей долины».

Чтобы значительно упростить поставленную задачу при разработке модели виртуального экскурсовода, было решено отойти от человеческого образа. Однако есть деталь, от которой отказываться нельзя: зрительный контакт.

Зрительный контакт играет важную роль в установлении социальных и эмоциональных связей и передаче коммуникативной информации между людьми. Недостаточный или отсутствующий зрительный контакт может привести к недопониманию, снижению эффективности общения и осложнить взаимодействие человека с экскурсоводом. В то же время, активное использование зрительного контакта улучшает качество межличностных отношений, повышает понимание и доверие.

Разработанный образ виртуального экскурсовода построен на принципах супрематизма: он состоит из множества простых форм. Основная идея супрематизма заключается в том, что искусство должно основываться на чистых геометрических формах, таких как квадраты, круги и треугольники, а не на изображении предметов реального мира.



Рис. 2. Визуализация виртуального экскурсовода «Kara»



Рис. 3. Разработанная модель виртуального экскурсовода

Супрематизм может использоваться в дизайне персонажа для создания уникального и запоминающегося внешнего вида. Например, в играх и мультфильмах супрематические элементы могут использоваться для создания футуристического или научно-фантастического облика персонажа. Геометрические фигуры, такие как квадраты, круги и треугольники, могут быть использованы для создания формы тела персонажа, его одежды или аксессуаров. Они могут быть расположены в необычных сочетаниях, которые усиливают эффект абстракции и современности. Супрематизм побуждает людей искать что-то новое в увиденном и строить свои образы. Также такая составная структура дает простор фантазии для создания всевозможной анимации с целью передачи эмоций.

Почему набор отдельных деталей воспринимается человеком как цельный персонаж? В данном случае основную роль играют гештальт-принципы в дизайне: люди склонны воспринимать элементы как единое целое, когда применяются определенные правила. Элементы расположены в непосредственной близости друг с другом, обладают единой текстурой, формой и цветом, что заставляет мозг считать их одним составным объектом.

По результатам анализа функционала существующих виртуальных экскурсоводов были выделены основные функции:

- предоставление информации о музее и экспонатах;
- перемещение по сцене виртуальной реальности, появление и исчезновение в зависимости от контекста ситуации;
- сопровождение пользователя, указание направления движения;
- демонстрация визуальной реакции на вопросы пользователя.

Основываясь на поставленных задачах, были разработаны несколько вариантов анимации (рис. 4).

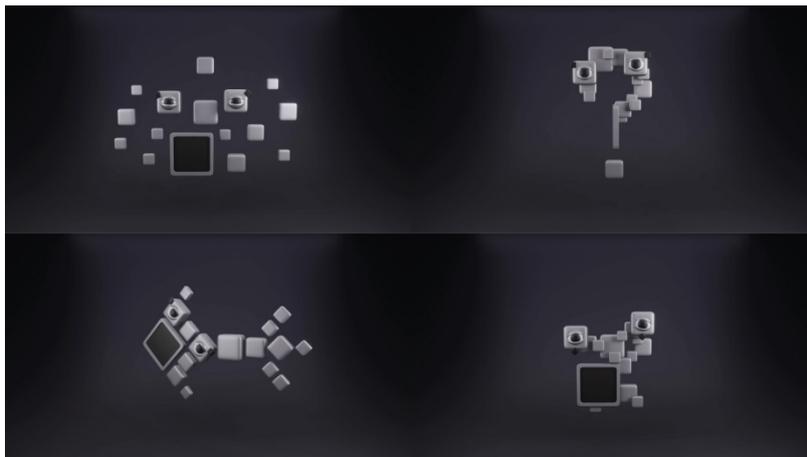


Рис. 4. Моменты из разработанных вариантов анимации

Таким образом, разработанный аватар для виртуального экскурсовода отлично справляется с передачей эмоций и воспринимается человеком не хуже, чем модель реалистичного человека. Необычная структура модели притягивает взгляд и побуждает додумывать возможные образы. Созданную модель можно использовать как в совокупности с технологиями виртуальной и дополненной реальности, так и для музейных туров, основанных на 3D-панорамах.

Список используемых источников

1. День музеев онлайн // ВЦИОМ Новости, 18.03.2020. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/den-muzeev-onlajn> (дата обращения 26.02.2023).
2. Kopp, S., Gesellensetter, L., Krämer, N.C., Wachsmuth, I. A conversational agent as museum guide – design and evaluation of a real-world application [Электронный ресурс] // Lecture Notes in Computer Science(), vol 3661. Springer, Berlin, Heidelberg. 2005. URL: https://doi.org/10.1007/11550617_28 (дата обращения 26.02.2023).
3. Duguleană, M.; Briciu, V.-A.; Duduman, I.-A.; Machidon, O.M. A virtual assistant for natural interactions in museums // MDPI 2020, 12, 6958. URL: <https://doi.org/10.3390/su12176958> (дата обращения 26.02.2023).
4. Великий В. А., Федоров С. О., Евсеев В. В. Музеи в виртуальной реальности у ВАС дома // Россия молодая : сборник материалов XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 19–21 апреля 2022 года.
5. Корнилова В. С., Сошина Е. А. Зрительный контакт как форма невербальной коммуникации: основные теоретические подходы // Russian journal of education and psychology. 2020. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zritelnyy-kontakt-kak-forma-neverbalnoy-kommunikatsii-osnovnye-teoreticheskie-podhody> (дата обращения 28.02.2023).

*Статья представлена заведующим кафедрой ИКД СПбГУТ,
доктором технических наук, доцентом Д. В. Волошиновым.*

УДК 004.056
ГРНТИ 81.93.29

АНАЛИЗ АСПЕКТОВ БЕЗОПАСНОСТИ LORAWAN В ИНТЕРНЕТЕ ВЕЩЕЙ

В. Н. Волкогон, В. А. Гапоненко, А. А. Казанцев, О. А. Петрова

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

Основной целью статьи является исследование технологии LoRaWAN с точки зрения обеспечения информационной безопасности. В статье рассматриваются механизмы защиты, используемые в LoRaWAN, а также определяются основные атаки, представляющие наибольшую угрозу полноценной работоспособности сети и целостности, доступности и конфиденциальности передаваемых в сети данных.

глобальная сеть дальнего радиуса, LoRaWAN, информационная безопасность, Интернет вещей.

Тенденция к расширению Интернета вещей требует оптимальных решений по организации сети, способных обеспечить большую зону покрытия при низком энергопотреблении и невысоких затратах на обслуживание инфраструктуры. В связи с этим широкое распространение получила технология LPWAN (*Low-Power Wide-Area Network*) – «энергоэффективная сеть дальнего радиуса действия», соответствующая вышеупомянутым требованиям и обеспечивающая взаимодействие между конечными устройствами, расположенными в десятках километров друг от друга [1]. Одним из ключевых протоколов данной технологии является LoRaWAN (*Long Range Wide Area Network*) – «глобальная сеть дальнего радиуса действия» – в числе преимуществ которого высокие дальность действия (до 10 километров) и энергоэффективность.

Одним из главных достоинств LoRaWAN также является высокий уровень защищенности. Протоколом эффективно используются стандартные, надежные алгоритмы шифрования, соответствующие ограниченным вычислительным возможностям и энергопотреблению конечных устройств, и обеспечивается сквозная безопасность [2]. Однако, несмотря на действенность принимаемых мер, у технологии остаются уязвимости к некоторым видам атак, как на физическом, так и на сетевом уровне.

О технологии LoRaWAN

Технология LoRaWAN была разработана таким образом, чтобы удовлетворять основным требованиям Интернета вещей: она предоставляет двунаправленную передачу, высокий уровень обеспечения безопасности данных

в сети, локализацию и мобильность [2]. Различают две характерные архитектуры LoRaWAN – для версий 1.0.x и 1.1.

Основными компонентами LoRaWAN версий 1.0.x являются конечные устройства, шлюзы (базовые станции), сервер сети и сервер приложений. В сети используется топология «звезда из звёзд». Подключение шлюзов к сетевому серверу осуществляется с помощью стандартных IP-соединений. Для подключения конечных устройств с одним или несколькими шлюзами применяется беспроводная радиочастотная технология LoRa с одним скачком, использующая субгигагерцовый диапазон частот ISM [2].

Конечные устройства в LoRaWAN, осуществляющие непосредственно сбор данных, подразделяются на три класса в целях оптимизации различных конечных приложений [2]:

- Класс А: наименьшие мощность и энергопотребление. Поддержка данного режима реализована на всех конечных устройствах LoRaWAN в качестве режима по умолчанию. Передача данных инициируется только конечным устройством [2].

- Класс В: определенное время приема нисходящего потока данных. В отличие от класса А, в данном режиме сетевой сервер располагает информацией о том, когда конечные устройства его прослушивают [5].

- Класс С: наименьшая задержка, наибольшее энергопотребление. Окна приема на конечных устройствах почти всегда остаются открытыми и закрываются только в тех случаях, когда осуществляется передача [3].

Активация и настройка конечных устройств в сети осуществляется одним из двух способов: АВР или ОТАА.

ОТАА (*Over-The-Air-Authentication*) является рекомендуемым методом активации конечных устройств в связи с реализацией в нём процедуры присоединения – взаимной аутентификации конечного устройства и сервера путём обмена сообщениями «join request» (содержит идентификаторы приложения и устройства) и «join accept» (содержит идентификатор сети, адрес устройства в сети, список дополнительных частотных каналов и параметры для организации нисходящих сообщений) [4]. «Join request» отправляется устройством после его включения, или сброса питания, или в целях изменения сеансовых ключей безопасности [3] и подписывается кодом целостности сообщения (MIC) с использованием ключа приложения. «Join accept» посылается в ответ сервером в случае успешной проверки MIC [4], после чего устройство аутентифицируется и получает возможность отправлять сообщения в сеть.

Шлюз в архитектуре LoRaWAN является связующим звеном между беспроводной и проводной частями сети и осуществляет перенаправление связи по восходящей и нисходящей линиям связи – от устройств к серверу сети и наоборот.

Сервер сети – это центр звездной топологии. Его основными функциями являются переадресация связи, выполнение проверок безопасности и управление MAC-уровнем конечных устройств.

Сервер приложений осуществляет обработку всех полезных нагрузок на прикладном уровне, отправляемых конечными устройствами и обеспечивает конечного пользователя сервисами на уровне приложения [5]. Реализация функций безопасности на уровне приложений осуществляется путём сквозного шифрования полезной нагрузки приложений [3]. Как и в механизме активации, для этого используется алгоритм шифрования AES, с помощью которого генерируются 128-битные сетевой сессионный ключ и ключ сеанса приложения [6].

Версия LoRaWAN 1.1. обладает несколькими существенными отличиями.

В данной архитектуре сетевой сервер разделён на три сервера, выполняющих свои определенные функции: домашний сетевой сервер, сетевой сервер обслуживания и сетевой сервер пересылки. Архитектура предусматривает предоставление услуг роуминга между операторами.

Важным улучшением в архитектуре является появление **сервера присоединения** (*Join Server*), организующего процесс активации для ОТАА (в архитектуре версий 1.0.x эту функцию выполнял сетевой сервер) и управляющего всеми ключами безопасности сеанса. Наличие этого сервера повышает уровень безопасности сети за счёт обеспечения доверия между сетевыми серверами и сервером приложений.

Подводя итоги по вышеописанным архитектурам технологии, можно выделить основополагающие способы обеспечения безопасности, реализуемые в LoRaWAN:

1. Взаимная аутентификация устройств за счёт предварительно запрограммированного сессионного ключа.
2. Сквозное шифрование между устройствами LoRaWAN и сервером приложений с помощью сеансовых ключей.
3. Использование AES-128 для осуществления алгоритмов шифрования.
4. Гарантия целостности сообщений с помощью MIC, представляющего собой криптографическую подпись, вычисленную с помощью алгоритма AES-CMAC.
5. Обеспечение доверия между сетевыми серверами и сервером приложения в LoRaWAN 1.1.

Тем не менее, данный подход не способен предоставить совершенную с точки зрения безопасности систему. В следующем разделе данной статьи будут рассмотрены уязвимости технологии LoRaWAN.

Уязвимости LoRaWAN

Можно выделить несколько основных видов атак, к которым уязвима LoRaWAN:

1. Подслушивание. Подслушивание в целом является одной из самых распространённых атак, которой подвергаются беспроводные сети. Перехват на физическом уровне основывается на аппаратно-программном обеспечении программно-определяемой радиосистемы (SDR). Для захвата сигнала может использоваться аппаратное обеспечение SDR с низкой частотой дискретизации, а для последующей демодуляции и декодирования перехваченного сигнала программными методами реализуются сдвиги частоты для извлечения полезных нагрузок LoRaWAN [6].

Одной из малоисследованных в LoRaWAN атак, которую можно отнести к рассматриваемой категории, является «Человек посередине» (Man-in-the-Middle), осуществляющая перехват передаваемых данных путем подслушивания или притворяясь легальным участником обмена данными. Данную атаку, в свою очередь, можно разделить на два вида:

– повторная атака: перехват передачи данных осуществляется между конечным устройством и шлюзом. В случае, если на сетевом сервере активирован счётчик кадров, атака может быть детектирована, тогда конечное устройство будет заблокировано, а злоумышленник не сможет продолжить атаку. В противном случае атака обнаружена не будет, в связи с чем рекомендуется использовать механизм активации OTHA;

– атака с переворачиванием бит: перехват передачи данных осуществляется между сетевым сервером и сервером приложений. В случае успешной атаки злоумышленник может полностью подменить передаваемое сообщение. Возможность реализации данной атаки обуславливается тем, что шифрование полезной нагрузки осуществляется на сервере приложений, MIC проверяется на сетевом сервере, а между этими компонентами отсутствуют какие-либо проверки на целостность и подлинность сообщения. Одним из возможных решений может быть внедрение аутентифицированного шифрования [6].

При успешном осуществлении атаки подслушивания также может производиться анализ сетевого трафика – пассивная атака, подразумевающая установку злоумышленником поддельного шлюза, на котором он будет перехватывать пакеты и в дальнейшем извлекать из них информацию о передаваемых данных или даже используемых ключах. Кроме того, могут быть извлечены GPS-координаты шлюза, передаваемые в виде открытого текста при передаче сигналов от этого шлюза в целях привязки времени для возможности отправки сообщений на конечное устройство класса B [6].

2. Атаки на отказ в обслуживании. LoRaWAN обладает высокой помехоустойчивостью, в связи с чем применение классической атаки на отказ

в обслуживании путем создания помех на физическом уровне затруднительно, но осуществимо и может привести к проблемам с доступом к конечным устройствам. Тем не менее, подобная атака может быть детектирована и вовремя предотвращена при анализе трафика между шлюзом и сетевым сервером путем отслеживания скорости передачи [5].

3. **Атака чревоотчины (Wormhole attack)**. Под атакой чревоотчины подразумевается вредоносное перенаправление пакетов в беспроводных сетях. В частном случае с LoRaWAN принцип атаки основывается на манипуляции метаданными кадров LoRa, вследствие чего злоумышленник получает возможность влиять на стабильность сети. Результатом применения атаки такого типа является нарушение доступности данных. Кроме того, атака чревоотчины может быть дополнительно применена для реализации атак на отказ в обслуживании, в том числе энергетических атак.

Возможным вариантом защиты является уменьшение частоты сигнала и размера пакета в целях сокращения времени реакции глушителей, однако важно понимать, что при понижении частоты сигнала также снижается надежность сети и уменьшается дальность связи [6].

Заключение

Использование LoRaWAN в Интернете вещей является оптимальным вариантом в связи с обеспечением высокой дальности связи при низких затратах энергии, а также с использованием надежных криптографических алгоритмов и организацией сквозной безопасности. Тем не менее, технология обладает рядом уязвимостей, следствием которых может стать нарушение конфиденциальности, целостности и доступности передаваемых данных и ухудшение работы сети. Такие виды атак, как «Человек посередине», энергетические атаки и атака чревоотчины в рамках LoRaWAN сети на данный момент малоизучены, а существующие и предлагаемые способы защиты не являются достаточно эффективными. В связи с этим направления дальнейших исследований должны касаться, в первую очередь, физических аспектов безопасности LoRaWAN для разработки оптимальных методов противостояния рассмотренным атакам.

Список используемых источников

1. Крылов А. В. Создание сегмента телекоммуникационной инфраструктуры АПК «Безопасный город» // Экономика и качество систем связи. 2020. № 1 (15). С. 42–47.
2. Виткова Л. А., Герлинг Е. Ю., Головлёва Ю. А., Ковцур М. М. Конвергенция информационных технологий для повышения эффективности управления информационным пространством Санкт-Петербурга // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. VII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2018. Т. 2. С. 140–142.
4. CI Fan, ES Zhuang, A Karati, CH Su. A Multiple End-Devices Authentication Scheme for LoRaWAN // Electronics. 2022. № 11(5). С. 797.

5. Красов А. В., Гельфанд А. М., Коржик В. И., Котенко И. В., Петрив Р. Б., Сахаров Д. В., Ушаков И. А., Шариков П. И., Юркин Д. В. Построение доверенной вычислительной среды, 2019. 108 с.

6. Никитин В. Н., Ковцур М. М., Юркин Д. В. Повышение защиты протоколов распределения ключей от атак вторжения в середину канала связи // Информационно-управляющие системы. 2014. № 1 (68). С. 70–75.

УДК 004.852

ГРНТИ 20.15.05

ОПТИЧЕСКОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ СИМВОЛОВ

Е. А. Гарманов, П. А. Зарипова, Н. В. Кривоносова

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

В статье описывается актуальность разработки новых модулей и алгоритмов для оптического распознавания символов на изображениях. Рассматривается модуль, который обеспечивает высокую точность распознавания при низком качестве изображений и предоставляет возможности для решения различных задач.

автоматическое распознавание символов, оптическое распознавание символов (OCR), методы машинного обучения, точность распознавания, разработка модулей и алгоритмов.

Автоматическое распознавание символов на изображениях является быстроразвивающейся технологией, которая становится все более востребованной в нашем мире, где много информации представлено в виде текста. Одним из ключевых компонентов такого распознавания является оптическое распознавание символов (OCR), которое использует методы машинного обучения [1]. Хотя существует множество методов и алгоритмов для решения этой задачи, не все они могут обеспечить высокую точность распознавания, особенно при низком качестве изображений.

В связи с этим, разработка новых модулей и алгоритмов для оптического распознавания символов является актуальной задачей. В данной статье рассматривается модуль, который предоставляет широкие возможности для решения различных задач, включая оптическое распознавание символов.

Для создания OCR потребуются библиотеки: Numpy, Pandas, Sklearn, Tensorflow & Keras. Для визуализации данных, обработки изображений потребуются OpenCV и Matplotlib и SeaBorn [2, 3].

Используются 2 датасета 'A_Z Handwritten Data.csv' & 'MNIST Digital Dataset.csv'

```
df1 = pd.read_csv("A_Z Handwritten Data.csv")  
df2 = pd.read_csv("train.csv")
```

Добавляем к 1 датасету 10 значений видов значений / labels. Объединяем названия столбцов в один датафрейм.

```
df1['0'] = df1['0']+10  
df1.columns = df2.columns  
frames = [df1, df2]  
df = pd.concat(frames)
```

Создаем 2 датафрейма X и Y. В датафрейме X лежат данные для обучения, в датафрейме Y лежат названия.

```
X = df.drop('label',axis = 1)  
y = df['label']
```

Разбиваем X и Y на обучающие и тестовые. Меняем размерность массивов для удобства обучения.

```
train_x, test_x, train_y, test_y = train_test_split(X, y, train_size=0.4, test_size =  
0.1)  
train_x = np.reshape(train_x.values, (train_x.shape[0], 28,28))  
test_x = np.reshape(test_x.values, (test_x.shape[0], 28,28))  
print("Train data shape: ", train_x.shape)  
print("Test data shape: ", test_x.shape)
```

Далее определяется количество null значений в датасете:

```
def missing_data(data):  
    total = data.isnull().sum().sort_values(ascending = False)  
    percent = (data.isnull().sum()/data.isnull().count()*100).sort_values(ascending = False)  
    return pd.concat([total, percent], axis=1, keys=["Total", 'Percent'])  
missing_data(df)
```

Визуализируем распределение значений (количество каждой буквы и цифры в датасете) (рис. 1).

```
y_int = np.int0(y)  
count = np.zeros(36, dtype='int')  
for i in y_int:  
    count[i] +=1  
alphabets = []  
for i in word_dict.values():  
    alphabets.append(i)
```

```
fig, ax = plt.subplots(1,1, figsize=(15,15))
ax.barh(alphabets, count)
plt.xlabel("Number of elements ")
plt.ylabel("Characters")
plt.grid()
plt.show()
```

Перемешиваем массив (чтобы показать разные данные, иначе они идут последовательно друг за другом большими последовательностями). И визуализируем (рис. 2).

```
shuff = shuffle(train_x[:-100])
shuff = shuff.astype(np.uint8)
fig, ax = plt.subplots(3,3, figsize = (10,10))
axes = ax.flatten()
```

```
for i in range(9):
    _, shu = cv2.threshold(shuff[i], 30, 200, cv2.THRESH_BINARY)
    axes[i].imshow(np.reshape(shuff[i], (28,28)), cmap="Greys")
plt.show()
```

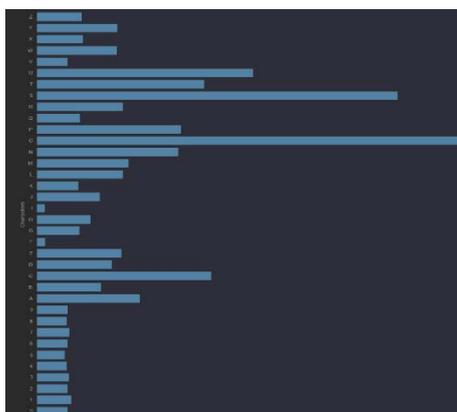


Рис. 1. Визуализация распределения значений

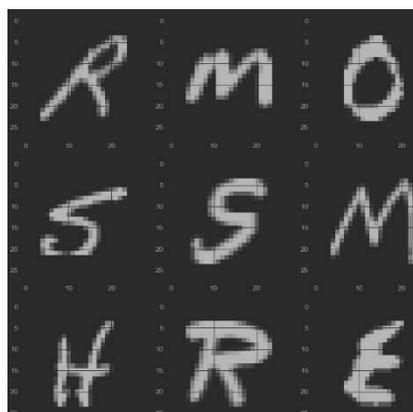


Рис. 2. Визуализация перемешенного массива

Создание слоев модели

Sequential – обозначаем, что модель будет последовательной (идет по слоям друг за другом)

Conv2D – Слой 2D свертки

MaxPool2D – Слой выборки максимального элемента из выделенной области

Flatten – используется для конвертации входящих данных в меньшую размерность

Dense relu – для определения выхода из нейрона (может быть записана как $\max(0, x)$ – т. е. если число отрицательно, значит возвращает ноль, если положительно – возвращает само число)

Dense softmax – для конечного слоя (выдает вероятность определенного элемента при классификации) [3].

```
model = Sequential()
model.add(Conv2D(filters=32, kernel_size=(3, 3), activation='relu', input_shape=(28,28,1)))
model.add(MaxPool2D(pool_size=(2, 2), strides=2))
model.add(Conv2D(filters=64, kernel_size=(3, 3), activation='relu', padding='same'))
model.add(MaxPool2D(pool_size=(2, 2), strides=2))
model.add(Conv2D(filters=128, kernel_size=(3, 3), activation='relu', padding='valid'))
model.add(MaxPool2D(pool_size=(2, 2), strides=2))
model.add(Flatten())
model.add(Dense(64,activation="relu"))
model.add(Dense(128,activation="relu"))
model.add(Dense(36,activation="softmax"))
```

Компилирование модели и ее обучение. Используется нормализатор Adam (накопление движения и более слабое обновление весов для типичных признаков), функция потерь – categorical_crossentropy (функция ошибки сети, используемая при задачах многоклассовой классификации) и классическая метрика accuracy.

```
model.compile(optimizer = Adam(learning_rate=0.001), loss='categorical_crossentropy', metrics=['accuracy'])
history = model.fit(train_X, train_yOHE, epochs=3, validation_data = (test_X,test_yOHE))
```



Рис. 3. Визуализация работы модели

Визуализация работы модели (рис. 3).

Сохранение модели

```
model.save('modell.h5',save_format=".h5")
```

Создание OCR

OCR используется для поиска на фотографии текста и затем разбиения слов на буквы, которые в свою очередь будут анализироваться моделью, которую мы обучали выше.

Потребуется следующие библиотеки:

```
import cv2
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
import imutils  
from imutils.contours import sort_contours  
from tensorflow.keras.models import load_model
```

При загрузке модели первым делом идет преобразование цветовой палитры из BGR в оттенки серого. Это черно-белое пространство, где яркость рассчитывается как средняя яркость всех трех компонент модели BGR. Далее накладывается размытие по Гауссу, которое делает операцию свёртки на изображении с неким ядром, где свёртка – это вычисление нового значения пикселя, при котором учитываются взвешенные значения соседних пикселей. Затем идет бинаризация изображения, которое преобразует все пиксели только в 2 значения, либо 0, либо 255. После всего, осуществляется морфология изображения – это теория и техника анализа и обработки геометрических структур, основанная на теории множеств, топологии и случайных функциях. В проекте используются 3 основные функции морфологии изображения – эрозия, замыкание и размыкание, которые идут подряд, для улучшения результата. Производится поиск контуров и их сортировка слева направо.

Представленный модуль предоставляет много инструментов для решения различных задач, связанных с распознаванием текста. Он использует модель CRNN для полноценного оптического распознавания символов. Однако, из-за особенностей данного подхода, результаты могут быть не всегда точными при низком качестве входных изображений. В этом случае, модуль может быть использован для улучшения точности распознавания текста на изображениях с низким разрешением или другими проблемами. Модуль использует собственный, более точный алгоритм для оптимизации точности распознавания. Результаты тестирования показали эффективность данного модуля и его потенциал для решения различных задач в области распознавания текста на изображениях. Улучшение точности распознавания текста позволяет увеличить качество работы OCR системы на любых входных данных.

Список используемых источников

1. Кудрявцев Н. Г. Практика применения компьютерного зрения и элементов машинного обучения в учебных проектах. Горно-Алтайск : ГАГУ, 2022. 180 с.
2. Остроух А. В. Системы искусственного интеллекта. СПб. : Лань, 2023. 228 с.
3. Талипов Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных. Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. 184 с.

*Статья представлена деканом ИКСС,
кандидатом технических наук Д. В. Окуневой.*

УДК 621.396.677.45
ГРНТИ 47.45.29

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛОСКИХ СПИРАЛЬНЫХ МНОГОЗАХОДНЫХ СТРУКТУР И СПОСОБОВ ИХ ПИТАНИЯ

Н. И. Глухов, Э. Ю. Седышев, С. И. Федоров

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

В данной работе рассматриваются свойства спиральных многозаходных структур, а именно: получение наилучшего усиления структуры в зависимости от количества витков, изменения диаграммы направленности, определение ограничений структуры для достижения наилучших показателей, зависимость ПСА, возможности согласования с АФТ. Также предлагаются способы питания данных структур: питание КЭР, питание коаксиальным кабелем. Рассматриваются результаты компьютерного моделирования предложенных структур и способов их питания в ядре NEC. Предоставляются результаты реального эксперимента с физическим макетом.

СВЧ, антенна, спиральная антенна, многозаходная спиральная антенна, КЭР, генератор шума.

Одной из причин частого использования спиральных антенн в радиотехнике является их многодиапазонность и эллиптическая поляризация. На основании первой особенности было решено попытаться использовать многозаходную спиральную антенну для передачи шумового сигнала в связке с генератором шума (ГШ) на кольцевом эллиптическом резонаторе (КЭР) [1] или с ГШ на двухпроводной полосковой линии. Данная разработка при успешной реализации могла бы найти применение во множестве областей, к примеру: в шумовой радиолокации, телекоммуникациях, навигации, спутниковой связи или измерениях.

В ходе работы далее была создана модель многозаходной спиральной антенны в ядре NEC (рис. 1).

Характеристики моделей:

- внешний диаметр – 212, 262 мм;
- количество витков – 3;
- количество заходов – 1, 2, 4;

Первой проблемой, которую надо было решить, являлся «гуляющий» луч максимума излучения в зависимости от частоты. Зачастую в литературе эту проблему решают расфазировкой входов.

Частично это затруднение удалось устранить для случая двухзаходной плоской спиральной антенны при смещении фазы источников на 180 градусов относительно друг друга (рис. 2).

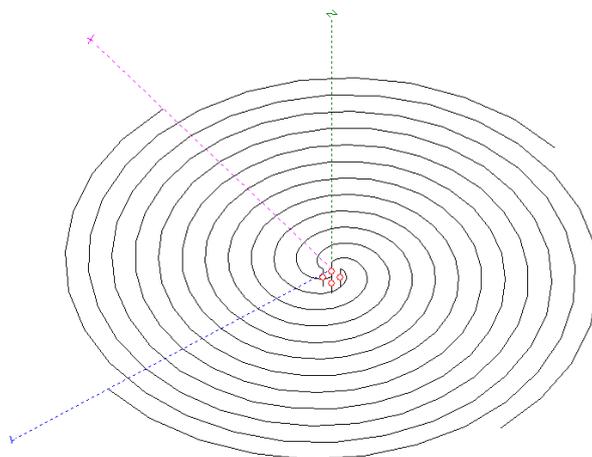


Рис. 1. ЭД модель четырёхзаходной антенны в ядре NEC

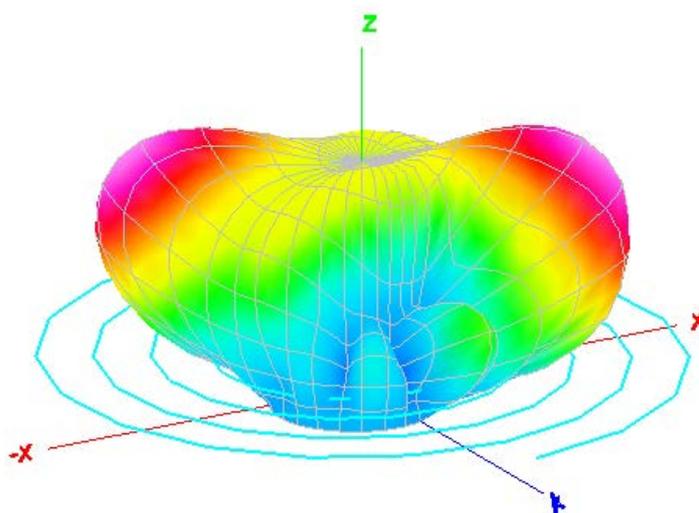


Рис. 2. ДН для двухзаходной антенны (212 мм)
с расфазировкой 180° (f – 5 ГГц)

Хотя данное решение было бы проще реализовать на физическом макете или при питании коаксиальным кабелем, однако максимумы излучения зачастую были смещены относительно оси излучения антенны.

Полностью решить данную проблему удалось для четырёхзаходной структуры при расфазировке входов на 0, 90, 180, и 270 градусов относительно друг друга (рис. 3).

Данный способ питания сложнее реализовать при интеграции ранее заявленных ГШ на КЭР и антенны, однако потенциальные способы решения имеются.

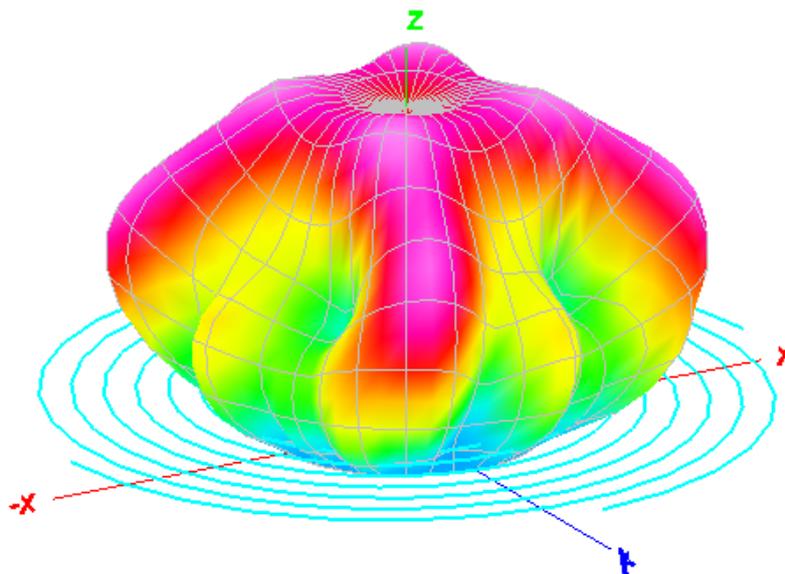


Рис. 3. ДН для четырёхзаходной антенны (212 мм)
с расфазировкой 0° , 90° , 180° , 270° (f – 5 ГГц)

Первым способом решения данной проблемы являлись бы вставки материала обладающего частотной зависимостью его электродинамических характеристик. Данный способ бы позволил добиться потенциально нужной пассивной расфазировки, но диапазон работы конечного устройства стал бы меньше, а также периоды приемлемого коэффициента усиления излучения относительно оси антенны определялись бы частотными зависимостями самих вставок.

Вторым способом – являлась бы интеграция фазовращателей на КЭР, которые представляли бы из себя сегменты материала, изменяющего свои ЭД характеристики под влиянием внешнего ЭМП, контролируемого элементом управления [2]. При реализации данного способа, однако, необходимо было бы учитывать, как влияние излучения антенны на сам фазовращатель, так и обратное влияние элемента управления на излучение структуры. Одним из вариантов решения могло бы быть экранирование элементов друг от друга.

Оба варианта, представленные выше, так же бы ввели элемент неоднородности в КЭР, что, при стремлении к получению режима бегущих волн, может привести к невозможности реализации данного режима и падению усиления.

Далее был проведён анализ зависимости КСВ антенны от геометрии для ЭД моделей.

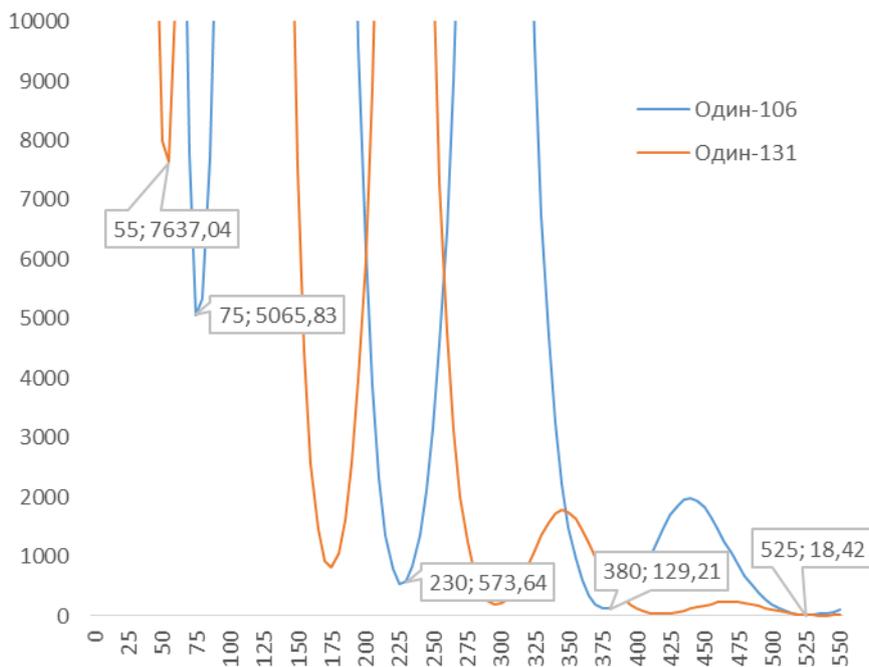


Рис. 4. КСВ однозаходных антенн с диаметрами 212 (синий) и 262 (оранжевый) в диапазоне 0–550 МГц

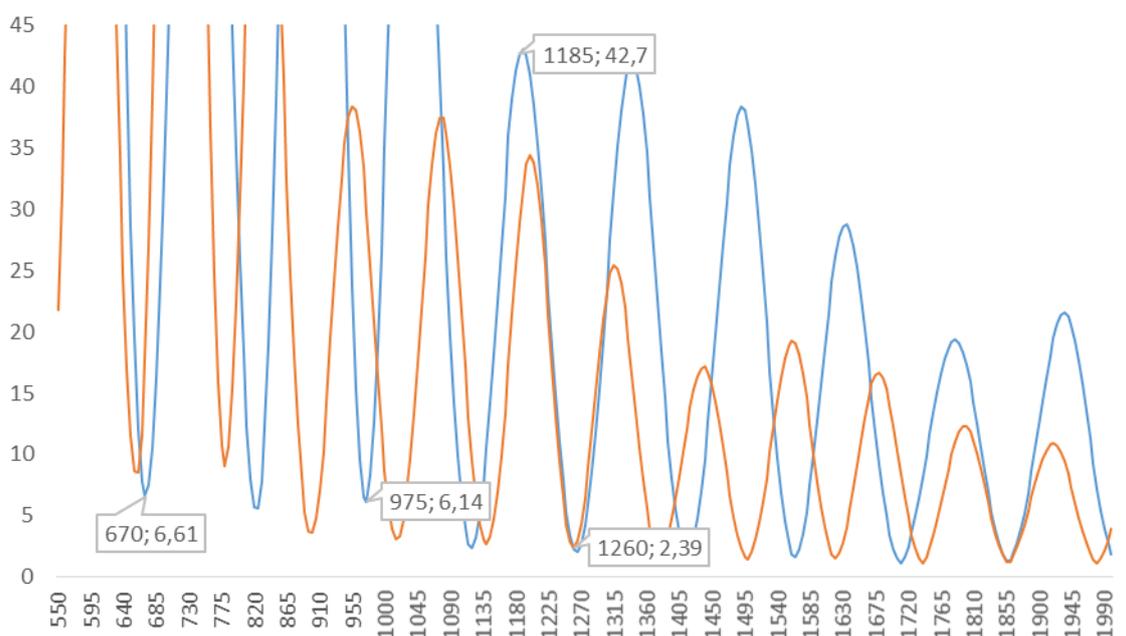


Рис. 5. КСВ однозаходных антенн с диаметрами 212 (синий) и 262 (оранжевый) в диапазоне 550–2000 МГц

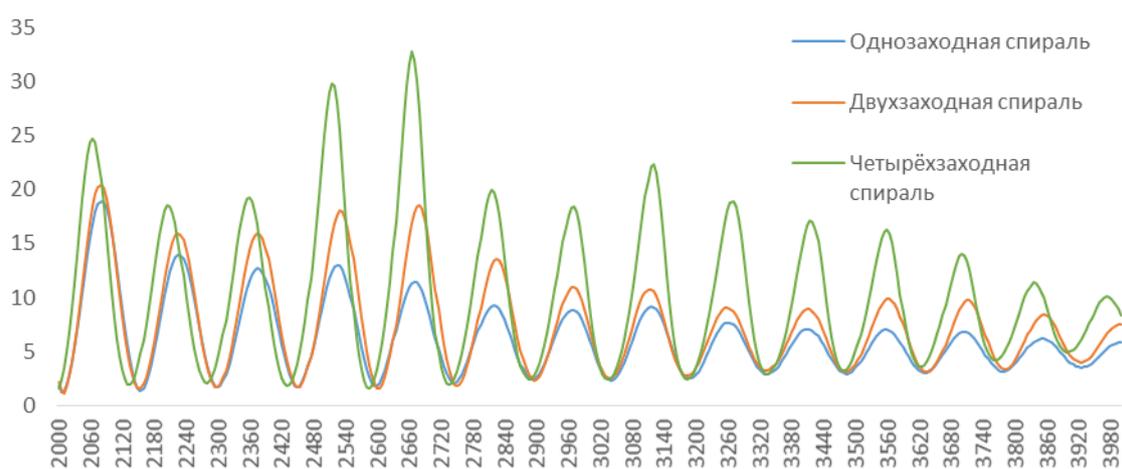


Рис. 6. КСВ многозаходных антенн с одинаковым диаметром в диапазоне 2–4 ГГц

Перед получением значений КСВ вопрос согласования не рассматривался, так как интересна была именно динамика изменений и расположение точек минимумов, а не сами величины.

В популярной литературе подробно описаны цилиндрические и конические спиральные антенны, однако плоские многозаходные спиральные антенны, либо совсем не описаны, либо им отводится несколько абзацев с общими математическими расчётами. Например, зачастую нижний диапазон частот антенны связывают с внешним диаметром или, например, для описания распределения токов в соседних витках спирали используют средний диаметр.

Как видно из полученных графиков это не совсем корректно, к примеру, из рис. 6 видно, что при добавлении дополнительных витков и, как следствие, уменьшении расстояния между ними на сверхвысоких частотах происходит смещение минимумов КСВ по частоте.

$$L' := \frac{a}{2 \cdot \pi} \cdot \left[\frac{6 \cdot \pi}{2} \cdot \sqrt{(6 \cdot \pi)^2 + 1} + \frac{1}{2} \cdot \ln \left[6 \cdot \pi + \sqrt{(6 \cdot \pi)^2 + 1} \right] \right] = 1.011$$

$$\frac{3 \cdot 10^8}{4 \cdot 75 \cdot 10^6} = 1 \quad F1^T = (75 \quad 230 \quad 380 \quad 525 \quad 670 \quad 975 \quad 1.26 \times 10^3)$$

$$\frac{F1^T}{75} = (1 \quad 3.067 \quad 5.067 \quad 7 \quad 8.933 \quad 13 \quad 16.8)$$

Рис. 7. Расчёт минимумов КСВ для спирали с диаметром 212 мм и длиной 1,011 м в среде Mathcad, и сравнение их с результатами моделирования

Также из рис. 4, 5, 7 видно, что наилучшим вариантом было бы использование для определения распределения токов в антенне системы уравнений

в полярных координатах, однако промежуточным решением могло бы стать использование упрощённых формул для расчёта длины спирали.

Далее был создан физический макет устройства (рис. 8), представляющий из себя взаимозаменяемые секции генераторов шума и антенн.

Данный макет был измерен в лаборатории синтеза СВЧ СПбГУТ.



Рис. 8. Макет устройства

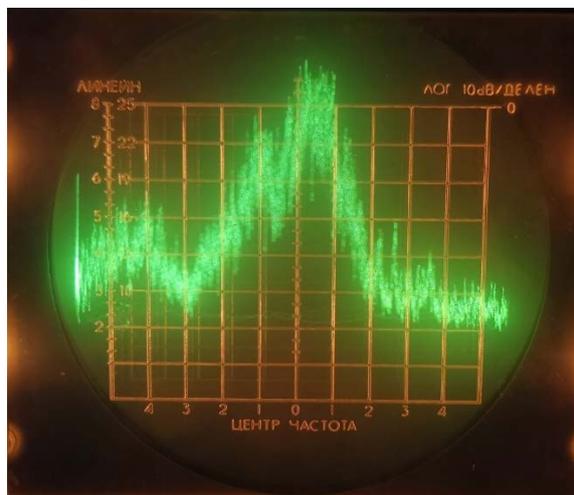


Рис. 9. Фиксируемый спектр излучения на приёмной антенне

При подаче на ГШ напряжения на анализаторе спектра фиксировался шумоподобный сигнал в различных диапазонах (рис. 9), однако добиться излучения во всей полосе генерации не удалось. Причиной этому может быть, как рассогласование ГШ и передающей структуры, так и мощность самого генератора.

Дальнейшее исследование предполагает составление математической системы для описания распределения токов в спиральных структурах, анализ влияния расстояния между витками с ростом частоты, а также доработка имеющегося устройства, а именно рассмотрение вопроса согласования и вариантов питания.

Список используемых источников

1. Ларионова. А. К. Микроволновый кольцевой генератор на нескольких активных двухполюсниках // 76-я Региональная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Студенческая весна: сб. науч. ст. Спец. выпуск. СПб. : СПбГУТ, 2022. С. 88–92.

2. Ланда А. Э., Никитина Т. В., Седышев Э. Ю. Гибридная интегральная схема генератора СВЧ с изменяющейся частотой // Подготовка профессиональных кадров в магистратуре для цифровой экономики (ПКМ-2022). Всероссийская научно-методическая конференция магистрантов и их руководителей: сборник лучших докладов конф. Санкт-Петербург, 6–8 дек. 2022 г. СПб. : СПбГУТ, 2022. С. 62–66.

3. Глухов Н. И., Седышев Э. Ю., Федоров С. И. СВЧ антенна с круговой поляризацией и возбуждением КЭР // Подготовка профессиональных кадров в магистратуре для цифровой экономики (ПКМ-2022). Всероссийская научно-методическая конференция магистрантов и их руководителей: сборник лучших докладов конф. Санкт-Петербург, 6–8 дек. 2022 г. СПб. : СПбГУТ, 2022. С. 48–50.

4. Айзенберг Г. З., Ямпольский В. Г., Терёшин О. Н. Антенны УКВ / Под ред. Г. З. Айзенберга. В 2-х ч. Ч. 2. М. : Связь, 1977. 288 с.
5. Баскаков С. И. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие, изд. стереотип. М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2021. 416 с.
6. Секованов В. С. Что такое фрактальная геометрия? Изд. стереотип. М. : ЛЕНАНД, 2022. 272 с.
7. Солимар Л., Уолш Д. Лекции по электрическим свойствам материалов: пер. с англ. / Под ред. С. И. Баскакова. М. : Мир, 1991. 504 с., ил.
8. Фальковский О. И. Техническая электродинамика : учебник, 2-е изд., стер. СПб. : Лань, 2009. 432 с.

УДК 004.056.53
ГРНТИ 81.93.29

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АНАЛИЗА Уязвимостей МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ НА ANDROID

И. А. Голубничев, Н. А. Косов, А. В. Красов

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

В статье рассматривается исследование методов автоматизированного анализа уязвимостей мобильных приложений на Android. Работа посвящена вопросу автоматизации поиска уязвимостей в мобильных приложениях на Android. Описываются различные методы и инструменты, которые могут быть использованы для автоматического обнаружения и анализа уязвимостей в мобильных приложениях. В работе рассматриваются преимущества и недостатки каждого из методов, а также рекомендации по их использованию. Работа может быть полезна разработчикам мобильных приложений, а также специалистам по информационной безопасности, которые занимаются анализом безопасности мобильных приложений. В рамках данной работы, также, обсуждается актуальность проблемы безопасности мобильных приложений и ее влияние на пользователей информационных систем. Рассматриваются риски, связанные с наличием уязвимостей в мобильных приложениях, а также способы защиты от них. Приведены подходы и рекомендации для улучшения безопасности мобильных приложений на практике.

уязвимости Android, OWASP Mobile App, MOBSF, автоматизация поиска уязвимостей Android, SSL unpinning.

Мобильные приложения на Android являются неотъемлемой частью нашей жизни, и мы используем их каждый день для общения, работы, развлечения и многого другого. Однако, несмотря на все преимущества мобильных приложений, они могут быть уязвимыми для атак, которые могут

привести к утечке конфиденциальных данных пользователей, краже личной информации и другим серьезным проблемам. В данной статье будет рассмотрено исследование методов автоматизированного анализа уязвимостей мобильных приложений на Android.

Автоматизированный анализ уязвимостей мобильных приложений на Android – это процесс идентификации уязвимостей, которые могут быть использованы злоумышленниками для атаки приложения. Существует множество инструментов и методов для автоматизированного анализа уязвимостей мобильных приложений на Android. Они могут быть разделены на две категории: статический и динамический анализ.

Статический анализ позволяет идентифицировать уязвимости на ранних этапах разработки и снизить риски, связанные с использованием небезопасного кода. Однако, он может не обнаруживать уязвимости, которые могут проявиться только во время выполнения приложения. Динамический анализ, в свою очередь, может выявлять уязвимости, которые могут быть пропущены статическим анализом, но требует выполнения приложения и более высоких затрат на анализ [1].

MobSF – это фреймворк для автоматизированного сканирования мобильных приложений на уязвимости. Он поддерживает анализ приложений на платформах Android и iOS. MobSF предоставляет множество функций, таких как статический анализ кода приложения, динамический анализ с помощью инъекции кода и многое другое. В этой статье мы рассмотрим пример использования MobSF для автоматизированного нахождения уязвимостей в Android приложении [2, 3].

Просканируем приложение «Aviasales» при помощи фреймворка MobSF. После сканирования нам выдается подробный отчет по найденным уязвимостям, представленный на рис. 1.

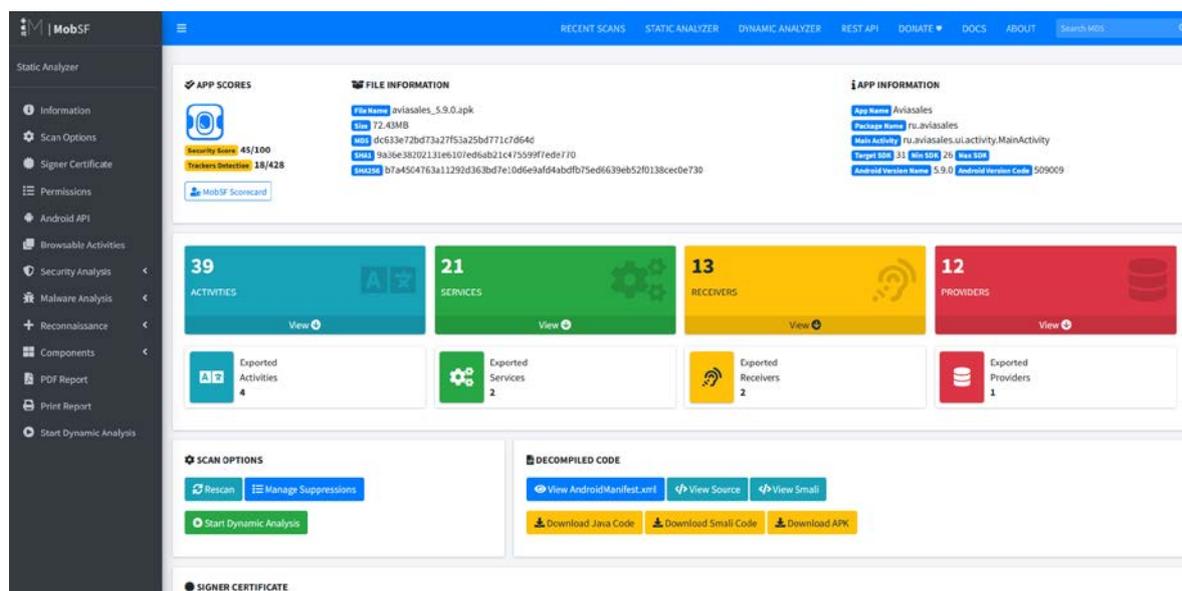
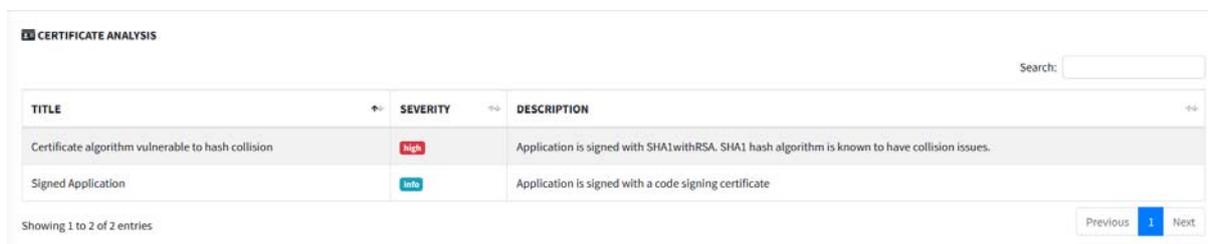


Рис. 1. Отчёт по найденным уязвимостям

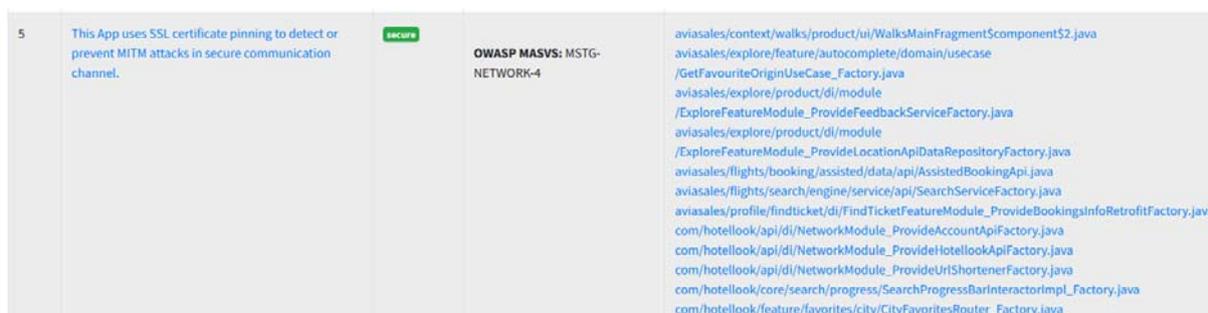
К примеру, исходя из отчета (рис. 2), видно, что приложение подписано с помощью SHA1. Хэш-алгоритм SHA1 имеет проблемы с коллизиями.



TITLE	SEVERITY	DESCRIPTION
Certificate algorithm vulnerable to hash collision	High	Application is signed with SHA1withRSA. SHA1 hash algorithm is known to have collision issues.
Signed Application	Info	Application is signed with a code signing certificate

Рис. 2. Пример уязвимостей исходя из отчёта

Так же, судя по отчету, приложение использует SSL Pinning, как показано на рис. 3.



5	This App uses SSL certificate pinning to detect or prevent MITM attacks in secure communication channel.	secure	OWASP MASVS: MSTG-NETWORK-4	aviasales/context/walks/product/ui/WalksMainFragment\$component\$2.java aviasales/explore/feature/autocomplete/domain/usecase/GetFavouriteOriginUseCase_Factory.java aviasales/explore/product/di/module/ExploreFeatureModule_ProvideFeedbackServiceFactory.java aviasales/explore/product/di/module/ExploreFeatureModule_ProvideLocationApiDataRepositoryFactory.java aviasales/flights/booking/assisted/data/api/AssistedBookingApi.java aviasales/flights/search/engine/service/api/SearchServiceFactory.java aviasales/profile/findticket/di/FindTicketFeatureModule_ProvideBookingsInfoRetrofitFactory.java com/hotellook/api/di/NetworkModule_ProvideAccountApiFactory.java com/hotellook/api/di/NetworkModule_ProvideHotellookApiFactory.java com/hotellook/api/di/NetworkModule_ProvideUrlShortenerFactory.java com/hotellook/core/search/progress/SearchProgressBarInteractorImpl_Factory.java com/hotellook/feature/favorites/city/CityFavoritesRouter_Factory.java
---	--	--------	-----------------------------	--

Рис. 3. Наличие SSL pinning в представленном отчёте

Остановимся подробнее на теме SSL, в контексте безопасности Android приложений.

SSL-шифрование является одним из важных механизмов безопасности для современных мобильных приложений. Оно позволяет защитить конфиденциальные данные, передаваемые между клиентским приложением и сервером, от перехвата и изменения.

Для повышения уровня безопасности некоторые приложения используют технологию SSL пиннинга, которая позволяет проверять сертификаты сервера на стороне клиента. Это означает, что приложение сохраняет информацию о доверенных сертификатах и проверяет, соответствует ли сертификат сервера сохраненным. Если сертификат не совпадает, приложение прекращает соединение.

SSL пиннинг повышает уровень безопасности, но может вызывать проблемы при тестировании или анализе безопасности приложений. Кроме того, он может представлять собой препятствие при попытке перехвата и анализа сетевого трафика с целью обнаружения уязвимостей [4].

Рассмотрим «Открывание» SSL на примере приложения «Aviasales».

На эмуляторе Android устанавливаем приложение «Aviasales» с Play-Market, после чего в настройках Wi-Fi сети выставляем IP и Порт нашего ПК, чтобы наш ПК выступал в роли прокси сервера (через него будет идти весь сетевой трафик Android эмулятора), как показано на рис. 4.

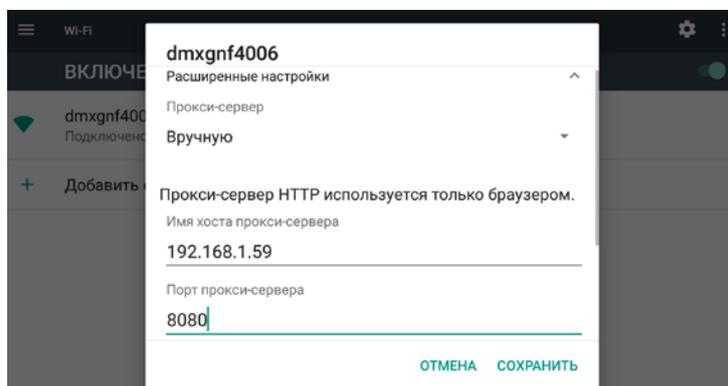


Рис. 4. Настройка прокси-сервера

Запускаем программу BurpSuite, выставляем настройки прокси сервера (через программу BurpSuite мы будем просматривать перехваченный трафик), как показано на рис. 5.

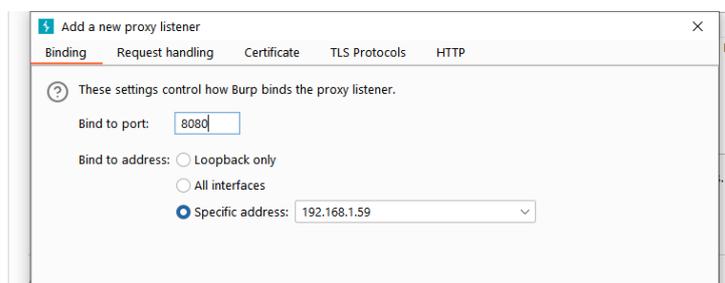


Рис. 5. Настройка BurpSuite

Заходим в приложение Aviasales на Android устройстве. При этом, мы видим, что трафик не отображается, а приложение выдает ошибку «SSLHandshakeException», как показано на рис. 6, которая указывает на то, что клиент и сервер не смогли согласовать желаемый уровень безопасности. Соответственно доступ к приложению, а точнее к его функциям, закрыт.

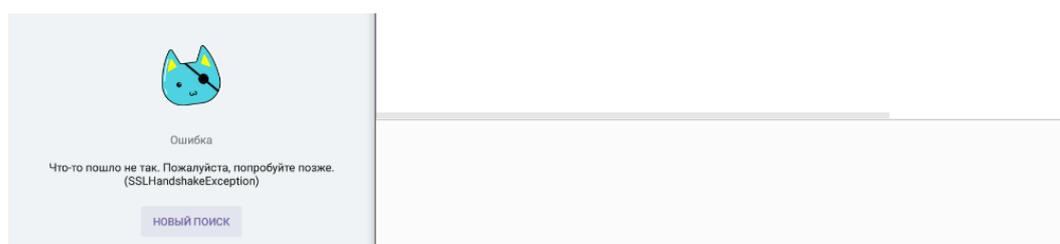


Рис. 6. Ошибка «SSLHandshakeException»

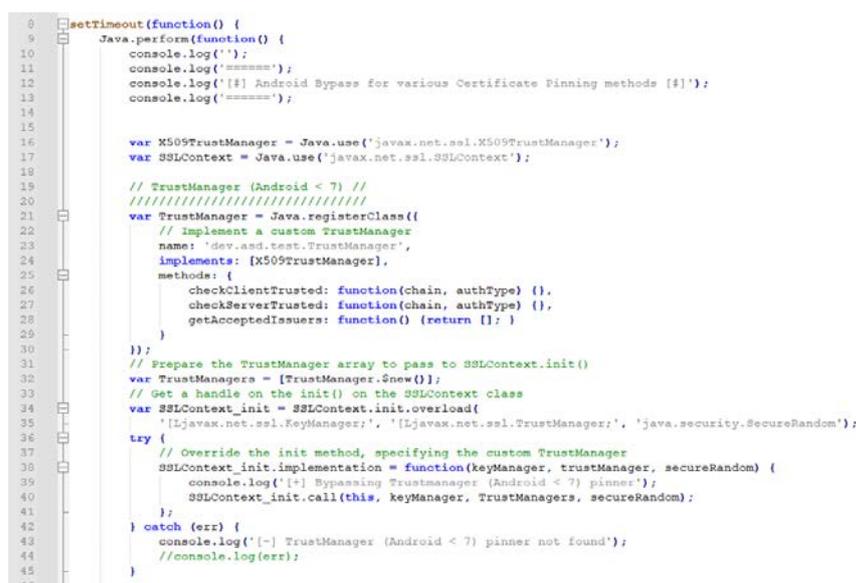
Открываем SSL. Для начала скачиваем и устанавливаем сопутствующие библиотеки и фреймворки, после чего переходим на сайт <https://codeshare.frida.re/>, ищем и скачиваем нужные нам скрипты. После чего, в консоли Windows прописываем команды:

```
adb connect 192.168.1.190:5555
adb devices
adb shell getprop ro.product.cpu.abi
adb push C:\ADB\frida-server /data/local/tmp
adb shell chmod 777 /data/local/tmp/frida-server
adb push cacert.der /data/local/tmp/cert-der.crt
adb push C:\ADB\fridascript.js /data/local/tmp
adb shell /data/local/tmp/frida-server &
```

Запускаем скрипт при помощи команды:

```
frida -U -f com.twitter.android -l D:\frida\fridascript.js --no-paus
```

Пример выбранного скрипта для «Открывания SSL» представлен на рис. 7.



```
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
setTimeout(function() {
  Java.perform(function() {
    console.log('');
    console.log('=====');
    console.log(['! Android Bypass for various Certificate Pinning methods (!)']);
    console.log('=====');

    var X509TrustManager = Java.use('javax.net.ssl.X509TrustManager');
    var SSLContext = Java.use('javax.net.ssl.SSLContext');

    // TrustManager (Android < 7) //
    ///////////////////////////////////////////////////////////////////
    var TrustManager = Java.registerClass({
      // Implement a custom TrustManager
      name: 'dev.asd.ccert.TrustManager',
      implements: [X509TrustManager],
      methods: {
        checkClientTrusted: function(chain, authType) {},
        checkServerTrusted: function(chain, authType) {},
        getAcceptedIssuers: function() {return [];}
      }
    });
    // Prepare the TrustManager array to pass to SSLContext.init()
    var TrustManagers = [TrustManager.$new()];
    // Get a handle on the init() on the SSLContext class
    var SSLContext_init = SSLContext.init.overload(
      '[Ljavax.net.ssl.KeyManager;', '[Ljavax.net.ssl.TrustManager;', 'java.security.SecureRandom');
    try {
      // Override the init method, specifying the custom TrustManager
      SSLContext_init.implementation = function(keyManager, trustManager, secureRandom) {
        console.log(['! Bypassing Trustmanager (Android < 7) pinner!']);
        SSLContext_init.call(this, keyManager, TrustManagers, secureRandom);
      };
    } catch (err) {
      console.log(['[-] TrustManager (Android < 7) pinner not found!']);
      //console.log(err);
    }
  });
}
```

Рис. 7. Скрипт для «Открывания SSL»

До запуска скрипта для «SSL Unpinning» при входе в приложение выдавало ошибку, как было показано на рисунке 6, но после запуска скрипта приложение заработало (рис. 8), и нужные нам сетевые пакеты стали отображаться в программе Wireshark, как показано на рис. 9.

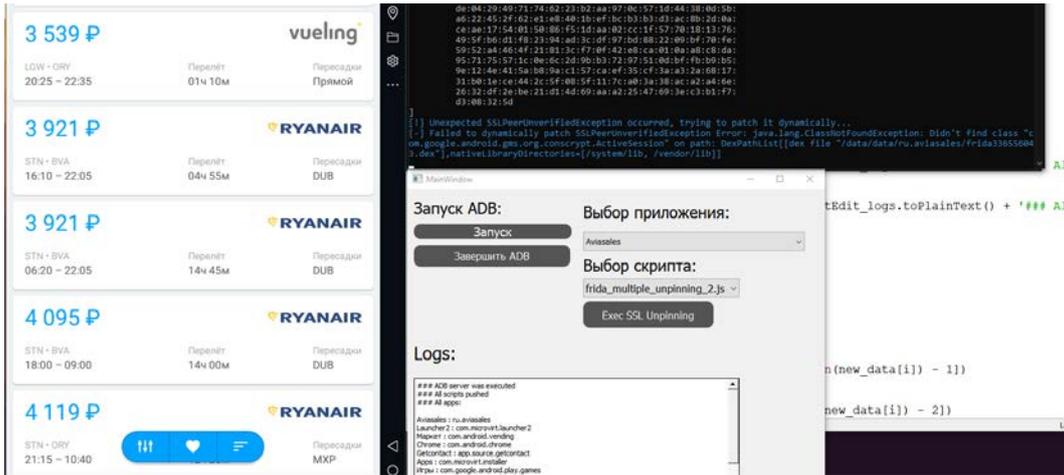


Рис. 8. Экран после запуска скрипта

55	https://www.googleadservices.c...	GET	/pagead/conversion/970544522/?data...	✓				
56	https://www.googleadservices.c...	GET	/pagead/conversion/1001267176/ta...	✓				
57	https://mobile-ads.aviasales.ru	POST	/v1/ad_settings_receiving	✓	503	212	HTML	
58	https://www.googleadservices.c...	GET	/pagead/conversion/970544522/?data...	✓				
59	https://www.googleadservices.c...	GET	/pagead/conversion/970544522/?data...	✓				
60	https://mobile-ads.aviasales.ru	POST	/v1/ad_settings_receiving	✓	503	212	HTML	
61	https://mobile-ads.aviasales.ru	POST	/v1/ad_settings_receiving	✓	200	302	JSON	json
62	https://yasen.aviasales.ru	GET	/searches_results_united?uid=14df03...	✓	200	2011745	JSON	
63	https://yasen.aviasales.ru	GET	/searches_results_united?uid=14df03...	✓	200	1087128	JSON	
64	https://yasen.aviasales.ru	GET	/searches_results_united?uid=14df03...	✓	200	602741	JSON	
65	https://vk.com	GET	/trg?ip=VK-RTRG-108330-8ac0A&pric...	✓	200	759	JSON	
69	https://api.amplitude.com	POST	/	✓	400	307	text	
70	https://graph.facebook.com	POST	/v2.9/150174228463019/activities?acce...	✓				



Рис. 9. Перехваченный трафик после отработки скрипта

Таким образом можно просматривать запросы и ответы на сервер приложения, а также найти API запросы к серверу для дальнейшего использования.

Пример запроса для получения цен на билеты на рис. 10.



Рис. 10. Пример запроса для получения цен на билеты

Соответственно, после того как мы обошли SSL, мы можем просматривать весь трафик приложения, а также самостоятельно отправлять API-запросы на сервер.

Для примера, можем даже написать свой запрос на сервер при помощи Python requests, как показано на рис. 11.

```
test.py - C:\Users\LYAAA\Desktop\test.py (3.9.9)
File Edit Format Run Options Window Help
import requests

def get_data():
    headers = {
        'Host': 'min-prices.aviasales.ru',
        'Appflyer-Info': 'app_id=ru.aviasales;device_id=1677229534953-5614801155210526513;',
        # 'Accept-Encoding': 'gzip, deflate',
        'User-Agent': 'okhttp/3.10.0',
        'Client-Device-Info': 'network-wifi; host=tablet.android.aviasales.ru; token=d559442a783ccc6032180e459e0687bd; version=3.2.3;
    }

    params = {
        'origin_iata': 'LON',
        'destination_iata': 'PAR',
        'depart_month': '2023-03-01',
        'one_way': 'true',
    }

    response = requests.get('https://min-prices.aviasales.ru/v1/date_picker_prices', params=params, headers=headers, verify=False)
    return response

response = get_data()
print(response.content)
```

Рис. 11. Пример запроса на сервер при помощи Python requests

«Вскрытие» трафика приложения, непосредственно открывает нам двери для поиска сетевых уязвимостей. Сканируя запросы и ответы сервера, можно попробовать найти серьезные уязвимости сервера или клиентской части, которые изначально были скрыты при помощи SSL.

Автоматизированный анализ уязвимостей мобильных приложений на Android является критически важным этапом в обеспечении безопасности приложений. Разработчики мобильных приложений должны использовать как статический, так и динамический анализ, чтобы минимизировать риски, связанные с использованием небезопасного кода и обнаружить уязвимости, которые могут привести к серьезным последствиям [5, 6].

Будущие исследования могут направлены на развитие новых методов и инструментов, которые могут автоматизировать процесс анализа уязвимостей и повысить точность обнаружения уязвимостей. Также могут быть рассмотрены вопросы, связанные с оценкой эффективности методов анализа уязвимостей и разработки моделей, которые могут помочь в выборе наиболее подходящих методов для конкретного приложения.

Список используемых источников

1. URL <https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения 02.12.2022).
2. URL <https://tproger.ru/digest/android-security-resources> (дата обращения 02.12.2022).
3. URL <https://mobsf.github.io/docs/#/> (дата обращения 02.12.2022).
4. Зобнин Е. Е. Android глазами хакера. СПб. : Изд-во БХВ-Петербург, 2021. С. 73–88.
5. Weidman G. Penetration testing, A hands-on introduction to hacking. San-Francisco : No Starch Press, Inc., 2014. 87с.

6. URL <https://github.com/PacktPublishing/Mastering-Modern-Web-Penetration-Testing?ysclid=ldeki9me90784136093> (дата обращения 02.12.2022).

7. McPhee M. Mastering Kali Linux for Web Penetration Testing. Birmingham-Mumbai : Packt Publishing, 2017. С. 47–52.

8. Kennedy D., O’Gorman J. Metasploit: The Penetration Tester’s Guide. San-Francisco : No Starch Press, 2011. 75 с.

УДК 621.371.362.2
ГРНТИ 47.14.13

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АНТЕНН СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ

А. Д. Гриценко, В. В. Дмитриева

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

В данной статье рассматриваются основные перспективные направления развития антенн и антенных систем, предназначенных для спутниковых систем связи. Рассмотрены основные типы антенн и рабочие диапазоны частот. Конструктивные особенности и параметры спутниковых антенн, в том числе вид поляризации и коэффициент усиления. Будущие системы связи осваивают новые диапазоны, в том числе миллиметровый диапазон частот. Возможно применение спутниковых систем в данном диапазоне. Таким образом, предполагается развитие в системах 6G.

антенны спутниковых систем связи, коэффициент усиления, миллиметровый диапазон частот, 6G.

Введение

Сети спутниковой связи имеют преимущество перед другими системами связи: они не ограничены рельефом местности, включая районы, где строительство других систем связи невыгодно или невозможно (приморские автомагистрали, необитаемые или густонаселенные районы и места, где наземная телекоммуникационная инфраструктура прервана).

В зависимости от типа предоставляемой услуги сети спутниковой связи можно разделить на следующие категории:

- телевидение;
- пакетная передача данных;
- определение местоположения потребителей;
- речевая (радиотелефонная) связь [1].

Особенности современного периода развития спутниковой связи

Спутниковая связь достигнув высокого уровня технологического развития и экономического значения сталкивается с новыми вызовами. Основные из них заключаются в следующем:

- необходимость снижения конкретных инвестиционных затрат;
- предоставление услуг мобильным пользователям по всему миру;
- интеграция с перспективными наземными системами связи, в основном системами 5G (и в ближайшем будущем системами 6G), перспективными типами связи наземных систем, включая наземные системы, использующие технологии SUN, NVF и Web 2.0.

Как всегда, первопричиной этих и других проблем является конкурентная среда и требования рынка к услугам связи [2].

Что касается спутниковой индустрии, следует назвать несколько перспективных областей:

- освоение Ka – диапазона;
- российское оборудование на рынке VSAT;
- применение спутников с высокой пропускной способностью (HTS);
- IoT – интернет вещей [3].

Основные типы спутниковых антенн, рабочие диапазоны частот

В зависимости от области применения существует несколько типов спутниковых антенн: плоские антенны, параболические антенны, сферические антенны, микрополосковые и рупорные антенны (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1. Конструктивные особенности антенн

Тип антенны	Поляризация	Коэффициент усиления, дБ	Диапазон частот
Плоская	управляемая	27	300 МГц – 30 ГГц и 30–300 ГГц
Параболическая	линейная (приемная и передающая должны иметь одинаковую поляризацию Г+Г, В+В)	41	300 МГц – 3 ГГц и 3–300 ГГц
Сферическая	управляемая	15	140–150 МГц
Микрополосковая	круговая	6-9	1,5–1,7 ГГц
Рупорная	линейная	25	300 МГц – 3 ГГц и 30–300 ГГц

Г – горизонтальная поляризация

В – вертикальная поляризация

Диапазон частот (табл. 2, где ПСС – подвижная спутниковая связь, а ФСС – фиксированная спутниковая связь соответственно) спутниковой

связи определяется «Регламентом радиосвязи» с учетом особенности «прозрачного окна радиоволн» атмосферы, уровня радиопомех и влияния других факторов [4].

ТАБЛИЦА 2. Диапазоны частот спутниковой связи

Название диапазона	Полоса частот, ГГц	Сфера применения
L-диапазон	1,452–1,550; 1,610–1,710	ПСС
S-диапазон	1,93–2,70	ПСС
C-диапазон	3,40–5,25; 5,725–7,075	ФСС
X-диапазон	7,25–8,40	ФСС
Ku-диапазон	10,70–12,75; 12,75–14,80	ФСС
Ka-диапазон	15,40–26,50; 27,00–30,20	ФСС
K-диапазон	84,0–86,0	ФСС

Наиболее распространенными и широко используемыми антеннами являются параболические антенны, которые включают в себя антенны с линейным разрешением, смещением и сферические антенны.

Разработка логопериодической антенны диапазона X

Осевой печатный проводник выберем шириной $h_{\text{пров}} = 3$ мм, ширина диполя $h_{\text{дип}} = 0,16$ мм, диэлектрическая заготовка толщиной $h = 1,5$ мм.

При расчёте длин диполей (L) и расстояний между ними (d) мы получили следующие значения:

Количество элементов $N = 35$.

Длина антенны от перемычки до последнего элемента 0,4 м.

ТАБЛИЦА 3. Длина элементов логопериодической антенны

l_2	0,14	l_{14}	0,058	l_{26}	0,024
l_3	0,13	l_{15}	0,054	l_{27}	0,023
l_4	0,121	l_{16}	0,051	l_{28}	0,021
l_5	0,112	l_{17}	0,047	l_{29}	0,02
l_6	0,104	l_{18}	0,044	l_{30}	0,018
l_7	0,097	l_{19}	0,041	l_{31}	0,017
l_8	0,09	l_{20}	0,038	l_{32}	0,016
l_9	0,084	l_{21}	0,035	l_{33}	0,015
l_{10}	0,078	l_{22}	0,033	l_{34}	0,014
l_{11}	0,073	l_{23}	0,03	l_{35}	0,013
l_{12}	0,068	l_{24}	0,028		
l_{13}	0,063	l_{25}	0,026		

ТАБЛИЦА 4. Расстояние между элементами

Δ_2	0,065	Δ_{13}	0,029	Δ_{24}	0,013
Δ_3	0,06	Δ_{14}	0,027	Δ_{25}	0,012
Δ_4	0,056	Δ_{15}	0,025	Δ_{26}	0,011
Δ_5	0,052	Δ_{16}	0,023	Δ_{27}	0,010
Δ_6	0,049	Δ_{17}	0,022	Δ_{28}	0,0098
Δ_7	0,045	Δ_{18}	0,02	Δ_{29}	0,0091
Δ_8	0,042	Δ_{19}	0,019	Δ_{30}	0,0085
Δ_9	0,039	Δ_{20}	0,018	Δ_{31}	0,0079
Δ_{10}	0,036	Δ_{21}	0,016	Δ_{32}	0,0073
Δ_{11}	0,034	Δ_{22}	0,015	Δ_{33}	0,0068
Δ_{12}	0,031	Δ_{23}	0,014	Δ_{34}	0,0063

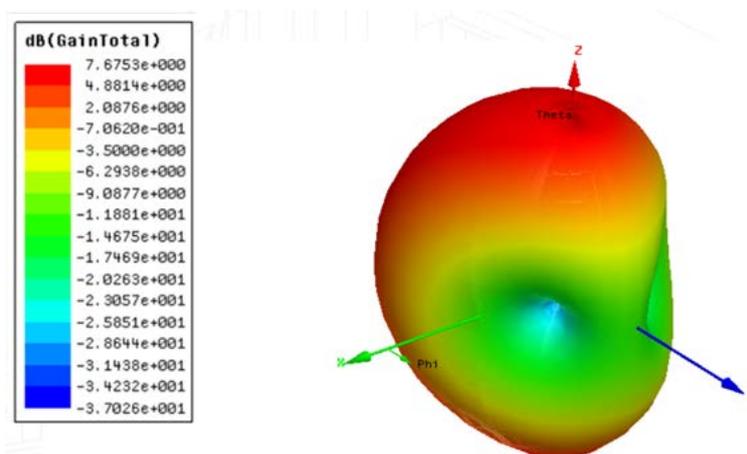


Рис. 4. Диаграмма направленности

Благодаря полученным данным можно сделать вывод, что диапазон рабочих частот данной логопериодической антенны 7,5–9 ГГц. Данный диапазон (X-диапазон) используется в радиолокации, наземной и спутниковой радиосвязи. Сигнал в данном диапазоне излучают огромное количество бытовых и промышленных приборов (спутниковые тарелки).

Развитие в системах 6G

Беспроводные сети 6G со скоростью передачи данных до терабайта в секунду (в 100 раз быстрее сетей 5G), станут основой будущего «интернета всего» (IoE) [5].

На данный момент вперед в области 6G вырывается Китай. В ноябре 2020 года он вывел на орбиту спутник с терагерцевым передатчиком, чтобы протестировать этот диапазон. Разработки ведут компании Huawei и ZTE, которые подписали контракты на разработку технологий с Австралией. Первая сеть 6G будет запущена в 2029 году [6].

Исследователи из Института беспроводного интернета вещей Северо-Восточного университета и Лаборатории реактивного движения Сколтеха разработали систему, которая использует сверхвысокие частоты совместно с сетями связи 6G и научными спутниками. Разработка сочетает в себе устройство переключения частот и программу отслеживания местоположения служб пассивного зондирования [7].

Заключение

В данной статье рассмотрены основные направления в развитии антенн спутниковых систем связи, их особенности, проанализированы диапазоны, в которых они работают. Показан пример моделирования логопериодической антенны, где мы можем определить такие параметры, как коэффициенты усиления, диаграмма направленности (рис. 4). Здесь приведен синопсис будущего развития антенн спутниковой связи, их применения в системах 6G.

Список используемых источников

1. Сомов А. М., Корнев С. Ф. Спутниковые системы связи. 2012.
2. Бабышева Е. Е. Перспективы развития спутниковой связи // Экономика и качество систем связи. 2017. № 3 (5). С. 38–45.
3. Анпилогов В., Урличич Ю. Тенденции развития спутниковых технологий и критерии оценки их технико-экономической эффективности // Технологии и средства связи. 2016. № 2. С. 46–53.
4. Вишневский В., Фролов С., Шахнович И. Миллиметровый диапазон как промышленная реальность. Стандарт 802.15. 3с и спецификация WirelessHD // Электроника. 2010. № 3. С. 70–79.
5. Алымов С.Г. Каждому по потребности. Рынок услуг спутниковой связи в России // «Connect!». 2011. № 12. С. 48–51.
6. Чоудхури М. З. и др. Системы беспроводной связи 6G: приложения, требования, технологии, проблемы и направления исследований // Открытый журнал общества связи IEEE. 2020. Т. 1. С. 957–975.
7. Создан переключатель частот для сетей 6G, которые не создают помех спутникам. URL: <https://hightech.fm/2022/05/29/dynamic-frequency-switch>

*Статья представлена заведующим кафедрой РОС СПбГУТ,
кандидатом физико-математических наук, доцента К. О. Коровиным.*

УДК 004.032
ГРНТИ 20.51.01

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АГРЕГАТОРА АВТОМОБИЛЬНЫХ УСЛУГ

Е. В. Гунина, Д. А. Малеев

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

В связи с повышением уровня информатизации во всех сферах деятельности человека, проектирование и разработка информационных систем является актуальной, как никогда, темой. Особенно остро этот вопрос стоит в сфере предоставления автомобильных услуг, в связи с регулярным увеличением количества транспортных средств. В данной статье рассматривается проблематика и актуальность создания информационной системы, позволяющей автоматизировать процесс подготовки документов и подачи заявок на регистрационные действия с транспортным средством, а также получения других автомобильных услуг.

информационная система, проектирование, анализ, автомобильные услуги.

Целью работы является повышение уровня автоматизации процесса подачи заявок на получение услуг по регистрации транспортных средств и других автомобильных услуг. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- провести анализ предметной области;
- провести анализ средств для проектирования и реализации информационной системы;
- спроектировать и разработать функционирующие компоненты информационной системы агрегатора автомобильных услуг.

В связи с повышением уровня информатизации во всех сферах деятельности человека, основой конкурентоспособности многих организаций становится качество ее информационной системы [1]. Поэтому проектирование информационных систем является актуальной, как никогда, темой. Особенно остро этот вопрос стоит в сфере предоставления автомобильных услуг, так как в Санкт-Петербурге лишь на начало 2021 года было зарегистрировано 1 685 108 автомобилей и это количество продолжает расти.

По закону гражданин обязан в течение 10 дней со дня покупки транспортного средства поставить его на учет на свое имя [2]. В настоящий момент только государственный сервис Госуслуги предоставляет возможность подачи заявления на постановку автомобиля на учет онлайн. Однако, перед этим необходимо подготовить полный пакет документов. Из обязательных процедур нужно обязательно оформить страховой полис на автомобиль,

а также, если транспортному средству 4 года или более с момента производства, необходимо пройти техосмотр и получить диагностическую карту. Для регистрации авто, ввезенного из-за границы, что стало особенно актуально в связи с уходом западных автомобильных марок с российского рынка, перечень необходимых документов должен быть еще обширнее. Соответственно, перед подачей заявления на постановку транспортного средства на учет человеку нужно обратиться во множество организаций, изучить их и выбрать наиболее подходящие.

Для проведения анализа выбраны четыре сервиса, функционирующих в данном сегменте:

- Госуслуги;
- Zoon;
- Авторешение;
- Sravni.ru.

Единый портал государственных и муниципальных услуг (ЕПГУ) – портал Госуслуг. Это федеральная государственная информационная система. Она предоставляет гражданам, доступ к сведениям о государственных и муниципальных учреждениях и оказываемых ими онлайн услугах.

Также на портале есть возможность подать заявление на получение услуг, связанных с транспортом и вождением, таких как регистрация транспортного средства, замена водительского удостоверения. Коммерческие и прочие автомобильные услуги данным сервисом не предоставляются.

В системе имеется личный кабинет, также сохраняются ранее добавленные данные. Для подачи заявления необходимо авторизоваться. Имеется возможность связаться с технической поддержкой.

Сервис Zoon предоставляет информацию о различных коммерческих организациях, предоставляющих какие-либо услуги, в том числе и автомобильные. Возможность записаться на услугу при помощи данного сайта не предоставлена. Для записи необходимо связываться с представителями организации напрямую.

В системе имеется личный кабинет. После авторизации появляется возможность оставлять отзывы об организациях, либо добавить информацию о собственной компании.

Веб-ресурс Авторешение является агрегатором автосервисов. Здесь представлена информация об организации, виды и стоимость услуг и отзывы клиентов. Сайт является более узконаправленным по сравнению с вышерассмотренным сервисом Zoon в предметной области автомобильных услуг. Запись на услугу онлайн при помощи сайта Авторешение не осуществляется, для записи необходимо связываться с представителями нужной организации напрямую.

В системе имеется личный кабинет. После авторизации появляется возможность оставлять отзывы об организациях, либо добавить информацию о собственной компании.

Sravni.ru – сайт агрегатор финансовых и страховых организаций. При помощи данного ресурса возможно рассчитать и оформить страховку на транспортное средство.

Возможно оформление страхового полиса онлайн, для получения данной услуги необходимо авторизоваться. Система сохраняет добавленные данные и оформленные документы.

Анализ позволит выявить преимущества и недостатки сервисов, существующих в данной предметной области, а также выдвинуть функциональные требования к проектируемой системе [3].

Все вышеперечисленные информационные системы будут сравнены по следующим критериям:

- наличие личного кабинета (1);
- связь с технической поддержкой (2);
- сохранение добавленных данных, документов (3);
- предоставление услуг ГИБДД (4);
- предоставление услуг страхования (5);
- предоставление технических автоуслуг (6);
- предоставление юридических услуг (7);
- онлайн запись/оформление (8);
- просмотр текущих и завершенных записей на услуги (9).

Сравнение аналогичных систем по критериям представлено в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. Сравнение аналогичных систем по критериям

Критерии \ Системы	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Госуслуги	+	+	+	+	–	–	–	+	+
Zoon	+	–	–	–	–	+	+	–	–
Авторешение	+	–	–	–	–	+	–	–	–
Sravni.ru	+	–	+	–	+	–	–	+	–

В ходе сравнения информационных систем по критериям стало ясно, что ни один из рассмотренных сервисов не предоставляет весь перечень необходимых автоуслуг. Решением проблемы является разработка информационной системы – агрегатора, позволяющей автоматизировать процесс подачи заявок на получение услуг по подготовке документов и регистрации транспортных средств.

При использовании проектируемой информационной системы, у пользователя пропадет необходимость тратить большое количество времени на поиск подходящих организаций в Интернете и открывать разные ссылки [4]. При помощи агрегатора можно в онлайн формате в одном окне записаться на получение всех интересующих клиента услуг. Также за качество предоставляемых услуг всегда будет отвечать одна организация.

Список используемых источников

1. Бисикало Е. Э. Организационные факторы конкурентоспособности фирмы // Известия Байкальского государственного университета. 2017. № 4. С. 488–496.
2. ФЗ «О государственной регистрации транспортных средств в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 03.08.2018 N 283-ФЗ. С. 34.
3. Юрьева Л. В. Основы стратегического конкурентного анализа : учебное пособие. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. 52 с.
4. Лещук Н. С. Сайты-агрегаторы как средство информационной адаптации в глобальной сети Интернет // Вестник науки и образования. 2021. № 11 (114). Часть 1. С. 34–39.

УДК 004.056
ГРНТИ 81.96

ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ЦИФРОВОГО МАРКИРОВАНИЯ

А. С. Данилюк, А. А. Колесников

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации

В данной статье описаны способы реализации защиты авторского права, представленного в текстовом виде, с помощью водяных знаков. Основным методом, рассматриваемым в работе, является «Fine-grain watermarking». Описан процесс встраивания, считывания и технология работы метода «Fine-grain watermarking». Целью данной работы является повышение защиты интеллектуальной собственности, путем маркирования.

цифровой водяной знак, интеллектуальная собственность, хеш-функция.

Современный цифровой мир характеризуется огромными объемами информации, которая циркулирует во всемирной сети, это следствие увели-

чения онлайн-коммуникационных платформ, таких как веб-сайты, мессенджеры, социальные сети, форумы и это лишь их малая часть. Обеспечение защиты авторского права зачастую возлагается на водяные знаки, которые способны применяться в бесчисленных контекстах, таких как идентификация неавторизованных пользователей, установление авторства цифрового контента, мониторинг процесса вещания и недоверие к подделанному цифровому контенту. В наше время особенно остро встает вопрос с фальсификацией, подделкой, кражей информации, и если аудио и видео материалы уже давно под надежной защитой, то проблема защиты самого распространенного контента в интернете – текста, все так же остается до конца неразрешенной.

В то же время водяной знак исключает возможность плагиата, что приводит к созданию такого же или очень похожего контента. Более того, статистические исследования показывают, что при условии доступности функции копирования и вставки, увеличивается частота плагиата на целых 13 %.

По сравнению с другим контентом, нанесение водяных знаков на текст является наиболее сложной задачей, связанной с рядом проблем, главным образом потому что текст неустойчив к шуму.

Существует несколько методов маркирования текста, самыми часто применяемыми являются:

1. Zero-watermarking направлен на извлечение характеризующей информации из цифрового контента, и последующее сохранение этой информации в базе данных прав интеллектуальной собственности (IPR). Вместо этого встраивание водяных знаков направлено на встраивание в цифровой контент полезной нагрузки, связанной с автором или самим контентом (например, имя автора, логотип компании, ключевой хэш контента с паролем автора).

2. Нанесение текстовых водяных знаков на основе изображений является наиболее изученным подходом к нанесению текстовых водяных знаков и самым ранним из изученных, причем первые методы относятся к середине 1990-х годов. При таком подходе печатный текст сначала сканируется как изображение или как снимок экрана, а затем на это изображение наносится водяной знак [1].

3. Синтаксические методы нанесения текстовых водяных знаков работают с синтаксисом текста на естественном языке, изменяя его структуру для внедрения водяного знака. Основными недостатками этого метода является низкая встраиваемая способность и проблема изменения содержимого, то есть оригинальность авторского текста может быть нарушена. Используя схожесть значений разных слов, можно заменить слова их синонимами. Этот семантический подход можно также смешивать с синтаксическим подходом для получения общей более высокой способности встраивания [1].

4. Семантические методы разделяют некоторые недостатки синтаксических методов. Как и в случае с синтаксическими методами, авторский контент может быть сильно изменен для встраивания водяного знака. Также они зависят от языка и от правильности написанного текста [1].

5. Структурные методы включают в себя все те методы, которые не изменяют текстовое содержимое, а только его структуру, предназначенную для основного представления или функций визуального рендеринга. К сожалению, эти методы не требуют для извлечения исходного текста, что в квадрате с простотой удаления пробелов-маркеров дает уязвимость к атакам.

6. Метод «мелкозернистого» водяного знака предполагает нанесение водяного знака в зависимости от исходного текста и пароля, предоставленного автором, затем он заменяет символы и пробелы визуальными эквивалентными символами в соответствии с двоичными данными водяного знака. Конечная цель состоит в том, чтобы сохранить защиту авторства на уровне абзаца или даже на более низком уровне, чтобы текстовый документ можно было защитить от копирования даже одного предложения [1].

Именно о «мелкозернистом» водяном знаке и поговорим поподробнее, поскольку данный метод имеет следующие преимущества, по отношению к остальным методам, а именно:

– водяной знак невидим (полностью или частично), изменения незаметны для читателя-человека, потому что необходимые символы заменены на гомоглифы. Нельзя не заметить, что видимость сильно зависит от шрифта, некоторые шрифты могут отображать похожий символ точно таким же образом, что делает невозможным их визуальное различение, другие могут использовать немного разные штрихи или засечки, или, в случае пробелов, немного разную ширину.

– защищенность от атаки «перепечатывание». Зная набор используемых гомоглифов, можно обнаружить водяной знак и раскрыть встроенные данные. Однако эти данные бесполезны без авторского пароля и оригинального полного текста, необходимого для проверки, поэтому злоумышленник не может доказать право собственности с помощью извлеченных данных.

– сохранение содержания и длины: весь процесс встраивания работает путем замены символов визуальными неразличимыми гомоглифами; поэтому все, от букв до предложений, сохраняется. Важной особенностью является то, что наш метод сохраняет длину, поэтому метод более эффективен, поскольку реализует сопоставление символа с символом, что намного проще, чем построить синтаксическое дерево или провести сложный семантический анализ.

С точки зрения области применения «мелкозернистый» цифровой знак можно применять к большинству программ и веб-платформ, поскольку он не зависит от конкретного формата файла или языка разметки, а зависит

только от поддержки Unicode. Метод не использует последовательные пробелы и не полагается на определенные невидимые символы. Это большое преимущество, когда текст размещается в сети, так как большинство онлайн-платформ применяют несколько фильтров к входящему тексту.

Наконец, он более устойчив к частичному выделению при копировании и вставке, потому что в отличие от других структурных методов, где символы пробела добавляются между новыми строками, в начале или в конце текста, в нашем подходе водяной знак встроен во весь текст и является его частью. Это означает, что гораздо сложнее избежать копирования водяного знака в процессе.

Работа метода «мелкозернистого» водяного знака, как уже мог понять читатель, основана на замене символов гомоглифами, это и будет полезной нагрузкой. Каждый символ имеет оригинальную версию и визуальную копию в кодировке Unicode. (Стандарт *Unicode* состоит из более чем 120 тысяч символов, среди которых есть очень похожие или совершенно неразличимые (табл. 1). Несмотря на то, что эти символы имеют разный числовой код и другое имя *Unicode*, а значит, и отдельное назначение или значение, шрифты с поддержкой *Unicode* отображают их в одном и том же виде).

ТАБЛИЦА 1. Пример символов, имеющих гомоглифы

	0	1
Символ	Оригинал	Дубликат
C	0×0043	0×216d
D	0×0044	0×216e
K	0×004b	0×212a
L	0×004c	0×216c
V	0×004d	0×2164
X	0×0056	0×2169
c	0×0063	0×217d
d	0×0064	0×217e
i	0×0069	0×2170
j	0×006a	0×0458
l	0×006c	0×217c
v	0×0076	0×2174
x	0×0078	0×2179

В нашем подходе мы используем сходство гомоглифов Unicode, чтобы плавно заменить их в соответствии с битами полезной нагрузки. В частности, полезной нагрузкой является водяной знак, встраиваемый в текст. Чтобы лучше прояснить подход, давайте предположим, что каждый символ

алфавита имеет «оригинальную» версию и соответствующий гомоглиф с другим значением в кодировке Unicode. Затем мы могли бы закодировать двоичную строку, используя общие символы для выражения «0» и символы клонирования для выражения «1». Таким образом, мы сможем кодировать 1 бит для каждого символа в тексте. После кодирования мы также можем декодировать двоичную строку, взглянув на Unicode: если декодер найдет общий символ, он выдаст «0»; в противном случае, если был использован символ клонирования, он выдаст «1».

Заметим, что реальный сценарий отличается от приведенного выше примера, потому что только некоторые символы имеют родственный гомоглиф.

Мы хотим, чтобы водяной знак был функцией исходного текста и личности автора, чтобы мы могли (1) доказать, что водяной знак связан с исходным текстом, и (2) гарантировать, что только автор, создавший водяной знак, может его проверить. Этим функциональным требованиям удовлетворяет хэш-функция с криптографическим ключом, такая как SipHash.

SipHash – это функция, которая принимает на вход сообщение переменной длины и секретный ключ и выдает на выходе двоичную строку фиксированного размера. Эта двоичная строка представляет собой код аутентификации сообщения (MAC) при обмене сообщениями: только с использованием того же секретного ключа, можно воссоздать тот же MAC-адрес и аутентифицировать сообщение. Мы используем MAC в качестве водяного знака, чтобы добавить дополнительный уровень безопасности: хотя злоумышленники и могут извлечь водяной знак, но за неимением ключа, они не смогут прочитать водяной знак, воссоздать MAC [2].

Метод имеет более высокую производительность по сравнению со всеми другими методами и является единственным, который не вносит никаких накладных расходов на символы при встраивании, поскольку каждый символ заменяется другим символом. Более того, это первый метод, способный встраивать данные без дополнительных затрат. Из обширного эксперимента с 1,8 миллионами документов средняя емкость внедрения метода внедрения составляет 0,632 бита на символ, в то время как мелкозернистый алгоритм способен защитить текст на уровне абзаца в 94,5 % случаев. При использовании водяного знака длиной 64 бита, такого как SipHash, процент успешного внедрения останавливается на уровне 94,51 %; следовательно, отрывок с водяным знаком будет больше абзаца. Процент полностью помеченных водяными знаками ведущих абзацев снижается до 91,83 % при использовании 128-битного водяного знака, 74,38 % при использовании 160-битного хеша и 63,97 % при использовании 224-битного хеша.

Алгоритм продемонстрировал высочайшую устойчивость к частичному копированию и вставке, защищая 99,92 % последовательностей из 32 слов, а также высокую устойчивость к другим атакам

С другой стороны, поскольку наш метод встраивает водяной знак в структуру всех слов, он немного менее устойчив к вставке, удалению и замене слов, чем другие методы. Можно отметить, что все методы структурных водяных знаков уязвимы для простой атаки с повторным вводом (перепечатывание), что позволяет злоумышленнику легко удалить водяной знак без каких-либо знаний о применяемой технологии защиты авторского права, чтобы обойти его. Это следует учитывать при оценке устойчивости к более сложным вредоносным атакам.

Список использованных источников

1. Аграновский А. Стеганография, цифровые водяные знаки и стеганоанализ. М.: Вузовская книга, 2009. 220 с.

2. Стефано Джованни, Данило Монтези. Методы мелкозернистых водяных знаков для защиты интеллектуальной собственности // Журнал EURASIP по информационной безопасности. 2019. № 2. С. 1–20.

Статья представлена профессором кафедры БСТ Академии ФСО России, кандидатом технических наук, доцентом А. А. Полковым.

УДК 681.7
ГРНТИ 49.44.31

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАНИЯ КАНАЛОВ ПО ДЛИНАМ ВОЛНЫ

Э. М. Джафарова¹, Т. О. Дунямалы²,
Б. Г. Ибрагимов¹, С. Р. Исмайлова¹

¹Азербайджанский Технический Университет

²Бакинский инженерный университет

Проанализированы методы и средства повышения спектральной эффективности волоконно-оптических линий связи на базе технологии мультиплексирования каналов по длинам волн. Рассмотрены задачи и функциональные возможности спектральных технологий на базе DWDM системы как обеспечения высокая пропускная

способность каналов связи, возможность значительного расширения ёмкости, масштабирования оптической сети, передача трафика широкого спектра решений, от систем IP до оборудования SDN и WDM, совмещения гибкости управления относительно низкоскоростными каналами связи со скоростной передачей гигабитных потоков данных в основных транспортных каналах, надёжность функционирования аппаратно-программных средств, оптических терминальных устройств и канальных оборудования, так и возможность передачи больших объемов данных на дальние расстояния. Данная технология обладает гибкими и эффективными механизмами управления трафиком и ресурсами сети, что актуально для оптических сетей связи. Исследованы эффективности управления сетевыми и канальными ресурсами в оптических телекоммуникационных системах при использовании спектральных технологии на базе архитектурной концепции следующих NGN и будущих сетей FN. Данная работа посвящена исследованию методов и средств повышения спектральной эффективности волоконно-оптических линий связи с помощью плотного спектрального мультиплексирования оптических сигналов с разделением каналов связи. Рассмотрены задачи обеспечения эффективного управления канальными и сетевыми ресурсами в оптических сетях связи.

спектральная эффективность, волоконно-оптическая система связи, SDN, DWDM, вероятность битовой ошибки, WDM, отношения сигнал/ помехи, оптический сигнал, ВОЛС.

В настоящее время бурным ростом количества передаваемой информации в мультисервисной сети телекоммуникации и непрерывным ее увеличением неизбежно возрастает потребность в оптимизации не только терминальных, канальных и коммутационных оборудования и современных технологий передачи данных, но и разработке метода расчета показатели эффективности передачи и обработки информации на предмет ее ценности для конечного пользователя.

С целью предоставления мультимедийных услуг в оптических телекоммуникационных системах с использованием волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) необходимо обеспечивать возможность непрерывного функционирования мультисервисной сети связи на базе архитектурных концепции следующих NGN (*Next Generation Network*) и FN (*Future Network*) при использовании современных цифровых технологий [1].

К современным технологиям относятся прежде всего технологии построения распределенных сетей связи как SDN (*Software Defined Networking*), NFV (*Network Functions Virtualization*), IMS (*Internet Protocol Multimedia Subsystem*), искусственного интеллекта, WDM&DWDM (*Wavelength Division Multiplexing&Dense WDM*), облачных вычислений, мобильных LTE (*Long Term Evolution*), IoT (*Internet of Think*), так и квантовых технологий [2, 3].

Стоит отметить, что среди перечисленных передовых технологий для построения мультисервисных оптических сетей связи с повышенной производительностью на базе NGN и FN, особое место занимают SDN техноло-

гии. SDN были выбраны в качестве ключевых факторов эволюции мульти-сервисных оптических сетей, направивших процесс стандартизации FN в новом направлении [2, 3, 4].

В настоящее время технология SDN – программно-конфигурируемых сетей (ПКС) представляет собой одно из перспективных направлений развития сетевой индустрии, обеспечивая гибкость в управлении потоками данных за счет разделения контура управления сетью и контура передачи данных. При этом решая проблемы неполной совместимости сетевых решений и зависимости операторов сетей от производителей сетевого оборудования, которые существовали в традиционных оптических сетях.

Следовательно, необходимо также учитывать, что в настоящее время быстрыми темпами растет спрос на организацию «облачных» вычислений на базе центров обработки данных, которые стали узлами в оптических транспортных сетях связи. Однако, при этом современные «Облачные» вычисления способствуют росту числа центров обработки данных и требуют увеличения пропускной способности современных магистральных оптических телекоммуникационных сетей связи.

В связи с этим, актуальной является проблема организации и предоставления мультимедийных услуг клиентам в оптических сетях связи с использованием технологии SDN. Мультимедийные услуги в сети при использовании SDN могут технически реализовываться посредством организации суперканала, состоящего из определенного числа оптических поднесущих. На качество сервисов в программно-конфигурируемых оптических сетях большое влияние оказывает структура мультисервисной сети связи.

Таким образом, исследования, направленные на создание и теоретическое обоснование указанных подходов, актуальны как в настоящее время, так и на обозримую перспективу развития программно-конфигурируемых оптических сетей при исследовании показатели эффективности волоконно-оптических линий связи с использованием спектральных технологии WDM и DWDM [3, 5, 6, 7].

В этих условиях актуальными являются задачи получения нужной магистральной емкости по требованию – сервис «Bandwidth on Demand» в программно-конфигурируемых оптических сетях для балансировки вычислительной нагрузки и миграции данных между центрами обработки данными. В оптических системах магистральная емкость выражается следующим образом:

$$E_{ME}(t, \lambda_i) = N_k \cdot V_b(t, \lambda_i), \quad i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

где $E_{ME}(t, \lambda_i)$ – магистральная емкость оптических систем связи в момент времени t с учетом длины волны λ_i , $i = \overline{1, n}$; N_k – количества оптических каналов для оказания услуги «Bandwidth on Demand» при использовании технологии SDN и равно $N_k = P_M / P_{Bx}$ – эта означает, что при большой мощности

сигнала в оптическом канале возникает нелинейные искажения; $V_b(t, \lambda_i)$ – битовая скорость передачи оптических сигналов в момент времени t с учетом длины волны λ_i , $i = \overline{1, n}$.

В выражении (1) параметр N_k является одним из важных характеристик оптических многоканальных телекоммуникационных систем связи. Здесь, величина P_M определяется экспериментально. Однако, в стандартное одномодовое волокне при $V_b(t, \lambda_i) = 10 \text{ Gbps}$ типичная величина $P_M \cong 15 \text{ dBm}$. Эти показатели существенно оказывает влияние максимальным значением производительности оптических телекоммуникационных систем.

Стоит отметить, что при увеличении P_M и при уменьшении величина $OSNR$ требуемая приемнику для приема оптического сигнала с коэффициентом ошибок $P_{BER} \leq 10^{-12} \leq P_{BER}^{all.}$, не превышающим некоторый заданный уровень $OSNR_T(P_S)$ и шум – фактор NF (шум – фактор является мощность спонтанного излучения усилителя, который обозначается с помощью F в безразмерных величинах NF в логарифмических величинах) на 3 дБ длина каскада увеличивается в 1,4 раза.

Здесь, разница возникает из-за условия $P_M = N \cdot P_{вх}$, которая накладываемого нелинейными эффектами в волоконно-оптических кабелях [1, 4, 5, 6, 7]. При этом максимальная длина линии в основном ограничивается шумами усилителей, нелинейными эффектами и поляризационной модовой дисперсией и описывается следующим функциональным зависимостью:

$$L_{\max}(\lambda_i) = W[L_m^y(\lambda_i), P_{ш}^y, A_{нл}(\lambda_i), D_p(\lambda_i, \tau_d)], i = \overline{1, n} \quad (2)$$

где $L_m^y(\lambda_i)$ – максимально допустимое расстояние между усилителями с учетом длины волны λ_i , $i = \overline{1, n}$; $P_{ш}^y$ – мощность шума усилителей; $A_{нл}(\lambda_i)$ – функция, учитывающая эффективности нелинейных в волокне и обусловлена тем, что свет сконцентрирован на малой площади и эта высокая концентрация света сохраняется на многокилометровой длине ВОК; $D_p(\lambda_i, \tau_d)$ – поляризационная модовая дисперсия (PMD, *Polarization mode dispersion*) с учетом длительности уширение импульсов τ_d из-за PMD и длины волны λ_i , $i = \overline{1, n}$, которое возникает из-за того, что в одномодовом волокне могут распространяется две поляризационные моды, каждая со своим значением фазовой и групповой скорости.

Наиболее сильно нелинейные эффекты проявляются в DWDM-технологиях, где передаваемая во ВОК оптическая мощность увеличивается пропорционально количеству спектральных каналов связи.

Одним из важных показателей эффективности функционирования волоконно-оптических линий связи при использовании DWDM технологии

является производительности оптических сетей связи. Учитывая выражения (2) производительности оптических сетей связи выражается следующим образом:

$$G_{\text{пр.}}(\lambda_i) = L_{\text{max}}(\lambda_i) \cdot \eta_{SE}(t, \lambda_i), \quad i = \overline{1, n}, \quad (3)$$

где $G_{\text{пр.}}(\lambda_i)$ – производительность оптических сетей связи с учетом длины волны λ_i , $i = \overline{1, n}$ и в данном случае находится произведение дальности передачи оптических сигнала на спектральную эффективность ВОЛС; $\eta_{SE}(t, \lambda_i)$ – спектральная эффективность ВОЛС при использовании DWDM технологии в сетях связи с учетом длины волны λ_i , $i = \overline{1, n}$.

Из выражения (3) следует, что в оптических системах связи может быть достигнута максимальная производительность в оптических сетях при использовании высокоэффективных и гибридных технологии как SDN/WDM, SDN/DWDM, так и SDN/NFV/DWDM.

Следовательно, широкое развитие аппаратно-программных комплексов DWDM-систем активно продолжается в области увеличения спектральной эффективности, магистральной емкости системы и канальной скорости ВОЛС.

Учитывая канальные показатели когерентные DWDM-системы оценивается и компенсируется фазовый шум, после чего определяются значения принятых цифровых оптических сигналов. При этом необходимо использовать алгоритм исправления ошибок (FEC), снижающий относительное количество ошибочных битов P_{BER} . Здесь необходимо также, соответственно FEC вычислить на базе вероятность битовых ошибок P_{BER} до исправления $P_{BER} \rightarrow FEC$. Критическому значению P_{BER} после FEC 10^{-12} соответствует пороговое значение P_{BER}^n до FEC $2 \cdot 10^{-2}$. Далее, стоит проанализировать критическое значение $OSNR_T(P_S)$ транспондеров и дальность работы когерентных DWDM систем связи [6, 7].

В оптической системе связи при использовании DWDM технологии важнейшей характеристикой транспондеров, используемых в оптических системах дальней связи, является критическое значение отношения сигнал/шум и равно:

$$OSNR_T(P_S) = OSNR(P_S^{out.}) - \alpha_R, \text{ dB при } P_{BER} \leq P_{BER}^{\text{доп.}} = 10^{-12}.$$

Из последнего выражения следует, что это минимальное значение $OSNR_T(P_S)$ на входе оптического приемника в отсутствие линейных и нелинейных искажений в оптическом тракте ВОЛС, при котором система связи работает в условно безошибочном режиме. Кроме того, здесь безошибочным называется такой режим работы DWDM системы связи, когда вероят-

ность битовых ошибок P_{BER} не превышает заданного уровня. Однако, в современных оптических телекоммуникационных системах он соответствует $P_{BER} \leq 10^{-12}$ после исправления ошибок FEC [7].

В результате исследования технологии SDN и спектрального мультиплексирования, предложен новый подход к построению метод расчета, описывающие эффективность управления сетевыми и канальными ресурсами в ВОЛС с учетом многочисленных требований их параметров и передаточных характеристик. На основе метод расчета получены аналитические выражения, которые позволяют оценить ресурсы системы, показатели информационную, спектральную и энергетическую эффективности функционирования волоконно-оптических линий связи.

Список используемых источников

1. Ибрагимов Б. Г., Исаев Я. С. Исследование пропускной способности сетей NGN/IMS при установлении мультимедийной сессии // Т-Comm. Телекоммуникации и транспорт. 2018. Т. 12, № 3. С. 9–12.
2. Леонов А. В., Слепцов М. А., Трещиков В. Н. Развитие скоростных DWDM-систем по нескольким поднесущим // Первая Миля. 2016. № 2. С. 42–49.
3. Ибрагимов Б. Г., Исмаилова С. Р., Джафарова Э. М. Исследование производительности линий волоконно-оптических систем передачи на базе WDM и DWDM технологий // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. X Юбилейная Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ. Т. 1. 2021. С. 406–410.
4. Листвин В. Н., Трещиков В. Н. DWDM-системы. М. : Техносфера, 2015. 256 с.
5. Portnov E. L., Fatkhulin T. D. Technologies aimed at achieving high speed transmission in modern coherent DWDM communication systems // Т-Comm. 2015. Vol. 9. No. 8. PP. 34–37.
6. Наний О. Е., Трещиков В. Н. Анализ форматов модуляции для систем DWDM со скоростью 40 Гбит/с // Вестник связи. 2012. № 1. С. 35–38.
7. Трещиков В. Н., Наний О. Е. Новое поколение DWDM-систем связи // Фотон-Экспресс. 2014. № 4 (116). С. 18–23.

УДК 621.372.54
ГРНТИ 47.45.99

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ ДИПЛЕКСЕРА СВЧ В ОБЪЕМНОМ ИСПОЛНЕНИИ

В. Н. Дорохин, Э. Ю. Седышев

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

В работе рассматриваются вопросы синтеза делителя мощности для диплексера в объемном интегральном исполнении. Исследованы различные входные линии диплексера (симметричная полосковая линия, компланарный волновод и модифицированная симметричная полосковая линия передачи). Созданы и исследованы различные варианты предлагаемого устройства в виде масштабных макетов. Сделаны выводы о целесообразности применения данной структуры.

СВЧ, делитель мощности, объёмная интегральная схема.

В настоящее время на рынке СВЧ активно продвигаются объёмные интегральные схемы (ИС), которые позволяют в несколько раз увеличить степень интеграции ИС СВЧ. Диплексеры СВЧ широко применяются в устройствах, которые обслуживают несколько частотных диапазонов (одновременный приём-передача сигналов на разных частотах на одно устройство и их последующая обработка).

В предыдущих работах [1, 2] рассматривалось два варианта исполнения входного тракта для Т-делителя. Различие состояло в вариантах исполнения входного узла: в первом случае он представлял собой симметричную полосковую линию, во втором - компланарный волновод.

Переход между слоями реализован при помощи цилиндрического проводника, который по своей структуре напоминает коаксиальный кабель [3]. Далее на рис. 1 представлена 3D модель, созданная в программе Компас-3D, с новым вариантом исполнения входного тракта Т-делителя, где центральный полосок симметричной линии имеет уже более сложную структуру.

В процессе работы также была создана и проверена модель нового устройства в программе MMANA-GAL, которая представлена на рис. 2. Размеры данной модели полностью соответствуют размерам реального макета устройства.

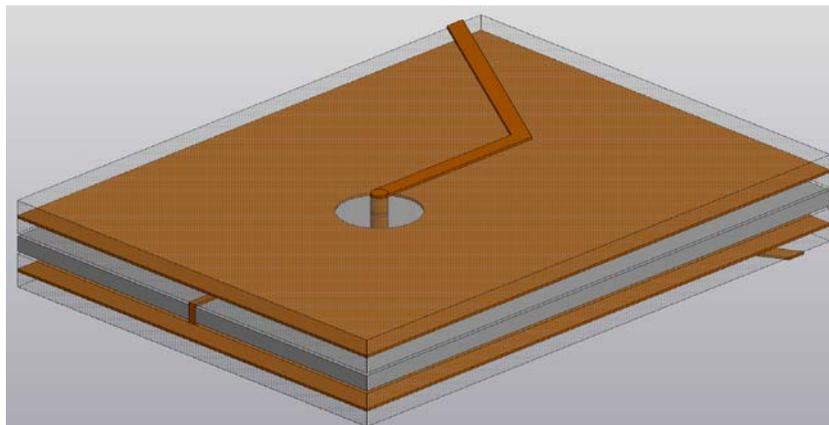


Рис. 1. 3D модель Т-делителя с новым вариантом исполнения входного тракта

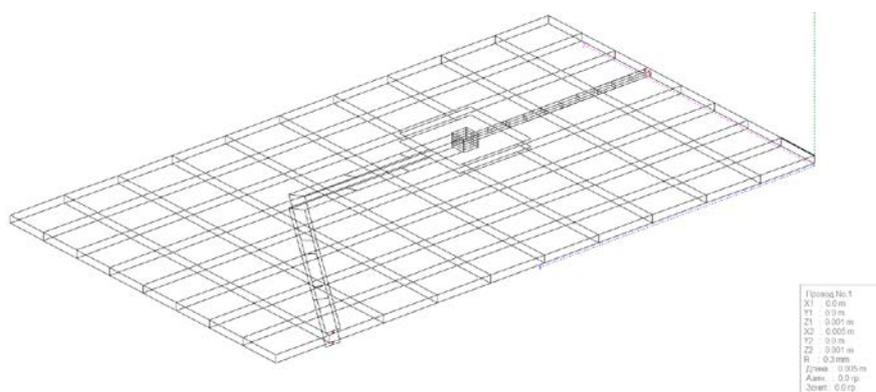


Рис. 2. Модель нового Т-делителя, собранная в программе MMANA-GAL

На рис. 3, расположенном ниже, представлены результаты измерения КСВ на разных частотах в программе MMANA-GAL, в виде графика, построенного в ПО SciLab. Значения частоты на графике были предварительно умножены на корень из диэлектрической проницаемости используемого нами диэлектрика в реальном макете, т.к. моделирование диэлектрического слоя в программе MMANA-GAL не представляется возможным.

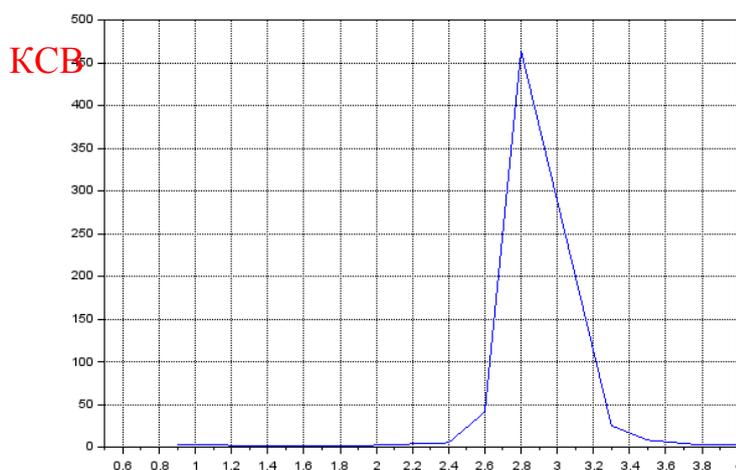


Рис. 3. Результаты моделирования нового Т-делителя в программе MMANA-GAL

Из данного графика можно заметить, что значения КСВН равномерны вплоть до 2,4 ГГц и приблизительно равны 2. Далее можно наблюдать скачок КСВН в районе 2,4–3,6 ГГц, что свидетельствует о почти полном возвращении сигнала на вход устройства в данном частотном промежутке.

На рис. 4, 5 и 6 представлены фотографии реальных масштабных макетов двух устройств, предложенных ранее, и Т-делителя с новым видом исполнения входного тракта соответственно [4].



Рис. 4. Т-делитель с симметричной полосковой линией на входе



Рис. 5. Т-делитель с компланарной линией на входе

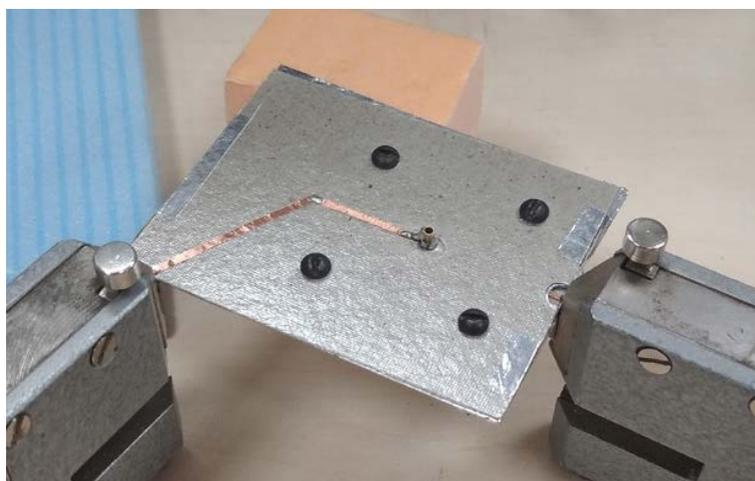


Рис. 6. Т-делитель с новым вариантом исполнения входного тракта

На рис. 7 и 8 представлены графики измерения КСВН и ослабления для первых двух вариантов Т-делителей в диапазоне 100–4400 МГц.



Рис. 7. Результаты измерения макета Т-делителя с симметричной полосковой линией на входе



Рис. 8. Результаты измерения макета Т-делителя с компланарной линией на входе

Можно заметить, что для первого делителя рабочий диапазон это 1100–2500 МГц, ослабление при делении составило 3дБ. В свою очередь результаты измерения второго делителя довольно неравномерны, и заметны провалы более 10 дБ на частотах 2100, 3000 и 4000 МГц, однако можно сказать, что данный вариант работает практически во всём выбранном диапазоне (100–4400 МГц) со средним ослаблением около 5 дБ.

На рисунках 9 и 10 представлены результаты измерения ослабления нового макета в диапазонах 1–2 ГГц и 2–4 ГГц соответственно, можно заметить, что макет работает со средним ослаблением 4 дБ (уровень метки)

до 2500 МГц, после чего идет провал ослабления вплоть до 3800 МГц, что практически идентично моделированию в программе MMANA-GAL.

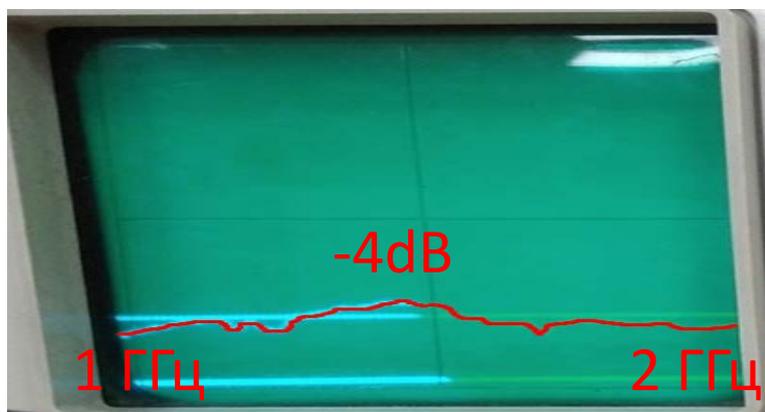


Рис. 9. Результаты измерения нового макета в районе 1–2ГГц

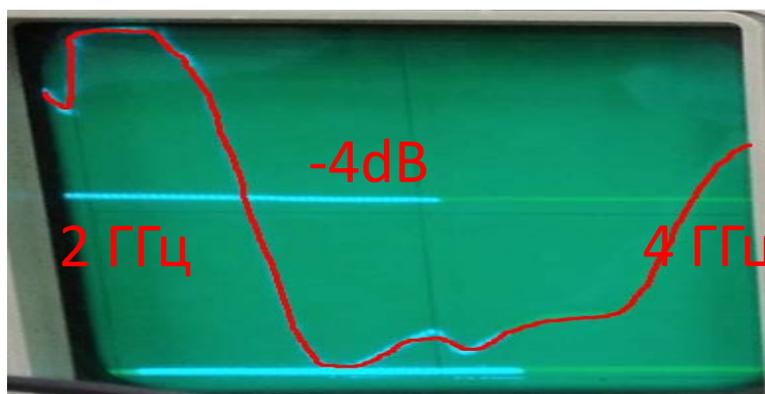


Рис. 10. Результаты измерения нового макета в районе 2–4 ГГц

В заключение можно сказать, что на данный момент наилучшим вариантом исполнения входного Т-делителя для диплексера является последний вариант устройства, так как он обладает большой полосой пропускания, в которой и равномерность, и ослабление совпадают с теоретическими предположениями. В дальнейшем можно использовать данную схему входного узла для интеграции в неё фильтров и создания полноценного диплексера в объёмном интегральном исполнении.

Список используемых источников

1. Дорохин В. Н., Седышев Э. Ю. Входной делитель мощности для диплексера в объёмном интегральном исполнении // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2022). XI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. СПб. : СПбГУТ, 2022. Том 2. С. 562–567.
2. Дорохин В. Н., Седышев Э. Ю. Микроволновый диплексер в объёмном интегральном исполнении // Всероссийская научно-методическая конференция магистрантов и их руководителей (ПКМ-2021) Материалы конференции. С. 35–37.

3. Гвоздев В. И., Нефедов Е. И. Объемные интегральные схемы СВЧ. М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы. 1985. 256 с.

4. Седышев Э. Ю. Масштабное макетирование объемных интегральных схем СВЧ-диапазона. // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. Международная научно-техническая и научно-методическая конференция. № 64 (20–24 февр. 2012). СПб. : СПбГУТ. 2012.

УДК 681.75
ГРНТИ 49.44.31

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ СЛЕДУЮЩЕГО И БУДУЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Б. Г. Ибрагимов¹, Т. А. Исмаилов²

¹Азербайджанский Технический Университет

²Азербайджанский Технологических Университет

Данная работа посвящена задачи исследованию и анализа показателей эффективности функционирования сетей связи следующего и будущего поколения на базе современных технологии построения распределенных сетей связи с ограниченными ресурсами при передаче неоднородного трафика.

Проанализированы характеристики качества функционирования мультисервисных телекоммуникационных сетей на базе архитектурных концепции NGN и FN, и выбраны технологии SDN, NFV и подсистема мультимедийной связи IMS, а также протоколы и системы сигнализации. На основе исследования предложена нового подхода к построению математическую модели эффективности мультисервисных сетей, учитывающая информационные и сетевые ресурсы сети связи общего пользования и показатели самоподобия полезного и служебного трафиков, которые позволяют оценить пропускные способности комплексов аппаратно-программных средств на базе SDN, NFV и IMS технологий и некоторые важные их вероятностно-временные характеристики.

пропускная способность, эффективность, следующие и будущие сети, IMS, самоподобный трафик, SDN, сетевые ресурсы, NFV, производительность сети.

В настоящее время индустрия телекоммуникаций претерпевает значительные изменения как бурное развитие мультисервисных сетей связи, быстрый рост числа их абонентов, так и количество предоставляемых мультимедийных услуг с внедрением архитектурных концепции NGN (*Next Generation Network*) и FN (*Future Network*). Кроме того, возрастают требования к качеству обслуживания QoS (*Quality of Service*), качеству восприимчивости QoE (*Quality of Experience*) и качества работы связи [1–4]:

- необходимо непрерывно увеличивать скорость передачи информации;
- минимизировать среднее время задержки передачи реального типа трафика;
- уменьшать число каналов и обеспечивать возможность беспроводной связи;
- минимизировать потери при передаче полезного и служебного трафиков;
- уменьшить вероятность битовых ошибок при передаче любого вида данных.

Одним из вариантов реализации активно развивающейся последние годы концепции программно-конфигурируемых сетей (*Software Defined Network*, SDN) и виртуализации сетевых функций (*Network Functions Virtualization*, NFV) является т.е. нарезка сети, т.е. предоставление изолированной инфраструктуры в виде отдельных логических экземпляров сразу нескольким арендаторам – виртуальным сетевым операторам (*Virtual Network Operator*).

При исследовании математической модели в виде мультисервисной ресурсной системы массового обслуживания с конечным числом аппаратно-программных комплексов и ресурсом конечного объёма, получено аналитическое выражение, которое позволяет оценить показатели эффективности использования ресурсов и компоненты производительности телекоммуникационных сетей [2, 4–7].

В таких сетях актуальными остаются задачи управления радиоресурсами в виртуальных сетях сотовой связи, как отдельным виртуальным сетевым оператором, так и программным менеджером по распределению радиоресурсов (*Virtual Radio Resource Management*) при динамическом распределении ресурсов между сетями нескольких виртуальных сетевых операторов. Выделение ресурсов происходит исходя из требований к качеству обслуживания (*Quality of Service*, QoS), закреплённых в соглашениях об уровне обслуживания (*Service Level Agreement*, SLA) как между пользователем и сетевым оператором, так и между несколькими сетевыми операторами. В работе [1, 3, 6–8] выделены три типа трафика с соответствующими ограничениями, включая приоритеты:

– мультисервисные трафики с гарантированной скоростью (GB), для которого виртуальный сетевой оператор обеспечивает как минимальный, так и максимальный необходимый уровень скорости передачи данных, независимо от состояния сети. Ожидается, что абоненты всегда получают высокий уровень QoS в обмен на относительно дорогие услуги.

– мультимедийные трафики с негарантированной доставкой и гарантированной минимальной скоростью, где виртуальным сетевым оператором

гарантируется минимальный уровень обслуживания, а запрос на более высокие скорости передачи данных, обслуживается наилучшим возможным образом.

– мультисервисный трафик с негарантированной доставкой, который виртуальный сетевой оператор обслуживает наилучшим возможным образом, т. е. по остаточному принципу. Виртуальный сетевой оператор и, следовательно, его абоненты, могут испытывать неудобства от низкого уровня QoS и нехватки ресурсов в часы наивысшей загрузки.

Мы рассматриваем математическую модель массового обслуживания с N_k аппаратно-программными комплексами, в которой потоки пакетов при поступлении занимают коммутатор и часть ограниченного ресурса.

Общий объем ресурсов в системе $R(\lambda)$, а требования потоков пакетов к ресурсам является независимая и равномерно распределённая случайная величина с функцией распределения $F(\lambda)$. Кроме того, здесь предполагаем, что анализируемая система, состоящая из N_k аппаратно-программных комплексов и M типов ресурсов с емкостью $R_i(\lambda)$, $1 \leq i \leq M$. При этом емкость ресурсов в системе определяется вектором [6–8]:

$$R_i(\lambda) = \{R_1(\lambda), R_2(\lambda), \dots, R_M(\lambda)\}.$$

В данном случае, предполагаем, что потоки пакетов поступают согласно Пуассоновскому процессу с интенсивностью λ , а время обслуживания заявок имеет экспоненциальное распределение с интенсивностью μ . Каждая заявка может послать сигнал.

Сигналы поступают согласно Пуассоновскому процессу с интенсивностью γ . Отсюда следует, что заявки покидают систему с интенсивностью $\Lambda = \mu + \gamma$. Однако, вероятность при возвращении потоки пакетов в систему имеет вид [7, 8]:

$$p = \gamma \cdot \Lambda^{-1} = \gamma \cdot (\mu + \gamma)^{-1}. \quad (1)$$

Допустим, что $\xi(t)$ является число заявок в системе в момент времени $t > 0$. При этом вектор значений занятого ресурса каждой потоки пакетов:

$$\gamma(t) = \{[\gamma_1(t), \gamma_2(t), \dots, \gamma_m(t)], m = \xi(t)\}. \quad (2)$$

На основе (1) и (2) поведение системы обслуживания потоков пакетов описывается стохастическим процессом:

$$X(t, \lambda) = [\gamma(t, \lambda), \xi(t)]. \quad (3)$$

С учетом (3) с пространством состояний системы описывается следующим образом:

$$S(t, \lambda) = \{(n, r_1, r_2, \dots, r_n) : 0 \leq n \leq N_k\}, \quad (4)$$

при

$$\sum_{i=0}^{N_k} r_i \leq R(\lambda), \quad r_i \geq 0, \quad (5)$$

Используя формулы (1), ..., (5) может быть выведена функция распределения требований потоков пакетов к ресурсам и ее плотность вероятности распределение, соответственно, а также формализована модель планировщика ресурсов в виде ресурсной система массового обслуживания со случайными требованиями:

$$W_r(x, \lambda) = F_r(x, f_0, V_{qk}, P_{nc}), \quad w_r(x, \lambda) = \frac{dF_r(x, f_0, V_{qk}, P_{nc})}{dx}, \quad (6)$$

где f_0 – ширина полосы частот; V_{qk} – гарантированная скорость передачи потоков пакетов; P_{nc} – мощность передачи сигнала.

На основе полученных последних выражений может быть выведены формулы для анализа вероятностно-временных характеристик сетей связи в случае непрерывной функции распределение требований к ресурсам, таких как вероятность блокировки и средний объем занятого ресурса при обслуживании потоков пакетов:

- вероятность блокировки системы:

$$P_B = 1 - p_0 \cdot \sum_{k=0}^{N_k-1} W_r^{(k+1)}(x, \lambda) \cdot \frac{\rho^k}{k!}, \quad k = \overline{0, N_k}, \quad (7)$$

где $W_r^{(k+1)}(x, \lambda)$ – k -кратная свертка функция распределения требований к ресурсам; ρ – коэффициент загрузки системы (то есть предложенная нагрузка сети связи при обслуживании потоков пакетов трафика) и равно $\rho = \lambda / (\mu \cdot N_k)$; p_0 – вероятность того, что система пуста и выражается следующим образом:

$$p_0 = 1 / \sum_{k=0}^{N_k} \sum_{i=0}^{R(\lambda)} \frac{\rho^k}{k!} \cdot p_i^{(k)}, \quad k = \overline{0, N_k}, \quad (8)$$

- средний объем занятого ресурса при обслуживании потоков пакетов вычисляется по формуле:

$$b = p_0 \cdot \sum_{k=0}^{N_k} b_k \cdot \frac{\rho^k}{k!}, \quad \text{где } b_k = \int_0^1 x \cdot W_r^k(x, \lambda) dx, \quad (9)$$

Последние выражения (4), (5), ..., (9) определяют вероятностно-временных характеристик сетей связи при использовании технологии SDN и NFV, и являются важным параметром показателей QoS и QoE, а также показателем эффективности мультисервисных телекоммуникационных сетей.

Таким образом, результаты исследование показали, что при исследовании математической модели в виде мультисервисной ресурсной системы

массового обслуживания с конечным числом аппаратно-программных комплексов и ресурсом конечного объёма, получено аналитическое выражение, которое позволяет оценить показатели эффективности использования ресурсов и компоненты производительности телекоммуникационных сетей.

Список используемых источников

1. Наумов В. А., Самуйлов К. Е. Анализ сетей ресурсных систем массового обслуживания // Автоматика и телемеханика. 2018. № 5. С. 59–68.
2. Ибрагимов Б. Г., Намазов М. Б., Аббасов Э. А. Анализ показателей эффективности мультисервисных сетей связи на базе технологии построения распределенных сетей связи // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании» (АПИНО 2021). X Юбилейная международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2021. Т. 1. С. 19–24.
3. Sina Khatibi. Radio Resource Management Strategies in Virtual Networks, PhD, University of Lisbon, 2016. 196 p.
4. Ибрагимов Б. Г., Оруджова М. Я., Гулиев М. Н. Об одной задаче управления ресурсами в мультисервисных сетях связи на базе технологии построения распределенных сетей связи// Сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии Информационного Общества» (03–04 марта 2021). МТУСИ, М. : ИД Медиа Паблишер, 2021. Т. 1. С. 35–36.
5. Behnam Rouzbehani, Luis M. Correia, Lu'isa Caeiro. An SLA-Based Method for Radio Resource Slicing and Allocation in Virtual RANs. EURO-COST, University of Lisbon, 2018. 8 p.
6. Ибрагимов Б. Г., Гумбатов Р. Т., Алиева А. А., Ибрагимов Р. Ф. Подходы к анализу показателей производительности мультисервисных телекоммуникационных сетей на базе технологии SDN // Информационные технологии. 2021. Т. 27. № 8. С. 419–424.
7. Sopin E. S., Samouylov K. E., Shorgin S. Y. On the Simulations of the Limited Resources Queueing Systems // CEUR Workshop Proceedings 8. ITTMM 2018 Proceedings of the Selected Papers of the 8th International Conference “Information and Telecommunication Technologies and Mathematical Modeling of High-Tech Systems”. 2018. PP. 75–82.
8. Sopin, E. S., Ageev, K. A., Markova, E. V. et al. Performance Analysis of M2M Traffic in LTE Network Using Queueing Systems with Random Resource Requirements. Automatic Control and Computer Sciences. 2018; 52(5): 345-353. DOI: 10.3103/S0146411618050127.

УДК 004.056
ГРНТИ 81.93.29

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДОНОСНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Я. А. Ильин, А. И. Катасонов

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

В настоящее время количество кибератак всё увеличивается. Связано это с увеличением методов и средств, которыми пользуются злоумышленники. В их арсенале различные трояны, программные, полиморфные, а также файловые и загрузочные вирусы. В данном исследовании рассмотрены основные характерные особенности, которые позволяют обнаруживать различные группы вредоносного программного обеспечения. После методов обнаружения вредоносного программного обеспечения приведено несколько самых распространённых на данный момент вирусов и продемонстрированы способы их обнаружения по косвенным признакам. В заключение сказано о тенденции развития вредоносных программ, а также о возможности обнаружения заражения компьютера без использования специального антивирусного обеспечения.

безопасность, вирусы, вредоносное программное обеспечение, защита от вирусов.

Проблема защиты устройств и данных уже многие годы остаётся одной из важнейших областей информационно-технологического сектора. Каждый год создаются новые виды вирусов, находятся уязвимости, связанные с программными ошибками, открываются очередные дыры в защите программного обеспечения. Многие из угроз уже известны, а некоторые даже уже успешно побеждены и канули в лету. Однако несмотря на технологический прогресс, несмотря на развитие антивирусов вредоносы по-прежнему обходят значительную часть защиты.

Ниже будут рассмотрены самые основные существующие типы вирусов:

1) Файловые виды вирусного программного обеспечения поражают различные исполняемые файлы программ, хранящиеся в памяти устройства. В случае открытия и запуска подобного заражённого файла, вирус будет получать доступ к различным правам, после чего перехватит и получит доступ к управлению всей системой. После получения прав обычно вирусы производят некоторые действия, заложенные разработчиком, а после могут и вовсе передать управление напрямую своему создателю. Следующим вероятным шагом возможен сценарий, когда вредонос будет искать новый объект

для заражения – подходящий по расширению файл, который еще не был заражен. При заражении файла, вирус переписывает его код, и таким образом, теперь уже при запуске нового заражённого файла злоумышленнику возможно получить доступ управлению системой. Заражая исполняемый файл, вирус, всегда изменяет его код, поэтому и время изменения атакованного исполняемого файла можно часто проследить.

2) Программные вирусы представляют собой вредоносную программу, особенность которой – внедрение внутрь других программ. После того как ничего не подозревающий пользователь запустит заражённое вирусным кодом приложение, заложенная в нём часть вирусного кода будет выполнена на компьютере произведя вредные действия. Работа скрытых от пользователя частей кода будет вносить изменения в файловой системе. Поскольку вирусный код может копировать себя и воспроизводить внутри других программ, то по прошествии некоторого времени, создав необходимое количество копий, программный вирус может перейти к разрушительным действиям. Так, например, возможно принудительное прекращение работы программ или всей операционной системы в целом, удаление информации, хранящейся на жестком диске. Этот процесс будет называется вирусной атакой. Самые разрушительные вирусы в большинстве случаев запускают форматирование жесткого диска. Поскольку форматирование диска достаточно продолжительный процесс, который должен быть не замечен со стороны пользователя, во многих случаях программные вирусы ограничиваются только уничтожением данных в системных секторах жесткого диска. Это эквивалентно потере таблиц файловой структуры. В таком случае данные на жестком диске остаются нетронутыми, но воспользоваться ими без применения специальных средств станет попросту невозможно, поскольку неизвестно, какие сектора диска каким файлам принадлежат. Теоретически восстановить данные в этом случае можно, но трудоемкость этих работ исключительно высока.

3) Загрузочные вирусы. Этот вид вирусных программ отличается способом распространения. Задача программы заключается в поражении не программных файлов, а определенных системных частей магнитных носителей, например, гибких и жестких дисков. Помимо этого, при запуске на работающем компьютере вредоносные программы могут временно разместиться в оперативной памяти устройства.

Обычно заражение устройства происходит во время попытки загрузки устройства с магнитного носителя, системная область которого уже содержит вредоносную программу. Получается, что при попытке загрузить компьютер с диска произойдёт сначала проникновение вирусной программы сначала в оперативную память, а затем и в загрузочный раздел жесткого диска. После такого вида заражения уже весь компьютер носителя будет опасен и будет представлять угрозу другим устройствам [1].

4) Комбинированные виды вирусного программного обеспечения сочетают в себе свойства двух типов вирусов – файлового и загрузочного. Отличительная особенность этого типа вируса заключается в том, что он заражает и главный загрузочный сектор, и ряд исполняемых файлов. Главной задачей этой вредоносной программы будет попытка шифрования секторов винчестера. При запуске вирус зашифрует заданное ему число секторов диска, а затем сообщит вам об этом, например, во всплывающем окне винлокера и потребует денег. Главная и самая трудная проблема при лечении вируса заключается в том, что недостаточно просто удалить вирус, даже после его удаления необходимо будет расшифровать всю закодированную им информацию.

5) Полиморфные вирусы имеют, пожалуй, самую интересную особенность. Этот тип вредоноса создан с целью внедрения и изменения своего же кода. Вредонос способен изменять как свой собственный код, так и код создаваемых копий. Таким образом в ходе заражения и размножения первый и последующие созданные вирусы будут совершенно разными. Это существенно затруднит лечение и обнаружение, поскольку различные части будут автономны и предназначаются для разных задач. Помимо прочего вирус содержит в себе алгоритмы для генерации кодов шифровальщика и дешифровальщика, что отличает его от обычных шифровальных вирусов, которые также могут шифровать участки своего кода, но и имеют при этом единый, цельный код. Шифрование необходимо для большего усложнения лечения компьютера. Даже имея заражённый и оригинальный файлы, будет невозможно провести их сравнительный анализ путём дизассемблирования. После такого шифрования, код будет представлять набор бессвязных команд. Расшифрование же по необходимости будет производиться зловредной программой в ходе её работы и непосредственного выполнения необходимых команд. Использование подобных методов даёт вирусу высокие шансы не только защитить себя от обнаружения и стирания, но и защитить сам код от чтения, что не позволит разработать эффективные методы лечения и борьбы с ним [2].

6) Макровирусы возможно самый нестандартный тип вирусов. Они поражают те или иные виды документов, которые выполняются в прикладных программах офисного пакета, например, «Microsoft Office» или «LibreOffice». В большинстве видов офисного программного обеспечения есть встроенная возможность выполнения макрокоманд. Атака на устройство произойдёт в момент открытия заражённого файла через программу офиса. Поскольку вредонос использует для работы макрокоманды, то в случае их отключения заражение не произойдёт.

7) Стелс-вирус, он же вирус-неведимка. В стелс-вирусах используются различные алгоритмы, позволяющие скрывать наличие самого вируса на устройстве. После своего сокрытия пользователю не удастся обнаружить

деятельность вредоносного ПО ни в диспетчере задач, ни в поиске по файлам внутри проводника. Одна из важнейших особенностей, позволяющих скрывать вредоносную деятельность заключается в возможности удаления вредоносного кода из тела файла при открытии диспетчера задач, однако при его закрытии – снова возвращать для продолжения деятельности [3].

Поскольку любой вредоносный код или программа это исполняемая компьютером задача, то значит и внешние или внутренние признаки выполнения этих задач будут. Основная проблема обнаружения вредоносной программы на своей машине – это то что пользователь не знает, чем вызван какой-то симптом, и симптом ли заражения это на самом деле. Среди явных внешних признаков можно выделить следующие:

Жёсткий диск постоянно чем-то загружен. Подобный симптом особенно хорошо виден на ноутбуках. Индикатор работы мигает часто, что связано либо со штатной работой компьютера, либо если никакие действия пользователем не предпринимались, а нагрузка на диск всё равно есть – с выполнением каких-то задач вредоносом.

• Некорректная работа программного обеспечения, например, длительная загрузка приложений, частые вылеты или ошибки, а также полное прекращение работы. Подобная нестандартная работа приложений, сбоев к которым никогда не было – верный признак заражения вашей операционной системы. Особенно часто вирусы влияют на работу браузера и, например, не позволяют закрывать вкладки, заходить на ненужные вам сайты или иначе ломают штатную работу поисковика.

• Медленная загрузка операционной системы. Вирус начинает работать при запуске вместе с ней, и поэтому аппаратная начинка не справляется с возросшей нагрузкой за тоже самое время что и без вирусных задач.

• Отключение антивируса. Если внезапно антивирус прекращает работу, оказывается невозможен его запуск, а в некоторых случаях и вовсе становится удалён, то это явные признаки работы вредоносного ПО

• Появление всплывающих окон приложений, которые вы не запускали, или же смена заставки рабочего стола на стандартные – ещё один верный признак заражения вашего устройства.

• Изменение файлов в системе вплоть до перемещения или удаления без вашего ведома.

• Некорректная работа почтовых служб, например, написание и отправка писем от вашего имени.

• Проблемы в работе диспетчера задач. Большинство вирусов блокируют его одним из первых. Невозможность запуска такого базового системного компонента более чем точный признак заражения компьютера [4].

В статье были рассмотрены и проанализированы самые основные виды вирусов и методы их программного воздействия на заражённый компьютер.

Так же были рассмотрены методы выявления потенциального заражения устройства.

Список используемых источников

1. Звягинцева П. А., Максименко Р. О. Шпионское программное обеспечение и методы защиты от него // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. 2018. № 9. С. 106–112.

2. Цветков А. Ю. Анализ существующих методов атак типа переполнения буфера на операционные системы семейства microsoft // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании сборник научных статей VIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференции : сб. науч. ст. в 4т. СПб. : СПбГУТ, 2017. Т. 2. С. 751–756.

3. Штеренберг С. И., Красов А. В., Цветков А. Ю. Анализ алгоритма работы компьютерных вирусов троянцев-вымогателей и Slingshot // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. 2020. № 1. С. 43–46.

4. Спиридонов Г. П. Разработка компонент защиты от кейлоггеров : курсовая работа [Электронный ресурс] // Уфимский государственный авиационный технический университет. URL: <https://studfile.net/preview/951049/> (дата обращения 13.03.06).

*Статья представлена заведующим кафедры ЗСС СПбГУТ,
кандидатом технических наук, доцентом А. В. Красовым.*

УДК 621.391.1
ГРНТИ 49.33.29

РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕРВИСОВ ДЛЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ УСЛУГ «УМНОГО ГОРОДА» МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ УРОВНЯМИ МНОГОУРОВНЕВОЙ ОБЛАЧНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

В. Н. Коваленко, А. С. А. Мутханна

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

С развитием сетей нового поколения увеличивается объем генерируемого трафика и потребность в сверхнизких значениях задержки. Для уменьшения нагрузки на ЦОД и предоставления сервисов с более меньшими задержками может использоваться инфраструктура концепции МЕС. Так как потребность в одном и том же сервисе может значительно отличаться от зон сетевой инфраструктуры, то размещение сервисов на каждом сетевом элементе многоуровневой системы приведет к нецелесообразному использованию ресурсов архитектуры МЕС. В данной работе предлагается рассмотреть возможность распределения сервисов для предоставления услуг «Умного города»

между различными уровнями многоуровневой облачной архитектуры МЕС. Были определены параметры для распределения сервисов между несколькими сетевыми элементами (Микро-облаком, Мини-облаком, Главным облаком), а также уровень, который будет ответственен за распределение сервисов.

многоуровневая облачная архитектура, 5G/ИМТ-2020, МЕС, Микро-облако, Мини-облако, Главное облако, «Умный город», сеть VANET.

Введение

Количество устройств «Интернета Вещей» постоянно увеличивается. По результатам проводимого в 2018 году анализа компанией Strategy Analytics было установлено, что количество устройств, подключенных к сети, достигло 22 млрд [1]. По прогнозам данной компании, к 2025 году количество устройств «Интернета Вещей» во всем должно превысить 38,6 млрд, а к 2030 году – 50 млрд. Большое количество устройств IoT способствует увеличению объемов генерируемого трафика: с начало 2021 по начало 2022 объемы генерируемого трафика увеличились на 40 %, достигнув 93 экзабайт в месяц (в соответствии с анализом рынка мобильных устройств компании Ericsson) [2]. Вместе с увеличением количества устройств, подключенных к сети интернет, и объемов генерируемого ими трафика в сетях нового поколения связи (5G/ИМТ-2020) и сетях последующего поколения увеличивается потребность в предоставлении сверхнизких значений задержки порядка 1 мс (концепции «тактильный интернет» и «беспилотный автотранспорт») [1]. Применение технологии МЕС позволит как разгрузить Базовую сеть и ЦОД, так и уменьшить задержку передачи данных. Однако, размещение всех сервисов на одном вычислительном облаке приведет к нецелесообразному использованию ресурсов вычислительного облака, так как в разные моменты времени и в разных районах города, потребность в предоставлении сервиса будет разная. Поэтому в статье предлагается рассмотреть возможность распределения сервисов между облаками многоуровневой облачной архитектуры МЕС в рамках концепции «Умный город».

Основные сервисы и услуги для инфраструктуры «Умный город»

Концепция «Умный город» представляет собой концепцию города нового поколения [1]. Основная цель данной концепции – автоматизации всей жизнедеятельности всей городской инфраструктуры благодаря использованию информационных технологий. К областям применения концепции «Умный город» относятся: умное освещение, электронное правительство, охрана окружающей среды, умное ЖКХ, умное здравоохранение, обеспечение безопасности и видеонаблюдения [1].

Стоит отметить, что взаимодействие между Беспилотным автотранспортом и сети VANET также могут быть реализованы в рамках концепции

«Умного города» [1]. В соответствии с рекомендацией ITU-T Y.2281 приложения для сетей автотранспорта можно подразделить на следующие группы: обеспечение техобслуживания автомобиля, предоставлении пользователю услуг (IPTV и доступ к сети интернет), контроль безопасности на дорогах, приложения для самого автотранспортного средства (парковка и управление логистикой), оптимизация потоков автотранспортных средств [3].

Подводя итоги на основе представленных областях применения концепции «Умного города» и группам приложений сетей VANET можно выделить следующие основные сервисы и услуги для инфраструктуры «Умного Города»: видеонаблюдение; распознавание лиц; предоставление вспомогательной информации на информационных стендах; предоставление информации для управления автотрафиком, грузоперевозками и пассажиропотоком; использование умных светофоров и систем автотранспорта; предоставление информации о свободных местах парковки; сбор данных от сенсоров сети энергоснабжения, управления потребления газа и воды; сбор данных от датчиков обеспечения безопасности; управление системами умного освещения; поддержка взаимодействия систем Беспилотного автотранспорта между собой; приложения для участия граждан в управлении городом (Электронное правительство); электронное образование и здравоохранение – умное здравоохранение, телемедицина.

Многоуровневая облачная архитектура МЕС

Технология Multi-access Edge Computing (граничных вычислений множественного доступа МЕС) является одной из граничных технологий вместе с такими технологиями «Туманные вычисления» и Cloudlet [4]. Основная идея концепции МЕС – перенос вычислительного облака ближе к границе сети радиодоступа, оставаясь при этом в сотовой сети связи [5]. В рамках данной концепции используется три вида облаков: Микро-облако, Мини-облако и Главное облако (представлены в порядке возрастания ресурсов вычислительных облаков) [3]. Стоит отметить одно важное отличие технологии МЕС от других граничных технологий – ее привязка к архитектуре сетей операторов связи [4]. Размещение вычислительных облаков МЕС в привязке к инфраструктуре операторов связи обладает своими положительными и отрицательными сторонами. Например, технология МЕС обладает самой большой зоной покрытия, благодаря чему возможна реализация взаимодействия беспилотного автотранспорта на большей территории [4]. С другой же стороны из-за размещения вычислительных облаков концепция МЕС будет менее эффективна при реализации услуг распознавания лиц, а также при применении для нативных сенсорных сетей и интеллектуальных сетей энергоснабжения.

Предлагаемая архитектура

В данной статье для предоставления сервисов и услуг «Умного города» с интеграцией в городскую инфраструктуру сетей VANET и реализацией взаимодействия беспилотного автотранспорта предлагается воспользоваться многоуровневой облачной архитектурой МЕС. Однако, как было отмечено ранее вычислительные облака МЕС менее эффективны для таких задач как распознавание лиц, сбор данных от датчиков сетей умного энергоснабжения и натальных сенсорных сетей. Поэтому в данной статье предлагается для сбора данных от датчиков натальных сетей и датчиков сбора показаний электроэнергии, газа, воды, также для реализации сервисов по распознаванию лиц предлагается воспользоваться дополнительно технологиями FoG и Cloudlet. FoG кластер и Микро-сервер Cloudlet будут собирать данные от сенсоров и устройств для данных задач, обрабатывать данные при необходимости, и потом передавать их на вычислительные облака многоуровневой облачной системы МЕС.

Предлагаемая нами архитектура будет состоять из 5 уровней, в которой 3–5 уровень – многоуровневая облачная система МЕС (рис. 1):

1 уровень – Уровень конечных пользователей: сенсорных устройств, автотранспорт, информационных стендов, мобильных устройств пользователей (пешеходов, пассажиров автотранспорта).

2 Уровень – Уровень сбора данных от сенсорных устройств. Предлагается для сервисов по распознаванию лиц и локальному сбору данных использовать микро-сервер Cloudlet. Для распределенных по широкой местности систем предлагается формировать FoG кластер. FoG устройства умные камеры и светофоры (при достаточных вычислительных ресурсах), маршрутизаторы, компьютеры, микро-сервера Cloudlet.

3 Уровень – Микро-облако. К данному уровню предлагается отнести функции по сбору данных от устройств второго уровня (FoG кластер и Cloudlet) и первого уровня (камеры видеонаблюдения).

4 Уровень – Мини-облако. В данной работе предполагается, что Мини-облако будет ответственно за выбор уровня обработки запроса пользователя (выбор уровня, который будет ответственным за предоставляемую пользователю услугу).

5 Уровень – Главное облако. На данном уровне предлагается реализовать сетевой оркестратор и управление передачей данных по Базовой сети. Также предлагается отнести функции по первоначальному распределению сервисов и управлению миграцией сервисов.

Также в статье предлагается рассматривать функции FoG сервера в качестве сервиса, что позволит отнести функции по формированию FoG кластера Мини-облаку (если зона FoG устройств будет превышать зону покрытия Базовой станции, к которой будет подключено Микро-облако).

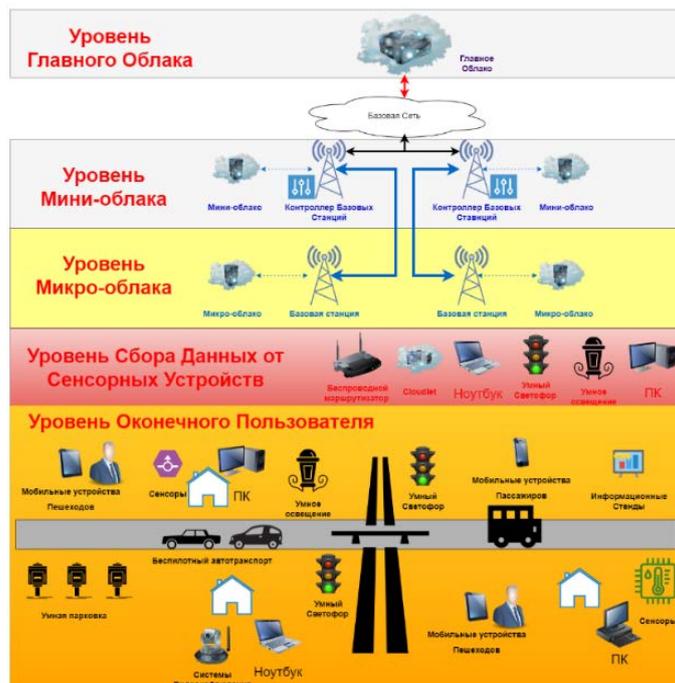


Рис. 1. Предлагаемая архитектура Многоуровневой облачной системы MEC

Критерии определения уровня размещения сервиса.

Для выбора уровня обработки наиболее важны следующие критерии:

1. размеры зон повышенной нагрузки;
2. возможность развертывания сервиса на определенном уровне архитектуры;
3. потребность в обеспечении определенного уровня задержек;
4. нагрузка от определенного сервиса.

Критерии, используемые при подсчете суммарных ресурсов вычислительных облаков (Микро, Мини и Главного облака), а также Микро-сервера Cloudlet и FoG устройств могут считаться следующие критерии:

1) пиковую производительность CPU, подсчитываемую в Флопс, как произведение тактовой частоты F (МГц), суммарного число ядер вычислительного устройства N (подсчитываемое как произведение количества процессоров N_{core} на количество ядер N_{cpu} в одном процессоре) и количество инструкций с плавающей запятой на такт T ;

- 2) оперативная (RAM) память;
- 3) постоянная (ROM) память;
- 4) пропускная способность ($Cap - Capacity$).

Все параметры вычисляются относительно максимального показателя в системе по каждому параметру. Суммарные ресурсы вычисляются как сумма произведений каждого критерия на соответствующие им коэффициенты. Общий вид функции:

$$Sum = K_{cpu} \times CPU + K_{RAM} \times RAM + K_{ROM} \times ROM + K_{Cap} \times Cap.$$

Последовательность действий по выбору уровня размещения сервиса

В данной работе предлагается последовательность действий по выбору уровня размещения сервиса, состоящую из следующих этапов:

1. Определение зон повышенной нагрузки.
2. Прогнозирование объемов предполагаемой нагрузки.
3. Определение размеров зоны, на которой будет осуществляться предоставление сервиса.
4. Определение ресурсов вычислительных облаков, микро-серверов Cloudlet, FoG устройств.
5. Определение максимальных значений по каждому из рассматриваемых критериев.
6. Подсчет суммарных ресурсов вычислительных облаков, микро-серверов Cloudlet, FoG устройств.
7. Определение степени зависимости сервиса в предоставлении задержек определенного уровня.
8. Определение уровня обработки в качестве зависимости от размера зоны предоставления сервиса, потребности в задержке передачи и суммарных ресурсах облака.
9. Определение пути миграции сервиса.

Выводы

В данной работе была предложена система с Многоуровневой облачной архитектурой МЕС для предоставления сервисов в рамках инфраструктуры «Умного города» с интеграцией сетей VANET и взаимодействия между беспилотным автотранспортом. Были представлены основные сервисы и услуги для инфраструктуры «Умного города» и сетей VANET. Так как вычислительные облака менее эффективны при применении в таких сферах как «Интеллектуальные сети энергоснабжения», для сбора данных и предварительной обработки предлагается дополнительно использовать Микро-сервера Cloudlet и FoG кластера. При этом также было предложено рассматривать функцию по формированию FoG кластера как отдельный сервис. Был предложен алгоритм (последовательность действий) по первичному распределению сервисов. Определены основные критерии, имеющие наибольшее значения для выбора уровня миграции сервиса.

Список используемых источников

1. Коваленко В. Н., Мутханна А. С. А., Интеграция контроллеров SDN и многоуровневой облачной архитектуры МЕС в сети транспортных средств VANET в рамках концепции умного города // 77-я Научно-техническая конференция Санкт-Петербургского НТО РЭС им. А. С. Попова, посвященная Дню радио. 2022. С. 128–130.

2. Richard Möller, “Mobile network traffic doubled in last two years: Ericsson Mobility Report”, p. 15, June 2022.

3. Гольдштейн Б. С., Кучерявый А. Е. Сети связи пост-NGN. СПб. : БХВ-Петербург, 2014. 160 с.

4. Коваленко В. Н., Мутханна А. С. А. Перспективные технологии для снижения нагрузки на базовую сеть, применяемые на границе с сетью радиодоступа // 76 Региональную научно-техническую конференцию студентов, аспирантов и молодых ученых «СТУДЕНЧЕСКАЯ ВЕСНА – 2022», 2022. Т. 1. С. 67–72

5. Филимонова М. И., Атея А. А., Мутханна А.С. Исследование облачных вычислений в сотовых сетях // Информационные технологии и телекоммуникации. 2017. Т. 5. № 3. С. 45–59.

УДК 004.492.3
ГРНТИ 81.93.29

ВЫБОР ПРИЗНАКОВ ЦЕЛЕВОГО ФИШИНГА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ АТАК

Н. А. Крестьяшин¹, В. В. Пучков^{1, 2}

¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

² Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук

Согласно данным лаборатории Касперского в 2022 году продукт лаборатории «Антифишинг» пресек 507 851 735 попыток перехода по фишинговым ссылкам. Злоумышленники используют огромное количество сценариев для фишинга часто с целью заставить жертву дискредитировать данные банковской карты. Фишинг может быть следующих видов: вишинг – предполагает атаки в которых инструментом выступают телефонные или голосовые сообщения, смишинг – в данном случае атаки основным орудием нарушителя будет текстовое сообщение, таргетированный фишинг – атаки направленные на конкретных лиц организации, массовый фишинг – неизбирательные атаки, при проведении которых почта доставляется большому количеству человек в организации, и конечно нужно отметить целевой фишинг, в котором целью являются конфиденциальные данные. В работе рассматриваются методы противодействия целевому фишингу. Предполагается провести изучение и анализ наиболее известных и используемых техник и тактик с целью определения признаков или групп признаков целевого фишинга.

целевой фишинг, Матрица MITRE ATT&CK, поведенческий анализ, UEBA.

Введение

Особенностью 2022 года, согласно отчетам Positive Technologies, стала смена мотивации атакующих [1]. Например, выкуп стал не основной причиной атаки шифровальщиком. Так шифровальщик GoodWill требовал выкуп добрыми делами [2]. Всплеск активности атак на российские компании

прокатился в первой половине 2022 года. В ритейле количество атак возросло на 45 % [1]. По-прежнему целевой фишинг является наиболее популярным способом доставки вредоносного программного обеспечения. При этом, известно, что в особых случаях целевой фишинг может оставаться незамеченным на протяжении длительного периода времени. Так еще в 2018 году компания Marriott International сообщила о краже данных клиентов, которая произошла в 2014 году и оставалась незамеченной в течение четырех лет [3].

В целом фишинг – это вид мошенничества, целью которого является добыча конфиденциальных данных. Чаще всего злоумышленники нацелены на получение логинов, паролей, номеров кошельков, паспортных данных и т. д. [4]. А целевой фишинг – это фишинг, направленный на то, чтобы обмануть конкретного человека или сотрудников конкретной компании. В таком случае, целевой фишинг – это уже инструмент серьезных атак на крупные предприятия, банки или объекты критической инфраструктуры.

В статье рассматривается целевой фишинг на примере техник и тактик Матрицы MITRE ATT&CK. MITRE – это крупная некоммерческая организация, которая занимается фундаментальными исследованиями и разработками в области информационной безопасности. Исследование известных техник и тактик позволяет выделить группу признаков, которые в дальнейшем могут быть использованы для обнаружения атаки.

Анализ

Тактики

Матрица MITRE ATT&CK описывает целевой фишинг в нескольких тактиках.

1. Тактика Spearphishing Attachments. В ней злоумышленник отправляет электронные письма с вредоносным ПО во вложении.

2. Тактика Spearphishing Link. В ней злоумышленник помещает в текст письма ссылку на вредоносное ПО.

3. Тактика Spearphishing via Service. Данная тактика отличается средой выполнения атаки: злоумышленник отправит вредоносное сообщение через сторонний канал связи, не являющийся электронной почтой, это может быть мессенджер или социальная сеть сотрудника.

Признаки целевого фишинга

Существует несколько признаков, которые могут указывать на то, что информационная система компании атакована с помощью целевого фишинга:

- Частотный признак – количество сообщений. Например, внезапно увеличившийся объем отправленных и/или принятых писем со ссылками на репозитории, веб-ресурсы или с вложениями.

- Поведенческий признак № 1 – неожиданные изменения в информационной системе, такие как смена паролей или обновление, правки в конфигурационных файлах. Также это может свидетельствовать о том, что система была скомпрометирована. Компрометация системы является частью разных атак, в частности характерна и для целевого фишинга

- Поведенческий признак № 2 – изменения в активности пользователя. Например, пользователь внезапно отправляет или получает больше писем, чем обычно.

- Сигнатурный признак. Тогда, когда информационная система была уже атакована с помощью целевого фишинга, вредоносное программное обеспечение может быть загружено на компьютеры сотрудников. Однако, обнаружение сигнатуры вредоносного ПО говорит о пропуске самой атаки, на данном этапе – это уже обнаружение последствий.

Выводы

Целевой фишинг считается одним из наиболее эффективных методов социальной инженерии, поскольку он заставляет пользователей доверять атакующему и выполнять нежелательные действия без подозрений. Рост атак в 2022 году показал, что этот вид мошенничества стал одним из основных для злоумышленников, особенно при смене мотивации и появлении такого явления как хактивизм [1]. Однако в процессе защиты корпоративных сетей целевой фишинг может быть обнаружен на ранней стадии. Основные признаки можно условно разделить на 2 группы: статические, динамические и сигнатуры. Антивирусы обнаруживают вредоносное программное обеспечение по сигнатурам. Однако только SIEM, DLP системы могут анализировать тексты писем, количество сообщений и активность. Для анализа поведенческой активности используются UEBA технологии [6, 7].

Список используемых источников

1. Актуальные киберугрозы: III квартал 2022 года [Электронный ресурс] // Positive Technologies. URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-threatscape-2022-q3/#id6> (дата обращения 31.03.2023).

2. Вымогатель GoodWill заставляет делать добрые дела [Электронный ресурс] // hacker.ru. URL: <https://hacker.ru/2022/05/25/goodwill/> (дата обращения 31.03.2023).

3. Хакеры украли данные 500 млн гостей Marriott [Электронный ресурс] // INFOWATCH. URL: <https://www.infowatch.ru/analytics/utechki-informatsii/khakery-ukrali-dannye-500-mln-gostey-marriott> (дата обращения 31.03.2023).

4. Васильева А. М. Фишинг как одна из форм современного мошенничества // Актуальные проблемы предварительного расследования. 2022. С. 359–363.

5. ATT&CK Matrix for Enterprise [Электронный ресурс] // MITRE ATT&CK. URL: <https://attack.mitre.org/> (дата обращения 31.03.2023).

6. Ушаков И. А. Обнаружение инсайдеров корпоративной компьютерной сети на основе технологий анализа Больших Данных // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1: Естественные и технические науки. 2019. № 4. С. 38–43.

7. Дешевых Е. А., Конюхов В. М., Крылов К. Ю., Ушаков И. А. Исследование методов защиты от инсайдерских атак // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей в 2 т. 2015. С. 310–313.

Статья представлена научным руководителем, доцентом кафедры ЗСС СПбГУТ, кандидатом технических наук Л. А. Витковой.

УДК 004.65
ГРНТИ 20.15.13

МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ БАЗ ДАННЫХ

Н. В. Кривоносова, Ю. А. Ломова

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

В работе рассматриваются различные методы защиты баз данных от несанкционированного доступа, модификации и кражи. В работе рассматриваются как технические, так и нетехнические решения, такие как шифрование, контроль доступа, брандмауэры и обучение сотрудников.

защита базы данных, несанкционированный доступ, шифрование, контроль доступа, брандмауэры, обучение сотрудников.

Защита баз данных имеет решающее значение для защиты конфиденциальной информации и предотвращения несанкционированного доступа, удаления или изменения данных. Особенно важно учитывать требования Национальной безопасности в части защиты информационных активов разной ценности. Защита баз данных предполагает внедрение строгих мер безопасности, таких как контроль доступа, шифрование и регулярное резервное копирование, а также проведение регулярных проверок безопасности и обучение сотрудников надлежащим процедурам обработки данных [1].

Утечка таких данных может привести к значительному материальному и репутационному ущербу. Причины различны:

- неосведомленность сотрудников о правилах защиты коммерческих материалов;
- недостаточно продуманное программное обеспечение (ПО), представленное разработчиками;

- использование неаттестованных объектов информации;
- несанкционированный обмен данными между пользователями.

В настоящее время трудно организовать хорошую систему безопасности баз данных из-за растущей сложности и объема данных, разнообразия устройств, используемых для доступа к данным, изоциренности хакеров и киберпреступников, а также меняющегося характера угроз кибербезопасности. Кроме того, многим организациям не хватает необходимых ресурсов, опыта и обучения для эффективного внедрения, и обслуживания надежной системы безопасности баз данных.

Есть несколько областей защиты базы данных, которые важно учитывать:

1. Контроль доступа. Это включает в себя настройку учетных записей пользователей и разрешений для управления тем, кто может получить доступ к базе данных и какие действия они могут выполнять. Это включает в себя использование надежных паролей, ограничение доступа к конфиденциальным данным и мониторинг активности пользователей.

2. Шифрование. Сюда входит шифрование конфиденциальных данных для защиты от несанкционированного доступа. Это можно сделать с помощью различных алгоритмов шифрования, таких как AES или RSA.

3. Резервное копирование и восстановление. Это включает в себя регулярное резервное копирование базы данных, чтобы гарантировать возможность восстановления данных в случае аварии, такой как сбой оборудования или кибератака.

4. Аудит и мониторинг. Это включает в себя мониторинг активности пользователей и регистрацию всех изменений в базе данных. Это может помочь выявить любой несанкционированный доступ или подозрительную активность.

5. Маскировка данных. Это включает в себя запутывание конфиденциальных данных путем замены их случайными символами или значениями. Это может быть полезно при обмене данными с третьими лицами или при проведении тестирования.

6. Физическая безопасность. Сюда входит защита физической инфраструктуры, в которой находится база данных, например, серверов и центров обработки данных. Это включает в себя контроль доступа к этим объектам и обеспечение их защиты от стихийных бедствий и других угроз.

7. Соответствие. Сюда входит обеспечение соответствия базы данных соответствующим нормам и стандартам, таким как HIPAA или PCI-DSS. Это включает в себя внедрение соответствующих мер безопасности и проведение регулярных проверок для обеспечения соответствия.

Рассмотрим поподробнее представленные методы.

Шифрование – обратимое преобразование информации в целях сокрытия от неавторизованных лиц с предоставлением в это же время авторизованным пользователям доступа к ней. Изучением шифрования занимается криптография. Основными задачами является обеспечение конфиденциальности и целостности данных, аутентификации, невозможности отказа от авторства. Тем самым без знания того, как расшифровать данных, они становятся бесполезными для злоумышленников. Существует два типа шифрования: симметричное, асимметричное. Важное отличие состоит в том, что при симметричном шифровании используется только публичный (открытый) ключ, а при асимметричном еще добавляется секретный (закрытый). Плюсы шифровки с одним публичным ключом – это передача большого объема данных по каналу связи, чего не сказать про асимметричное шифрование. Но несмотря на это вероятность взлома симметричного алгоритма выше, так как уже зная открытый ключ, безопасность криптосистемы нарушается.

Идентификация – присвоение субъектам и объектам доступа идентификаторов и сравнение предъявленного идентификатора с утвержденным перечнем. Аутентификация – процесс проверки подлинности данных о пользователе сервером. Используется с целью предотвращения «маскарада». Маскарад – это выполнение каких-либо действий одним пользователем от имени другого пользователя, обладающего соответствующими полномочиями. Целью маскарада является приписывание каких-либо действий другому пользователю либо присвоение полномочий и привилегий другого пользователя. Уменьшить процент случающихся атак на пользователя можно с помощью второго «слоя» защиты в виде двухфакторной аутентификации. Чаще всего это код приходящий через SMS или почту, реже это USB-ключ или биометрические данные.

Контроль целостности – аспект информационной безопасности, свидетельствующий о том, что объект либо находится в первоначальном состоянии, либо был изменён только тем, кто имел на это право, и только таким способом, каким было разрешено изменять объект. Любые изменения файлов будут обнаружены по изменению длины контрольной суммы и другим параметрам оригинального файла.

Аудит – системный процесс получения объективных качественных и количественных оценок о текущем состоянии информационной безопасности автоматизированной системы в соответствии с определёнными критериями и показателями безопасности. Включает в себя два вида действий:

- выявление нетипичного поведения;
- выявление начала злоумышленной активности.

Нетипичное поведение можно выявить статистикой, а начало злоумышленной активности по совпадению с показаниями известных атак. При

срабатывании триггера как минимум должно происходить оповещение системного администратора, как максимум – контратака предполагаемого злоумышленника.

Разграничение доступа – совокупность правил, регламентирующих порядок и условия доступа субъектов (пользователи и процессы) к объектам (информацией и другими компьютерными ресурсами) информационной системы установленных владельцем информации или правовыми документами. Этот метод, вероятно, является самой исследованной областью информационной безопасности. Существует три основных модели управления доступом: дискреционная, мандатная и недискреционная (ролевая).

Дискреционное разграничение обычно реализуется в виде матриц доступа, записи которой соответствуют субъектам компьютерной системы, а поля – ее объектам. Владелец считается пользователь, создавший объект, или которого назначили владельцем. Он имеет полные права на разграничение доступа к созданному объекту и несет всю ответственность за управление условиями доступа. Достоинство данного метода – гибкость, дающая легкость и тонкость в управлении и наделением правами пользователей. Минусом можно считать, то, что права на доступ определяются к объекту, а не к контексту объекта. *Мандатное управление*, как правило, используется в правительственных и военных учреждениях там, где нужен и важен высокий уровень защиты данных. К основным чертам мандатного метода можно отнести:

- авторизация и управление доступом осуществляет главный орган, отвечающий за безопасность;
- создание правил на основе, которых операционная система будет принимать решение о доступе к объекту субъекта [2].

Простота правил заключается в том, что объекты и субъекты объединяют в группы, объектам дают уровень секретности, а субъекту уровень доступа к объекту определенного уровня секретности. Здесь так же, как и в дискреционной модели могут использоваться матрицы, но в отличии от нее пользователи лишены прав передачи доступа, поэтому система имеет централизованный характер. Элементы, описывающие уровень допуска субъектов, называются метками безопасности. Каждая такая метка состоит из части, отражающей уровень секретности (классификация) и части, характеризующей специфику информации (категория). Доступ разрешается, если выполняются условия:

- классификация равна или выше классификации объекта;
- одна из категорий, к которой пытаются получить доступ, совпадает с хотя бы одной из категорий данного субъекта.

Рольное управление доступом наиболее приближено к реальности. Суть метода в том, что администратор наделяет роль правами и приписывает эти роли пользователям, затем пользователи используют ресурсы

с теми правами, которые ему приписаны ролью. Ролевой доступ вобрал в себя плюсы дискреционного и мандатного методов. Его легче администрировать, чем дискреционную систему. Ролевой метод является централизованным методом [2].

Экранирование – функция межсетевого экрана, позволяющая поддерживать безопасность объектов внутренней области, игнорируя несанкционированные запросы из внешней области. Основными функциями является:

- разграничение межсетевого доступа субъектов одной сети к объектам другой сети путем фильтрации данных;
- контроль передаваемых данных.

Параметры фильтрации информационного потока:

- служебные поля пакетов, содержащие значимые данные;
- непосредственное содержимое пакетов;
- внешние характеристики потока информации.

В процессе фильтрации может применяться дополнительный контроль, к примеру, на наличие вирусов. Межсетевое экранирование повышает безопасность хранения информации, так как отклоняет несанкционированные запросы извне.

Резервное копирование – создание копий личных или корпоративных файлов, папок или систем на дополнительных (локальных или облачных) носителях информации. Оно должно выполняться тогда, когда состояние файлов БД не будет противоречивым. Копия не должна создаваться в том же месте, где находится БД, так как из-за непредвиденных действий не будет возможности восстановить базу. Существуют два вида копирования: полное, частичное. Частичное копирование может быть инкрементным: на дополнительный носитель подгружаются только измененные или новые данные, но оно возможно только после полного копирования. Но из его плюсов можно выделить быстрдействие, так как не нужно перезаписывать все данные.

Подводя итоги, важно сформулировать общие рекомендации по организации защиты баз данных на предприятии:

1. Необходимость внедрения надежного механизма контроля доступа для ограничения несанкционированного доступа к базе данных.

2. Регулярность резервных копий данных базы данных и храните их в безопасных местах.

3. Внедрение методов шифрования для защиты конфиденциальных данных.

4. Использование брандмауэров, систем обнаружения и предотвращения вторжений для предотвращения несанкционированного доступа и атак.

5. Внедрение инструментов мониторинга активности базы данных (DAM) для мониторинга и аудита всех операций с базой данных.

6. Регулярные аудиты безопасности для выявления уязвимостей и повышения уровня безопасности.

Список используемых источников

1. Лагоша О. Н. Сертификация информационных систем. СПб. : Лань, 2020. 112 с.
2. Тимаков А. А. Способы и механизмы построения защищенных баз данных. М. : РТУ МИРЭА, 2022. 47 с.

*Статья представлена деканом ИКСС,
кандидатом технических наук Д. В. Окуновой.*

УДК 004.356
ГРНТИ 50.10.35

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ

М. Э. Лабырдин, Е. А. Махалов, В. Ю. Холкин

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

Аддитивные технологии – сравнительно молодое направление, получившее широкое распространение в машино- и приборостроении, медицине и даже в космической отрасли. Современные трехмерные принтеры позволяют сравнительно быстро изготавливать детали из различных по свойствам материалов, что дает им возможность находить всё новые и новые применения этой технологии. На сегодняшний день некоторые части космических ракет уже полностью печатаются металлом с использованием аддитивного метода. Активно ведутся эксперименты по печати объектов на орбите Земли. В данной статье рассматривается применение аддитивных технологий в космической отрасли, а также перспективные направления их развития.

аддитивное производство, космос, космические аппараты, спутники, 3D-печать, 3D-принтер, области применения аддитивных технологий.

Аддитивные технологии перестали казаться чем-то фантастическим к концу 20-го века, когда прогресс дошёл до определенной стадии развития и стало возможным создание функционального 3D-принтера. О возможных преимуществах аддитивного производства перед субтрактивным задумывались задолго до создания рабочих принтеров. Сегодня эта молодая технология уже активна внедряется в передовые сферы производства. Аддитивным методом производят самые легкие и прочные элементы двигателей спортивных машин, ведутся разработки принтеров, наращивающих живые ткани

для печати органов, за считанные дни возводятся жилые дома при минимальном участии человека.

Особого внимания достойно применение аддитивных технологий в космической отрасли. Разработки в данной сфере всегда приносят плоды не только в отношении глобальных научных исследований, но и в улучшении жизни простых обывателей. Упорные попытки освоения космоса уже дали человечеству технологию сухой заморозки еды, спутниковый интернет, системы навигации GPS/ГЛОНАСС, износостойкие материалы и многое другое.

На сегодняшний день аддитивные технологии в космической отрасли развиваются по пяти основным направлениям создания:

- деталей ракет-носителей;
- элементов спутников;
- объектов на орбите;
- органов и тканей человека биополимерами;
- сооружений в космосе.

Одна из сложнейших для изготовления частей космического корабля – его двигатель. Он имеет сложную структуру, которую ранее необходимо было выстраивать из множества отдельных деталей, зачастую соединенных сваркой. Применение аддитивных технологий многократно ускоряет процесс производства и сводит число деталей к минимуму. Для охлаждения двигателя необходимо обеспечить подачу охлаждающей жидкости внутри стенок сопла. При выборе материалов нельзя отдавать предпочтения только характеристикам теплопроводности, нужно также обеспечить высокую жаростойкость.

Для изготовления деталей камеры сгорания и соплового блока американского ракетного двигателя LCUSP использовалась комбинированная технология: внутренняя стенка-лайнер изготавливалась из медного сплава, обладающего более высоким коэффициентом теплопроводности, а силовая рубашка – из жаропрочного никелевого сплава.

Для наплавки силовой рубашки сопла из жаропрочного сплава на медный лайнер специалистами NASA был разработан и запатентован метод лазерной наплавки с подачей проволочного материала [1]. На рис. 1 изображена схема нанесения материала силовой рубашки, а на рис. 2 показана структура и сечение получившейся детали.

Трехмерная печать предоставляет широкие возможности для быстрого прототипирования. Это позволяет участвовать в развитии космической отрасли небольшим частным компаниям и учебным заведениям. Если ранее было возможно только произвести расчёт и анализ конструкции, то теперь появилась возможность создать рабочий прототип для проведения испытаний и использования в рабочих конструкциях.

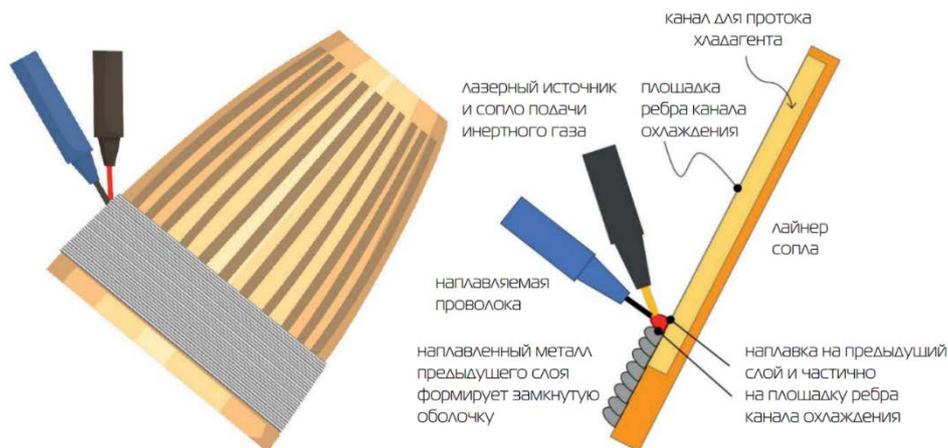


Рис. 1. Схема процесса нанесения проволоочного материала

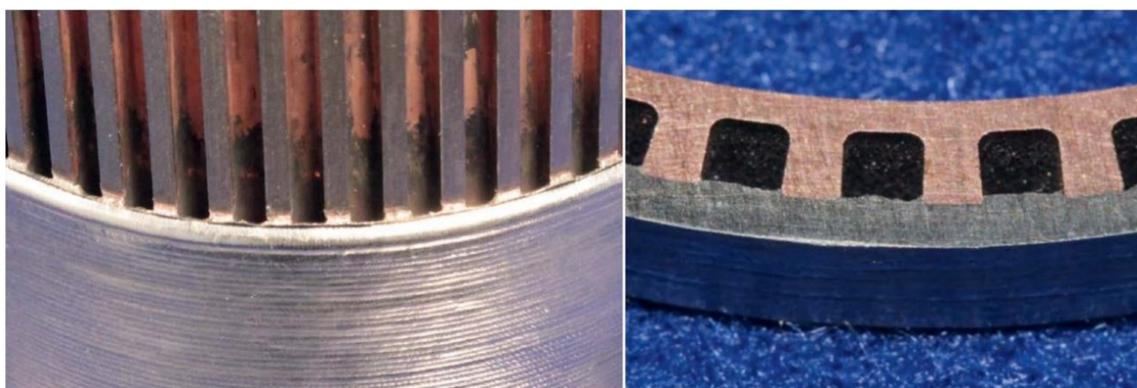


Рис. 2. Поперечный разрез и структура биметаллической конструкции

Уже в 2016 году студенты Томского Политехнического Университета принимали участие в создании первого в России спутника, элементы которого были напечатаны на 3D-принтере. Спутник «Томск – ТПУ 120» относится к типу малых космических аппаратов и имеет размеры 300×110×110 мм [2]. На рис. 3 (см. ниже) изображено устройство спутника.

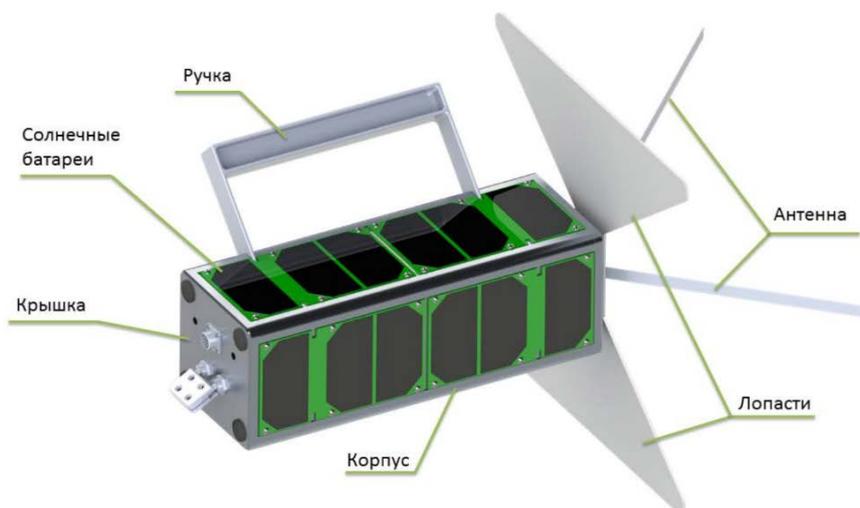


Рис. 3. Устройство спутника

Трёхмерная печать возможна не только на земле. На МКС уже много лет ведутся опыты по печати на орбите. При наличии принтера на орбите или даже на другом космическом объекте появляется возможность разделения разработки и производства между Землёй и космосом. Уже сегодня специалисты могут подготовить модели для печати и отправить их на МКС.

Команда из Северо-Западного Назаретского Университета была выбрана NASA для реализации амбициозного проекта MakerSat.

MakerSat-1 – это технологический космический аппарат, который демонстрирует возможности использования аддитивного производства и сборки космических аппаратов в условиях МКС. Предполагается, что это будет первый спутник, который специально разработан для 3D печати его конструкции на борту МКС. Установка напечатанных деталей показана на рис. 4. Помимо прочего, его отличие в том, что на сборку спутника у астронавтов уйдет около 5 минут времени. При этом сама конструкция спутника была напечатана в августе 2017 года с использованием размещенного на борту МКС Additive Manufacturing Facility [3].

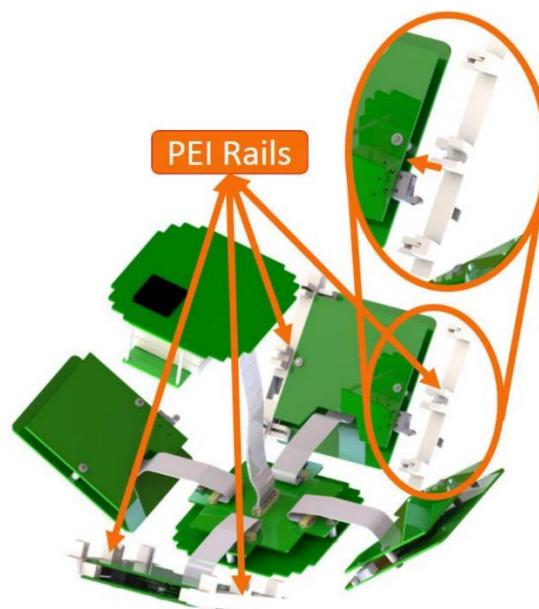


Рис. 4. Размещение напечатанных деталей на платах спутника

Идея колонизации других планет не нова, однако задача обеспечения выживания на их поверхности имеет много трудностей. Выжить в условиях отсутствия атмосферы даже в костюме из самых современных материалов для человека невозможно. Для колонизации необходимо жильё, которое могло бы спасти человека от солнечной радиации и прочих опасностей.

Даже при решении столь амбициозных задач аддитивные технологии могут оказаться незаменимы. На Земле уже давно экспериментируют с принтерами, способными печатать жилые дома. С учётом того, что вывод на орбиту даже минимального набора оборудования обходится в миллионы долларов, приходится задумываться о поиске строительных материалов на других планетах и космических объектах.

В 2020 году по заказу NASA компании ICON и SEArch+ занялись разработкой проектных схем критически важных элементов наземной конструкции для постоянного лунного поселения. Процесс проектирования был основан на обсуждениях с ключевыми инженерами ICON и сотрудниками NASA. К первым двум этапам относится возведение на Луне посадочных

площадок для последующих космических аппаратов и первых жилых модулей для колонистов. Предполагается, что все конструкции создаются с применением аддитивных технологий и используется лунный грунт в качестве строительного материала [4]. Последовательность строительства жилых модулей продемонстрирована на рис. 5.



Рис. 5. Последовательность строительства жилых модулей

В заключение можно сделать вывод о том, что аддитивные технологии уже сегодня способствуют активному развитию космической отрасли. Благодаря возможностям применения кардинально нового принципа работы и недоступного ранее разнообразия материалов, трехмерная печать применима и для решения задач более амбициозных, чем ставит перед собой человечество сейчас.

Список используемых источников

1. Федотов А. В. Аддитивные технологии для производства ракетного двигателя // Аддитивные технологии. 2018. № 1. С. 36–38.
2. Коновод А. Спутник «Томск–ТПУ 120» Изготовлен с помощью аддитивных технологий // Газета Национального исследовательского Томского политехнического университета. 2016. Vol 6. С. 7.
3. Braden Grim, Mitch Kamstra, Aaron Ewing, Connor Nogales, Joshua Griffin, Stephen Parke MakerSat: A CubeSat Designed for In-Space Assembly // 30th Annual AIAA/USU Conference on Small Satellites Northwest Nazarene University. Idaho. URL: <https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3444&context=smallsat> (дата обращения 17.03.2023).
4. Melodie Yashar, Jason Ballard, Evan Jensen, Michael Morris, Rebecca Pailes-Friedman, Waleed Elshanshoury, Mahsa Esfandabadi, Vittorio Netti, Albert Rajkumar, David Gomez, Alexander Guzeev Project Olympus: Off-World Additive Construction for Lunar Surface Infrastructure // 50th International Conference on Environmental Systems. 2021. URL: https://www.researchgate.net/publication/353742380_Project_Olympus_Off-World_Additive_Construction_for_Lunar_Surface_Infrastructure (дата обращения 17.03.2023).

УДК 53.06
ГРНТИ 47.09.48

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФЕНА В ЭЛЕКТРОНИКЕ

М. Э. Лабырдин, Е. А. Махалов, В. Ю. Холкин

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

Развитие электроники – непрерывный процесс. В конце 2020 года был освоен технологический процесс производства вычислительной техники на 3 нанометрах. Ведутся разработки в освоении 2- и 1-нанометрового процессов. Однако, с уменьшением размера транзистора в процессоре начинают проявляться квантовые эффекты, которые необходимо учитывать при проектировании и производстве вычислительной техники. В будущем наука может столкнуться со сложностями развития вычислительной техники с использованием традиционных материалов и технологий, что приведет к остановке прогресса. В связи с этим существует необходимость в разработке новых технологий и материалов.

Благодаря открытию углеродных наноструктур, их свойств и особенностей, появилось новое направление для научных исследований и производства вычислительной техники с их использованием.

В данной статье рассматривается применение графена в производстве электроники, его преимущества над традиционными материалами.

графен, углеродные наноструктуры, свойства графена, области применения графена, транзисторы на графене, датчики на графене.

Развитие электроники, электротехники и элементной базы позволяет создавать устройства, особенности работы которых могут удивлять. Ещё 15 лет назад технологии, которые для нас сейчас являются обыденностью, казались чем-то недостижимым. Но благодаря развитию технологий производства и материальной базы человечество смогло достигнуть современного уровня развития.

Теория графена была впервые исследована П. Р. Уоллесом в 1947 году, что стало отправной точкой в понимании электронных свойств трехмерного графита. Попытки получения тонких пленок графита путем механического отслаивания начались в 1990 году [1]. Графен был должным образом выделен и охарактеризован в 2004 году Андре Геймом и Константином Новоселовым из Манчестерского университета [2]. Их публикация и удивительно простой метод получения, который они описали, повлияли на исследования графена в различных областях науки.

Особое внимание к графену обусловлено его свойствами. С точки зрения кристаллической структуры графен является самым прочным материалом на земле, при этом оставаясь относительно гибким. Этот вывод основан

на значении его модуля Юнга (1,0 ТПа), его внутренней прочности (130 ГПа) и прочности на разрыв (42 Н/м). Графен обладает самой большой известной теплопроводностью до 8000 Вт/м·К, с огромной удельной поверхностью 2630 м²/г. Прозрачность графена - еще одна несравненная особенность, заключающаяся в том, что прозрачность одного слоя графена составляет почти 98 % в видимом свете. Его сверхвысокая подвижность электронов составляет 2×10^5 см²/(В·с), что делает графен наиболее проводящим материалом при комнатной температуре на сегодняшний день, с удельной электропроводностью $1,42 \times 10^6$ См/м и листовым сопротивлением 125 Ом/м² [3].

Графен – это прозрачный и гибкий проводник, который имеет большие перспективы для различных материалов/устройств, включая солнечные элементы, светодиоды (LED), устройства со встроенными фотонными схемами, сенсорные панели, «умные окна» и телефоны. Смартфоны с графеновым сенсорным экраном уже представлены на рынке.

В 2015 год для коммерческого использования доступен только один продукт: порошок на основе графена для печати на 3D принтере. Было предложено и разрабатывалось множество других применений графена в таких областях, как электроника, биологическая инженерия, фильтрация, легкие/прочные композитные материалы, фотоэлектроника и хранение энергии [4]. Основные области применения графена в электронике показаны на рис. 1.

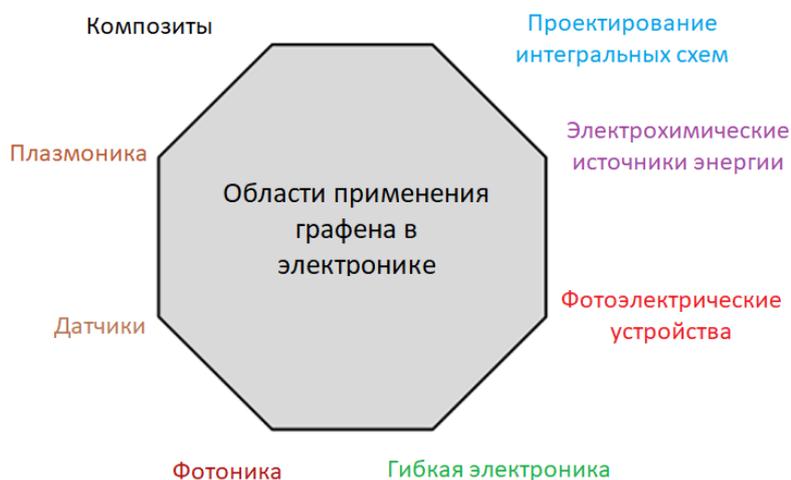


Рис. 1. Области применения графена в электронике

В январе 2018 года в Калифорнийском университете в Санта-Барбаре под руководством Каустава Банерджи были впервые продемонстрированы спиральные индукторы на основе графена, использующие кинетическую индуктивность при комнатной температуре. Было предположено, что эти катушки индуктивности позволят значительно миниатюризировать радиочастотные интегральные схемы [5].

Основные электронные устройства, изготовленные на основе графена, для электронной промышленности отображены на рис. 2.

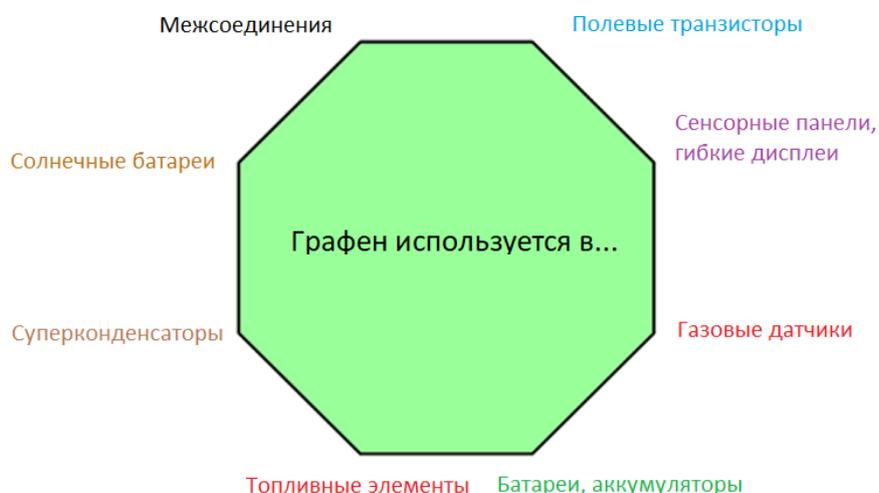


Рис. 2. Основные электронные устройства, изготовленные на основе графена, для электронной промышленности

Рассмотрим примеры электронных изделий на основе графена.

Высокочувствительные транзисторы

Графеновый канал соединяет электроды истока и стока, под которыми встроен сплошной электрод затвора, обычно на кремниевой подложке. Высокочувствительные транзисторы в базовом варианте имеют следующую структуру:

- графеновый канал;
- два электрода: исток и сток;
- вентиль: верхний вентиль, задний вентиль или двойной вентиль.

На рис. 3 показана условная схема транзистора с использованием графена.

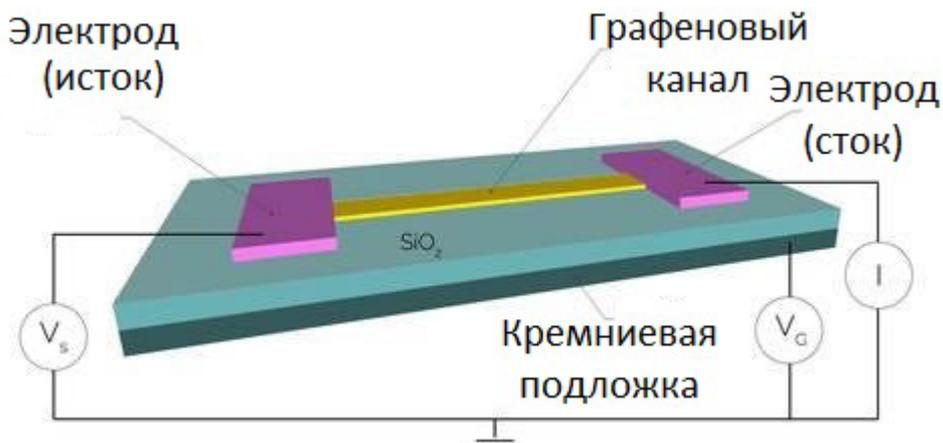


Рис. 3. Условная схема транзистора с использованием графена

Графеновые транзисторы имеют несколько преимуществ перед объемными полупроводниковыми устройствами. К этим преимуществам относятся:

- высокая чувствительность;
- повышенная производительность и эффективность;
- меньшее количество молекулярных дефектов;
- простота изготовления по сравнению с другими однослойными материалами;
- высокое отношение поверхности к объему [6].

Датчики

Компания Graphenea, основанная для исследования и производства графеновых изделий, продает датчики на транзисторе с использованием графена как для коммерческого использования, так и для исследовательских работ. На рис. 4 показан внешний вид такого датчика.

Графеновые датчики обладают высокой чувствительностью к окружающей среде и являются идеальными преобразователями для различных сенсорных приложений. В зависимости от области применения датчики могут быть настроены так, чтобы быть чувствительными только к интересующему влиянию. Они показывают выдающиеся результаты в таких областях, как исследование графеновых устройств, химическое/газовое зондирование, биосенсоры, химические датчики, биоэлектроника, здравоохранение и промышленная безопасность.

В заключение можно сделать вывод о том, что изучение и использование графена имеет большой потенциал. Уникальные свойства и характеристики с использованием различных конфигураций позволяет графеновым изделиям принимать свойства проводников, полупроводников и диэлектриков. Он может использоваться как часть композитов для изменения свойств изделия. При этом графен является простым представителем наноуглеродных структур по строению кристаллической решетки, что выделяет его дополнительное преимущество при массовом производстве.

Список используемых источников

1. By Andre K. Geim, Philip Kim Carbon Wonderland // SCIENTIFIC AMERICAN. 2008. Vol. 298. I. 4. PP. 90–97. URL: <https://www.scientificamerican.com/magazine/sa/2008/04-01/> (Дата обращения 17.03.2023).

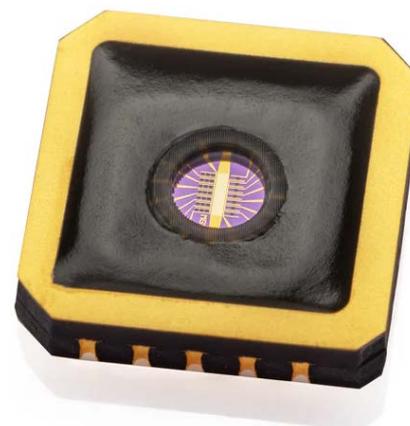


Рис. 4. Внешний вид датчика на графене

2. Novoselov K. S., Geim A. K., Morozov S. V. Da Jiang Electric Field Effect in Atomically Thin Carbon Films // Science. 2004. Vol. 306. I. 5696. PP. 666–669. URL: https://www.researchgate.net/publication/284146851_Electric_Field_Effect_in_Atomically_Thin_Carbon_Films/link/573d429308ae9ace840ff2df/download (Дата обращения 17.03.2023).
3. Joydip Sengupta, Chaudhery Mustansar Hussain Graphene-Induced Performance Enhancement of Batteries, Touch Screens, Transparent Memory, and Integrated Circuits: A Critical Review on a Decade of Developments // Nanomaterials. 2022. Vol. 12. I. 18. 3146. URL: <https://www.mdpi.com/2079-4991/12/18/3146> (дата обращения 17.03.2023).
4. Somnath Bharech, Richa Kumar A Review on the Properties and Applications of Graphene [Электронный ресурс] // Material Science and Mechanical Engineering. 2015. Vol. 2. N 10. PP. 70–73. URL: https://www.researchgate.net/publication/303896294_A_Review_on_the_Properties_and_Applications_of_Graphene (дата обращения 17.03.2023).
5. Jiahao Kang, Yuji Matsumoto, Xiang Li, Junkai Jiang, Xuejun Xie, Keisuke Kawamoto, Munehiro Kenmoku, Jae Hwan Chu, Wei Liu, Junfa Mao, Kazuyoshi Ueno & Kaustav Banerjee On-chip intercalated-graphene inductors for next-generation radio frequency electronics [Электронный ресурс] // Nature Electronics. 2018. Vol. 1. PP. 46–51. URL: <https://escholarship.org/uc/item/2fb2f7h1> (дата обращения 17.03.2023).
6. Wangyang Fu, Lin Jiang, Erik van Geest, Lia M. C. Lima Sensing at the Surface of Graphene Field-Effect Transistors [Электронный ресурс] // Advanced Materials. 2016. Vol. 29. I 6. 1603610. URL: <https://medium.com/nerd-for-tech/graphene-field-effect-transistors-b21daf900d38> (дата обращения 17.03.2023).

УДК 621.373.52
ГРНТИ 47.45.99

МИКРОВОЛНОВЫЙ ГЕНЕРАТОР ШУМА НА РЕЗОНАТОРАХ НИЗКОЙ ДОБРОТНОСТИ

А. К. Ларионова, Э. Ю. Седышев

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

Работа посвящена синтезу генератора шума микроволнового диапазона. Предложены и исследованы различные конфигурации генераторов шума СВЧ-диапазона на активных двухполюсниках, выполнено компьютерное моделирование и макетирование устройств. В работе описан процесс изготовления макетов ГШ, а также приводятся результаты компьютерного моделирования и экспериментов. Сравнение результатов моделирования и эксперимента доказывают правильность выдвинутых предположений, а также подтверждают 100 % работоспособность предлагаемых конструкций генераторов шума СВЧ-диапазона.

микроволновый диапазон, СВЧ, генератор, активный двухполюсник, генератор шума, добротность резонатора.

На сегодняшний день известны генераторы шума СВЧ в интегральном

исполнении, разработанные в Лаборатории синтеза СВЧ устройств СПбГУТ, генерирующие шум в начале СВЧ диапазона [1, 2].

Следующим этапом нашего исследования по данному направлению стало рассмотрение новой конфигурации резонатора в виде круга. Предлагаемый генератор шума представлен на рис. 1.

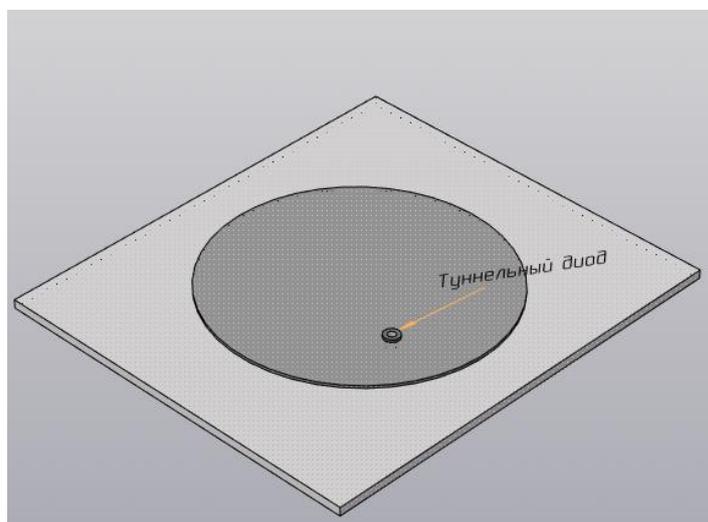


Рис. 1. 3D модель предлагаемого генератора шума круглой конфигурации

Чтобы корректно промоделировать сплошной круг, было решено исследовать несколько вариантов его разбиения на сегменты (рис. 2). Рассмотрим равновесную модель, составленную из одинаковых, гальванически связанных, симметрично расположенных шлейфов (а), несимметричную модель, из шлейфов разной длины и ширины, сходящихся в одну точку – место установки диода (б), а также модель, составленную с помощью гальванически связанных колец (в).

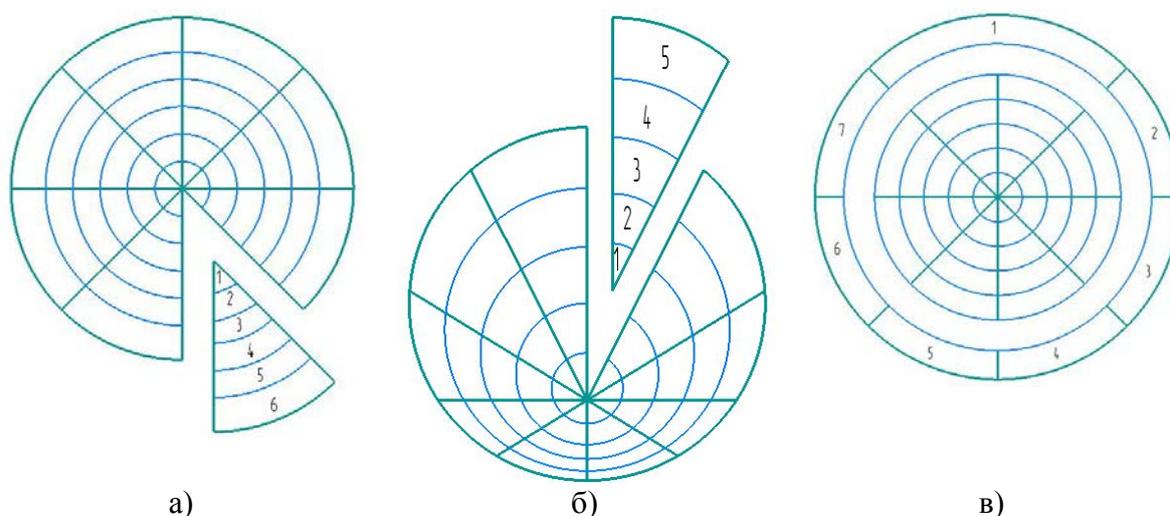


Рис. 2. Варианты моделирования: равновесная модель (а), неравновесная модель (б), гальванически связанные кольца (в)

Разделив сплошной круг на сегменты, характеризующиеся своим волновым сопротивлением, можно собрать целые структуры. Полученные в результате эквивалентные принципиальные схемы, а также результаты эмуляции представлены ниже. Отметим, что туннельный диод представлен с помощью эквивалентной схемы замещения.

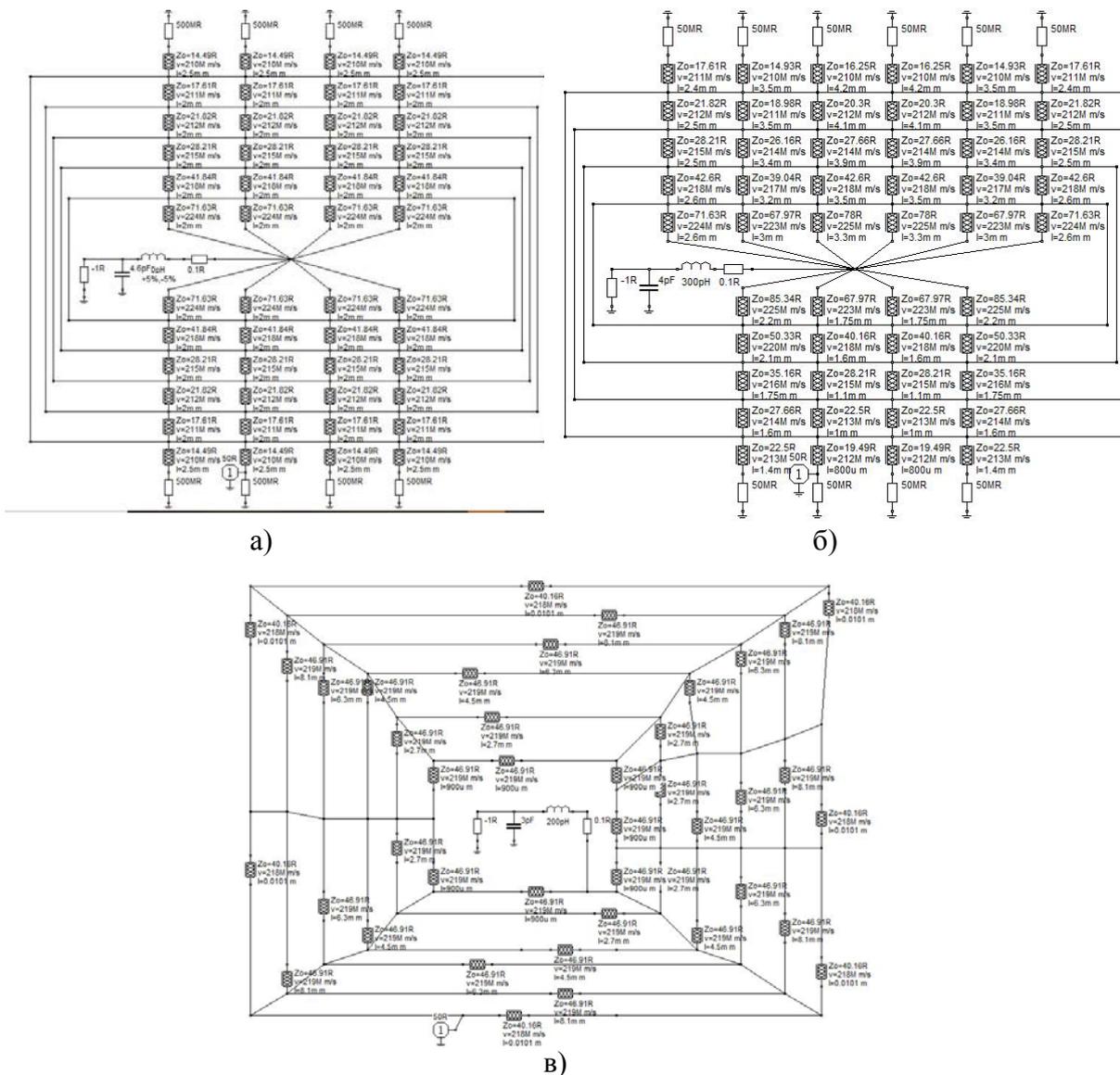


Рис. 3. Точные принципиальные схемы равновесной модели (а), неравновесной модели (б), гальванически связанных колец (в)

Эмуляция предложенных принципиальных схем проводилась в диапазоне частот от 700 МГц до 4ГГц. Видно, что для первых двух случаев, при моделировании с помощью шлейфов, характеристики схожи, имеется сдвиг центральной частоты. В последнем случае эмуляция не похожа на предыду-

щие – шум «завален» по уровню. В результате компьютерного моделирования можно сделать вывод о характере распространения СВЧ волны внутри круглой структуры.

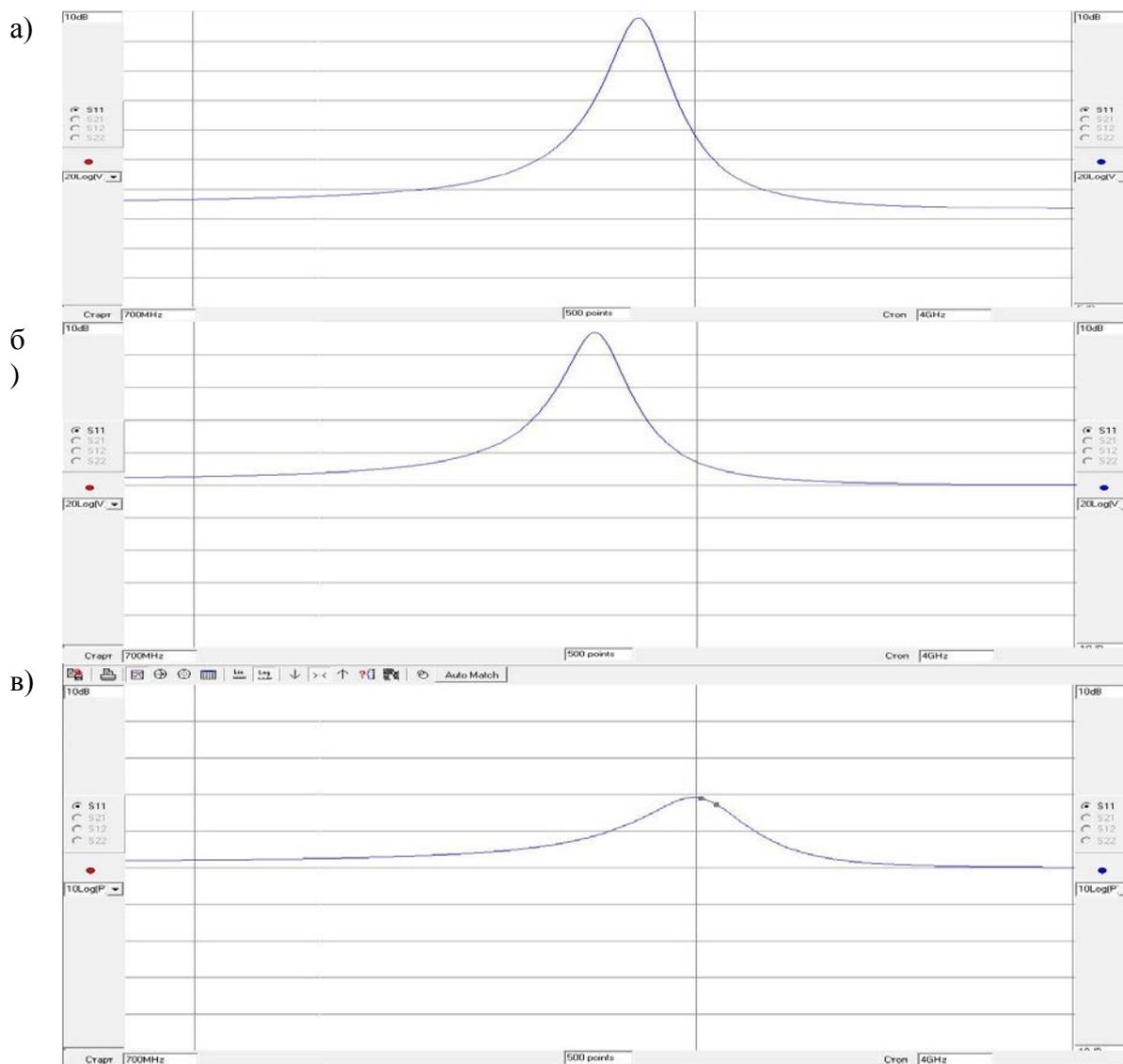


Рис. 4. Результаты эмуляции: равновесная модель (а), неравновесная модель (б), гальванически связанные кольца (в)

В Лаборатории синтеза СВЧ устройств СПбГУТ был изготовлен реальный макет СВЧ устройства и проведены измерения его спектральных характеристик. Результаты макетирования и эксперимента представлены на рис. 5. Наиболее интересными оказались спектры при выставлении питающего напряжения туннельного диода равными 130 и 230 мВ. Характеристики разные, что может говорить о чувствительности диода к рабочей точке питающего напряжения, номиналы паразитных составляющих, а также отрицательное дифференциальное сопротивление диода меняются.

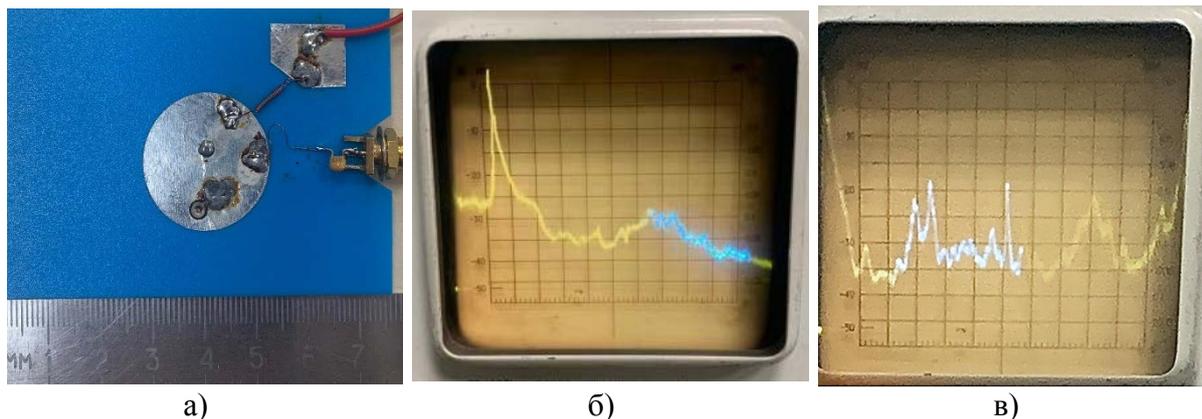


Рис. 5. Реальная модель ГШ круглой конфигурации (а) и его спектральные характеристики при $U_{\text{пит.д.}} = 130$ мВ (б), при $U_{\text{пит.д.}} = 230$ мВ (в)

Меняя добротность резонатора, а именно уменьшая ее, можно добиться увеличения ширины спектральной трапеции колебания, тем самым получая шумовую характеристику. На рис. 6 представлен макет кольцевого генератора шума, выполненный на подложке из диэлектрика с большим тангенсом диэлектрических потерь. На полученной экспериментальной характеристике видна «размазанная» генерация, а именно шум в некотором диапазоне частот. Обычный же кольцевой генератор (с достаточной добротностью резонатора) дает хорошую спектральную линию.

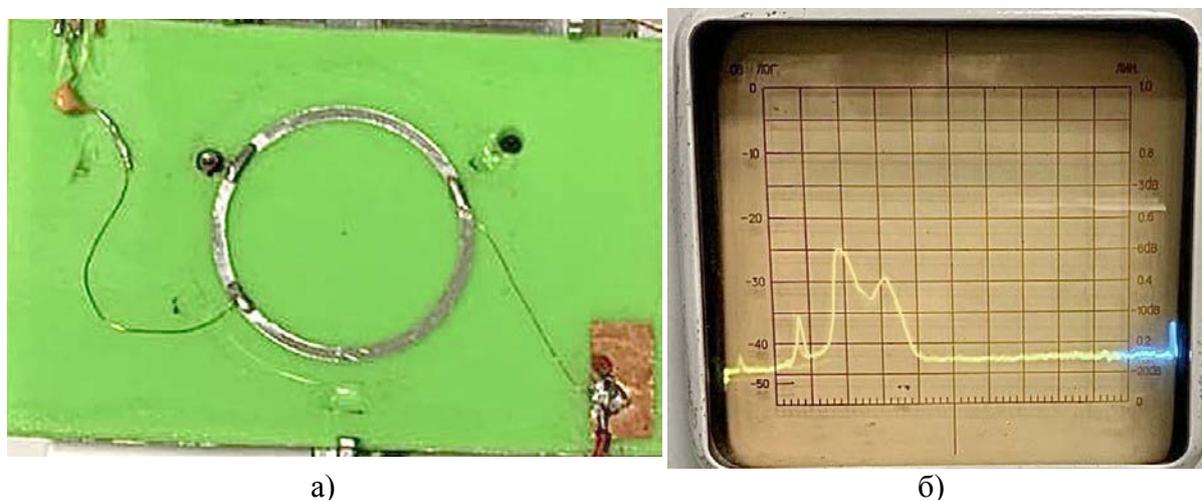


Рис. 6. Реальная модель исследуемого генератора на резонаторе низкой добротности (а) и его экспериментально полученная характеристика (б)

В результате работы можно сформулировать несколько важных выводов:

- при создании генераторов шума добротность резонаторов не должна быть высокой,
- форма резонатора должна допускать множество видов колебаний, каждое из которых имеет свою частоту,

– изменение питающего напряжения диода существенно влияет на изменение характеристик шума генератора, что требует дальнейшего изучения эквивалента диода в зависимости от $U_{\text{пит.д.}}$, точного снятия ВАХ и создания малосигнальной эквивалентной схемы активного элемента.

Список используемых источников

1. Ларионова А. К., Седышев Э.Ю. Генератор шума СВЧ на полупроводниковом диоде в интегральном исполнении // Подготовка профессиональных кадров в магистратуре для цифровой экономики (ПКМ–2022). Региональная научно-методическая конференция магистрантов и их руководителей : сборник лучших докладов конференции. СПб. : СПбГУТ, 2021. С. 33–36.

2. Ларионова А. К., Седышев Э. Ю. Исследование микроволнового генератора на кольцевом резонаторе // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2022). XI международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2022. С. 645–651.

УДК 514
ГРНТИ 27.21.17

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ В МНОГОМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

И. Люй

Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого

С быстрым развитием информатики и технологий вычислительная мощность компьютеров также постоянно совершенствуется. В последние годы геометрия и геометрические алгоритмы широко используются в медицине, визуальной коммуникации, инженерном и техническом проектировании. Цифровые характеристики современной информатики неразрывно связаны с геометрией, особенно с геометрией многомерного пространства. Теории и методы, сформированные на основе геометрической концепции многомерного пространства, интуитивно понятны и эффективны.

геометрический алгоритм, многомерное пространство, геометрическое моделирование, многопараметрический, автоматизированное проектирование.

Наше обычное понятие пространства относится к трехмерному пространству, состоящему из длины, ширины и высоты. Одномерное пространство, двумерное пространство и трехмерное пространство – все они имеют четкие геометрические значения. Проще говоря: измерение 0 – это точка. Одно измерение – это линия, состоящая из бесчисленного множества точек.

Двумерность – это поверхность, состоящая из бесчисленных линий. Трехмерность – это тело, состоящее из бесчисленных граней. Измерение можно понимать, как направление (рис. 1).

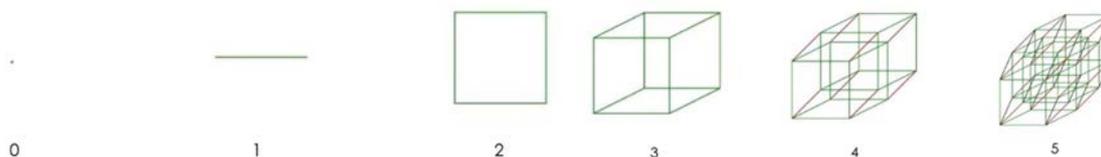


Рис. 1. Разномерные пространства

Само время обладает определенными характеристиками измерений. Например, временная шкала может соединять бесчисленные трехмерные пространства. Следовательно, можно считать, что мы живем в $3+1$ -мерном времени и пространстве (4-мерное пространство), и эта ось времени является осью воображаемых значений [1]. Поскольку человеческий глаз может видеть только в трех измерениях, трудно объяснить, что находится выше трех измерений, и трудно представить, как выглядит четырехмерное пространство или пространство более высокой размерности. Но если человек с нормальным интеллектом рождается только с одним глазом и одним ухом (поэтому нет бинокулярного эффекта, бинаурального эффекта), ему будет трудно понимать расстояние, и он, скорее всего, будет думать, что мир двумерный. Кроме того, для нас исследование многомерного пространства очень сложно.

Исследовательская значимость многомерного пространства

Мы можем понимать N -мерное пространство как пространство, образованное N прямыми линиями, перпендикулярными друг другу. Анализ математики можно рассматривать как состоящий из двух частей: геометрии и алгебры.

Использование геометрических систем – это метод, с помощью которого люди используют графические изображения для описания движения. Для описания объекта достаточно трех измерений, и нет необходимости в четвертом измерении или в более чем четырех измерениях. Но когда форма объекта не меняется с течением времени, описание движения объекта имеет дополнительное временное измерение. Для многомерных объектов мы можем выбрать подходящую точку отсчета и разделить многомерное пространство на несколько последовательных пространств разного уровня. На каждом уровне пространство может быть одномерным, двумерным и, самое большее, трехмерным [2]. Мы можем разложить сложное состояние движения объекта на его простое движение на всех уровнях пространства, так что проблема станет простой и ясной.

С непрерывным развитием науки и информационных технологий объем данных, которые люди обрабатывают и анализируют, также увеличивается. Изучение многомерной пространственной геометрии позволяет людям анализировать различные сложные объекты с большим количеством параметров.

Люди могут понимать только 3 измерения. Чтобы анализировать и изучать эти многомерные сложные объекты, ученые используют математические теории, такие как «линейная алгебра», для построения многомерных пространств и используют различные формулы для изучения геометрии многомерного пространства. Исследования ученых последних лет могут доказать, что методы, разработанные в конечномерном пространстве, могут быть применены к очень сложным ситуациям многими способами.

Геометрическое моделирование и вычислительная геометрия

С быстрым развитием науки и техники и широким использованием компьютеров в различных областях автоматизированное проектирование (CAD) привлекает все больше и больше внимания. Геометрическое моделирование было разработано в середине 1970-х годов. Это технология, которая представляет, контролирует, анализирует и выводит геометрические объекты с помощью компьютеров. Это новый этап в развитии технологии CAD. Моделирование с использованием геометрической информации (рис. 2) и топологической информации (рис. 3) для отражения таких данных, как форма, положение и выражение структуры, называется геометрическим моделированием [3]. Геометрическая информация относится к форме, положению и размеру в евклидовом пространстве. Наиболее основными геометрическими элементами являются точки, прямые линии и грани. Топологическая информация относится к количеству топологических элементов (вершин, ребер и поверхностей) и их взаимосвязям друг с другом.

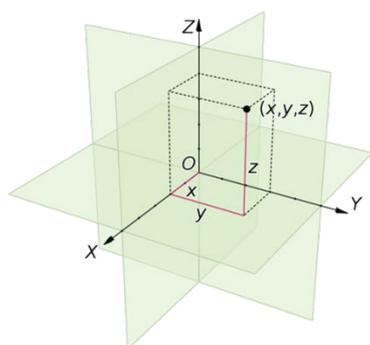


Рис. 2. Геометрическая информация

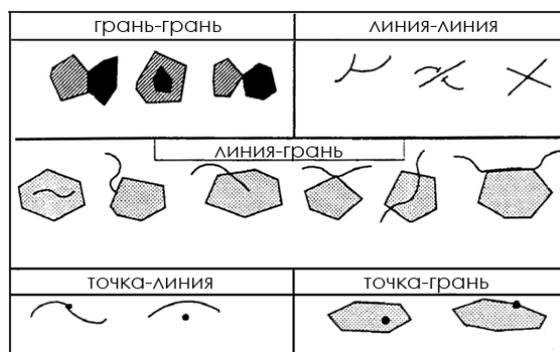


Рис. 3. Топологическая информация

В современной CAD компьютеры, как эффективный вычислительный инструмент, уже давно вносят большой вклад в творческую дизайнерскую

деятельность людей. Вычислительная геометрия, как одна из базовых теорий CAD, основным содержанием исследований является математическое описание и компьютерное выражение геометрических форм; это очень тесно связано с автоматизированным геометрическим проектированием (CAGD). Его основными объектами исследования и содержанием являются математическое описание кривых произвольной формы и криволинейных поверхностей, отображение и обработка графики и т. д.

Применение геометрических алгоритмов в многомерном пространстве

Практическое значение геометрических алгоритмов в многомерном пространстве заключается в том, что они могут давать интуитивные шаблоны функциональных взаимосвязей множества переменных. В области науки и техники некоторые параметры часто необходимо иллюстрировать или решать аналитическими методами, особенно в настоящее время используется компьютерное рисование, и часто возникают проблемы с позиционированием функций с более чем тремя переменными, задач измерения и т. д., поэтому изучение геометрических алгоритмов в многомерном пространстве имеет определенное практическое значение.

Наиболее распространенным академическим применением геометрического моделирования является решение некоторых сложных геометрических задач. Например, Короткий В. А. [4] разработал способ построения поверхности по замкнутому контуру, основанный на увеличении размерности окружающего пространства. И Махмудов М. Ш. [5] на основе геометрии многомерного пространства был разработан алгоритм формирования линеаризованной дискретной модели условий пластичности. Эти геометрические методы, разработанные в многомерном пространстве, обеспечивают новые решения сложных геометрических задач.

Существует также множество практических применений геометрических алгоритмов в жизни. Например, команда профессора Цю Ченгтуна [6] занимается исследованием теорий и алгоритмов, связанных с областью вычислительной 3D-конформной геометрии. (рис. 4) Он применяется для решения задачи оптимальной передачи в различных коллекторах, использования технологии вычислительной конформной геометрии для усиления эффекта медицинской визуализации, оказания помощи врачам в диагностике заболеваний и, наконец, реализации соответствующих алгоритмов в программном обеспечении.

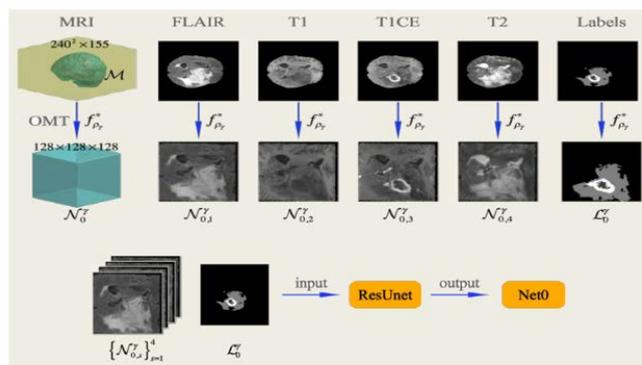


Рис. 4. Решение задачи оптимальной передачи в различных коллекторах

И сейчас есть много проблем, и мы, возможно, сможем думать и решать их с точки зрения многомерного пространства. Например, с учетом таких факторов, как сложность структуры географических объектов и явлений, разнообразие систем пространственной привязки, сложность пространственного расширения и несогласованность операций в разных измерениях, существующая модель пространственных данных все еще недостаточна для адаптивного выражения многомерных объектов, пространственного индекса сущностных объектов, а также многомерного унифицированного метода пространственного анализа и основы построения алгоритмов. Мы можем попытаться построить многомерную унифицированную вычислительную геометрическую модель и многомерную унифицированную структуру анализа, которая может поддерживать сложные географические вычисления. На самом деле существует много вопросов об этом виде пространственного поиска. Как искать многомерные пространственные линии, многомерные пространственные грани и многомерные пространственные многоугольники? По сути, они состоят из бесчисленных пространственных точек. Есть еще много проблем, которые необходимо решить в жизни, и нам нужно находить ответы в наших непрерывных исследованиях.

Геометрический алгоритм многомерного пространства – это расширение и развитие трехмерного пространства. Фактически, практическая значимость алгоритмов многомерной пространственной геометрии заключается в способности давать интуитивно понятные геометрические фигуры функциональных взаимосвязей более чем трех переменных, которые могут решать многопараметрические задачи, связанные с областями математики, науки и техники.

Очевидно, что центральная задача геометрического алгоритма многомерного пространства заключается в том, как заставить геометрические объекты многомерного пространства вести себя в низкоразмерном пространстве, чтобы он мог иметь определенную практичность для решения проблем, которые необходимо решить в области математики, науки и техники.

Список используемых источников

1. Многомерное пространство. URL: <https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%9A%E7%BB%B4%E7%A9%BA%E9%97%B4/3831656?fr=aladdin> (дата обращения 26.02.2023).
2. Чжан Ю., Цуй Ц. Геометрический смысл многомерного пространства // Журнал Лоянского педагогического университета. 1999. № 2. С. 5–8.
3. Тан Ж., Ван Ц., Пэн К. Учебное пособие по компьютерной графике. Пекин : Научная пресса. 1990. С. 20–75.
4. Короткий В. А. Геометрическое моделирование поверхности посредством ее отображения на четырехмерное пространство // Омский научный вестник. 2015. № 1(137). С. 8–12.
5. Махмудов М. Ш., Ахмедов Ю. Х. Геометрическое моделирование гиперповерхностей применительно к расчету несущей способности жесткопластических оболочек // Технические науки. 2022. № 11-1(104). С. 28–33.
6. Юэ, Мэй Ч. Новый эффективный алгоритм для параметризации с сохранением объема 3-многообразий первого рода // Журнал по наукам о визуализации. 2020. С. 1536–1564.

Статья представлена научным руководителем, заведующим кафедрой ИДК СПбГУТ, доктором технических наук, доцентом Д. В. Волошиновым.

УДК 004.05
ГРНТИ 20.53.19

ИССЛЕДОВАНИЕ БАЗ РЕПУТАЦИИ IP-АДРЕСОВ С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ БОТ-СЕТЕЙ

М. С. Миколаени, А. А. Миняев, М. А. Скорых

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

На сегодняшний день одним из инструментов злоумышленников для нанесения ущерба компаниям является использование бот-сетей, нацеленных на создание массового ущерба информационной инфраструктуре. Поскольку бот-сети нацелены на выполнение однотипных деструктивных действий, следы их функционирования могут быть обнаружены в базах репутации IP-адресов. В работе описывается результат анализа баз репутации IP-адресов для выявления признаков активности бот-сетей. Представлены выводы, полученные в результате анализа баз репутации на предмет характерных маркеров принадлежности IP-адреса к бот-сети.

бот-сети; базы репутации.

В настоящее время бот-сети стали одним из основных источников атак на различные организации. Эффективная защита от них является важной

для обеспечения доступности онлайн-сервисов и предотвращения утечек информации. Поскольку бот-сети выполняют однотипные действия (запуск скриптов, попытки подключения со стандартными паролями и так далее), то их следы возможно найти в базах репутации.

Основная задача бот-сети – массовое выполнение каких-либо функций, заложенных в неё, например, попытка подключиться по SSH к атакуемому устройству, используя базу логинов/паролей или загрузка вредоносных скриптов из Интернета. Из-за ориентированности на массовое покрытие, бот-сеть нацеливается на оборудование с типовой ОС, например, Mikrotik RouterOS. Пример такого поведения – ботнет Mirai, анализ которого провели специалисты компаний Radware и Cloudflare [1, 2]. Совокупность этих факторов – массовые типовые действия с однотипного оборудования и позволяет выявлять бот-сети в базах репутации IP-адресов. Структура бот-сети представлена на рис. 1.

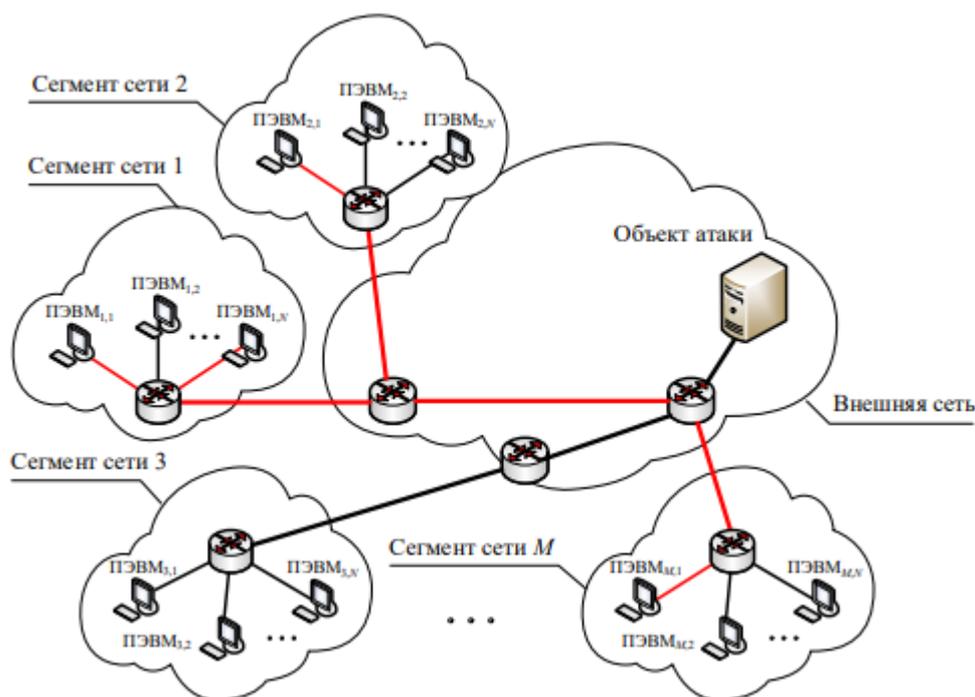


Рис. 1. Структура бот-сети

Для анализа будут взяты такие баз репутации, как Alienvault [3], AbuseIPDB [4] и TeamCymru [5]. Данные базы указывают не только рейтинг IP-адреса, но и причину его добавления в базу, что необходимо для анализа. Базы репутации выставляют рейтинг и причину на основании нескольких факторов: применение указанного IP-адреса во вредоносном ПО, анализ данных от honeypot-ов, развернутых самой базой репутации и отчетов от пользователей.

В качестве источника «вредоносных» IP-адресов будет взят ресурс osint.digitalside.it. Данный ресурс предоставляет базу IP-адресов, полученных в результате анализа вредоносного программного обеспечения. [6]. Выборка будет состоять из IP-адресов, частично взятых с указанного ресурса, частично выбранных случайно. Итоги анализа представлены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. Результат анализа баз репутаций
на предмет их принадлежности бот-сетям

IP-адрес	Alienvault	AbuseIPDB	TeamCymru
103.139.224.61	–	Hacking, Exploited Host	darknet
103.84.241.4	Brutforce, Webattack, smtp, ssh	Hacking, Exploited Host, Web App Attack	–
125.229.41.45	–	Port Scan	–
182.121.162.102	–	–	–
182.127.35.60	–	–	–
219.155.173.236	–	–	–
27.40.88.59	–	SSH	–
39.74.159.51	–	–	–
42.224.120.208	Mirai, Mozi	Mirai.Botnet	–
42.224.30.228	Mirai, Mozi	–	–
42.238.116.26	–	Hacking	darknet
141.98.10.132	webscanner, bruteforce, web app attack	Email Spam, Brute-Force	–
72.167.225.151	–	Hacking Brute-Force Web App Attack	bot
178.66.158.97	–	–	–
87.240.132.77	–	–	–
59.99.130.194	–	Malware download	darknet
109.167.253.19	–	–	–
178.128.88.244	Port scan, SSH, scanner, attack, login, Telnet, Bruteforce	Port Scan	bruteforce, darknet, honeypot, scanner
3.10.235.14	phishing, malicious	Port Scan	bruteforce, darknet, scanner
142.93.182.189	phishing, malicious	Hacking Web App Attack	bot, proxy
139.99.123.118	phishing, malicious	–	–

В ходе анализа были найдены следы активности ботнетов Mirai и Mozi, распространявшихся по IoT-устройствам. Также можно сделать вывод о том, что базы репутации достаточно точно позволяют классифицировать IP-адрес как принадлежащий к бот-сети. Типовыми признаками для этого являются теги «bruteforce», «scanner», «web app attack».

Список используемых источников

1. IoT Attack Handbook A Field Guide to Understanding IoT Attacks from the Mirai Botnet to Its Modern Variants. URL: <https://blog.radware.com/wp-content/uploads/2019/09/Mirai-Handbook.pdf> (дата обращения 30.03.2023).
2. Inside the infamous Mirai IoT Botnet: A Retrospective Analysis. URL: <https://blog.cloudflare.com/inside-mirai-the-infamous-iot-botnet-a-retrospective-analysis> (дата обращения 30.03.2023).
3. Alienvault. URL: <https://otx.alienvault.com> (дата обращения: 30.03.2023).
4. AbuseIPDB. URL: <https://www.abuseipdb.com> (дата обращения: 30.03.2023).
5. TeamCymru. URL: <https://reputation.team-cymru.com> (дата обращения: 30.03.2023).
6. DigitalSide Threat-Intel Repository. URL: <https://osint.digitalside.it> (дата обращения: 30.03.2023).

УДК 004.056
ГРНТИ 81.93.29

АНАЛИЗ СЕТЕВОГО ТРАФИКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ЭКСФИЛЬТРАЦИИ ДАННЫХ

А. А. Миняев, В. М. Моисеев, М. А. Скорых

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

Благодаря тому, что общество достиг период высоких технологий, все большую ценность представляет собой информация. Существует огромное множество способов получить неправомерный доступ к информации, однако у всех методов есть одна общая характеристика – они так или иначе оставляют следы в сетевом трафике. Цель данного исследования состоит в обнаружении следов функционирования вредоносных программ, выделение основных демаскирующих признаков. Результатом работы является: теоретический разбор различных методов эксфильтрации данных; эмулирование реальных атак на лабораторном стенде; анализ аномального сетевого трафика, который образовался в результате попытки эксфильтрации; описание методологии анализа аномального трафика. Практическая значимость заключается в возможности детектирования и противодействия различным видам эксфильтрации данных.

эксфильтрация, утечка, сетевой трафик, система предотвращения вторжений.

В наше время злоумышленниками были созданы и эксплуатируются большое количество инструментов, использующихся для различных атак в сети Интернет, поэтому важно понимать необходимость превентивного воздействия на такие атаки. Для этого необходимо понимать, какие именно уникальные признаки оставляют в сети различные способы эксфильтрации данных, в связи с этим в данной работе проводится исследование различных по принципам работы инструментов: Merlin_server в качестве Command&Control сервера; утилиты DnsCat2 в качестве DNS-туннелирования; утилиты Sliver в качестве Command&Control сервера для атаки через протокол HTTP.

Для работы с сервером Merlin был собран лабораторный стенд, представленный на рис. 1.



Рис. 1. Схема стенда при исследовании Merlin

Стенд представляет собой набор виртуальных машин, объединенных в одну локальную сеть, каждая из которых выполняет определенную роль в цепочке от злоумышленника до потенциальной жертвы. Таким образом, от виртуальной машины merlin-server до клиента будет организован туннель, в котором будут происходить взаимодействия между ними.

После настройки и успешном проведении атаки на тестовом стенде, был проанализирован трафик, который генерировался в локальной сети. В результате, все команды и информация, которая передавалась в рамках данного сеанса, была передана с помощью протокола TLS версии 1.3, что на сегодняшний день является наиболее актуальным проколом защиты [1]. Таким образом, в открытом виде информация не передается, а для ее расшифровки необходимо необозримое количество ресурсов, поэтому однозначно сказать, что именно происходило в канале связи, невозможно. Однако существует некая зависимость в параметрах каждого переданного пакета. В частности, после каждой отправленной команды формируется примерно одинаковая по величине порядка нагрузка в туннеле (рис. 2. а), а также каждый отрезок времени с отправкой запроса завершается сбросом TCP сессии (рис. 2.б, рис. 3). Эти отличительные особенности данного ПО могут помочь детектировать незаконную эксфильтрацию данных и своевременно предпринять меры для защиты от нее.

330 180...	212.118.37.20	212.118.37.25	TLSv1.3	555 Application Data
331 180...	212.118.37.20	212.118.37.25	TLSv1.3	3351 Application Data
332 180...	212.118.37.25	212.118.37.20	TCP	60 443 + 52945 [ACK] Seq=2025 Ack=285 Win=64128 Len=0
333 180...	212.118.37.25	212.118.37.20	TCP	60 443 + 52945 [ACK] Seq=2025 Ack=371 Win=64128 Len=0
334 180...	212.118.37.25	212.118.37.20	TCP	60 443 + 52945 [ACK] Seq=2025 Ack=872 Win=64128 Len=0
335 180...	212.118.37.25	212.118.37.20	TCP	60 443 + 52945 [ACK] Seq=2025 Ack=4169 Win=61568 Len=0
336 180...	212.118.37.25	212.118.37.20	TLSv1.3	109 Application Data
337 180...	212.118.37.25	212.118.37.20	TLSv1.3	98 Application Data
338 180...	212.118.37.20	212.118.37.25	TCP	54 52945 + 443 [ACK] Seq=4169 Ack=2124 Win=2102272 Len=0
339 180...	212.118.37.20	212.118.37.25	TLSv1.3	85 Application Data
340 180...	212.118.37.25	212.118.37.20	TCP	60 443 + 52945 [ACK] Seq=2124 Ack=4200 Win=64128 Len=0
341 180...	212.118.37.25	212.118.37.20	TLSv1.3	89 Application Data
342 180...	212.118.37.25	212.118.37.20	TLSv1.3	198 Application Data
343 180...	212.118.37.25	212.118.37.20	TCP	1514 443 + 52945 [ACK] Seq=2303 Ack=4200 Win=64128 Len=1460 [TCP se
344 180...	212.118.37.25	212.118.37.20	TLSv1.3	775 Application Data
345 180...	212.118.37.25	212.118.37.25	TCP	54 52945 + 443 [ACK] Seq=4200 Ack=4484 Win=2102272 Len=0
360 201...	PcsCompu_55:c6:03	Broadcast	ARP	42 Who has 212.118.37.22? Tell 212.118.37.20
361 203...	PcsCompu_55:c6:03	Broadcast	ARP	42 Who has 212.118.37.22? Tell 212.118.37.20
362 204...	PcsCompu_55:c6:03	Broadcast	ARP	42 Who has 212.118.37.22? Tell 212.118.37.20
363 205...	PcsCompu_55:c6:03	Broadcast	ARP	42 Who has 212.118.37.22? Tell 212.118.37.20
364 210...	212.118.37.20	212.118.37.25	TCP	55 [TCP Keep-Alive] 52945 + 443 [ACK] Seq=4199 Ack=4484 Win=21022
365 210...	212.118.37.25	212.118.37.20	TCP	66 [TCP Keep-Alive ACK] 443 + 52945 [ACK] Seq=4484 Ack=4200 Win=6
366 210...	212.118.37.25	212.118.37.20	TLSv1.3	93 Application Data
367 210...	212.118.37.20	212.118.37.25	TCP	54 52945 + 443 [ACK] Seq=4200 Ack=4523 Win=2102272 Len=0
368 211...	212.118.37.25	212.118.37.20	TLSv1.3	78 Application Data
369 211...	212.118.37.25	212.118.37.20	TCP	60 443 + 52945 [FIN, ACK] Seq=4547 Ack=4200 Win=64128 Len=0
370 211...	212.118.37.20	212.118.37.25	TCP	54 52945 + 443 [ACK] Seq=4200 Ack=4548 Win=2102272 Len=0
371 211...	212.118.37.20	212.118.37.25	TLSv1.3	78 Application Data
372 211...	212.118.37.20	212.118.37.25	TCP	54 52945 + 443 [FIN, ACK] Seq=4224 Ack=4548 Win=2102272 Len=0
373 211...	212.118.37.25	212.118.37.20	TCP	60 443 + 52945 [RST] Seq=4548 Win=0 Len=0
374 211...	212.118.37.25	212.118.37.20	TCP	60 443 + 52945 [RST] Seq=4548 Win=0 Len=0

Рис. 2. Фрагмент трафика при атаке с помощью Merlin

Другой вид программного обеспечения – DnsCat2 – является утилитой для организации туннелей в открытой среде передачи данных с использованием протокола DNS [2]. Данный протокол широко используется практически на каждом устройстве с выходом в сеть Интернет, что делает данный способ очень опасным инструментом для атаки на информацию злоумышленниками [3].

Для работы с данным ПО был собран лабораторный стенд, использующий четыре виртуальные машины, две из которых будут представлять собой DNS-серверы, а две другие – клиентские компьютеры. Все машины объединены в одну локальную сеть, каждый из DNS-серверов является DNS-сервером по умолчанию для пользователя и атакующего соответственно. Более подробно структура стенда изображена на рис. 4.

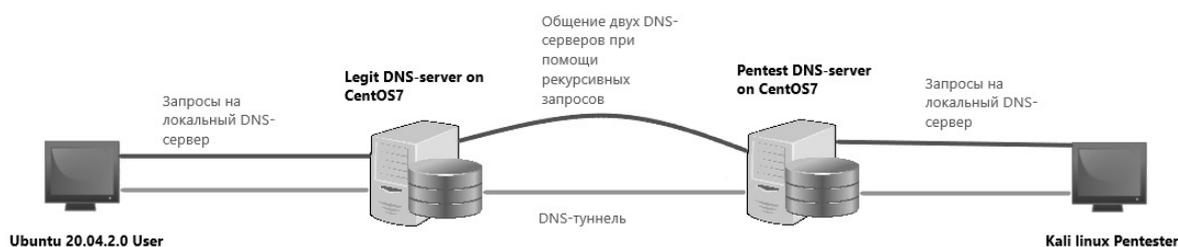


Рис. 4. Схема лабораторного стенда при исследовании DnsCat2

Таким образом, прямой связи между пользователем и атакующим нет – единственное, что их связывает, это цепочка DNS-серверов, которые общаются с собой с помощью итеративных и рекурсивных запросов [4]. Эту цепочку и представляют собой серверы в данном стенде.

При успешном проведении атаки на тестовом стенде был проанализирован трафик в локальной сети (рис. 5), а также приведен в сравнение легитимный DNS-трафик. В отличие от Merlin, который использует TLS для защиты содержимого в открытой сети, DnsCat2 шифрует информацию внутри DNS-пакетов с помощью алгоритма поточного шифрования salsa20, что затрудняет попытку просмотреть передаваемую информацию внутри пакетов, однако позволяет сказать однозначно, что атака была произведена. Также, не представляется возможным перенаправить поток информации на какой-либо другой хост для расшифровки, так как каждое соединение DnsCat2 использует новую пару ключей, согласованную с алгоритмом Диффи-Хеллмана на эллиптических кривых, а подписи используют алгоритм шифрования SHA-3.

```
Легитимный трафик
94 Standard query response 0xbbec A sun9-4.userapi.com A 87.240.185.131
95 Standard query response 0xfa82 A sun9-21.userapi.com A 93.186.227.132
79 Standard query 0x5b7c A sun9-26.userapi.com
79 Standard query 0x8d44 A sun9-32.userapi.com
95 Standard query response 0x6e66 A sun9-74.userapi.com A 93.186.227.157
79 Standard query 0x47a4 AAAA sun9-74.userapi.com
95 Standard query response 0xf33a A sun9-88.userapi.com A 87.240.169.11
79 Standard query 0xe7be A sun9-29.userapi.com

Аномальный трафик
111 Standard query 0x1771 TXT 569501eecd48cbf8faa6e0005832dc333.t1.wellaf13x.pro
111 Standard query 0xc6f0 TXT 569501eecd48cbf8faa6e0005832dc333.t1.wellaf13x.pro
158 Standard query response 0xc6f0 TXT 569501eecd48cbf8faa6e0005832dc333.t1.wellaf13x.pro TXT
545 Standard query response 0x1771 TXT 569501eecd48cbf8faa6e0005832dc333.t1.wellaf13x.pro TXT
```

Рис. 5. Фрагмент DNS-трафика при исследовании DnsCat2

Итак, данные факты не позволяют нам узнать, какая именно информация находится под угрозой и какие действия выполнялись от имени пользователя, однако очевидно, что трафик, генерируемый DnsCat2 отличается от нормального DNS-трафика по нескольким параметрам. Из-за особенности шифрования, доменные имена принимают совершенно другой вид – они намного длиннее, чем обычно, а также они имеют совершенно нечитаемый вид, что сразу бросается в глаза – ведь система доменных имен выполняет, в том числе, и функцию соотнесения IP-адресов и удобных для чтения человеком доменных имен в сети Интернет. Еще одним параметром, вызывающим сомнения, является общий размер переданной информации через DNS – ведь при обычном использовании этой системы размер, передаваемых данных невелик, что в корне отличается от данной атаки [5, 6].

Для поддержания скоростных показателей в туннеле, DnsCat2 приходится идти на еще один демаскирующий шаг – увеличить частоту передаваемых пакетов [7]. Этот момент особо выделяется в том числе из-за того, что в DNS клиенты и сервера имеют в распоряжении DNS-кэш, и вряд ли будут генерировать запросы с настолько высокой частотой [8].

И последним параметром, на который повлияет организация туннеля через протокол DNS, будет тип DNS-записей. В некоторых ситуациях для

поддержания стабильности и скоростных качествах DNS-туннель может комбинировать DNS-записи в произвольном виде, используя даже служебные и редко используемые типы [9]. Поэтому, заметив высокую концентрацию редких доменных типов записи, можно быть уверенным в том, что в DNS организован туннель.

Для исследования эксфильтрации данных через HTTP, используя программное обеспечение Sliver, был построен лабораторный стенд, представленный на рис. 6.

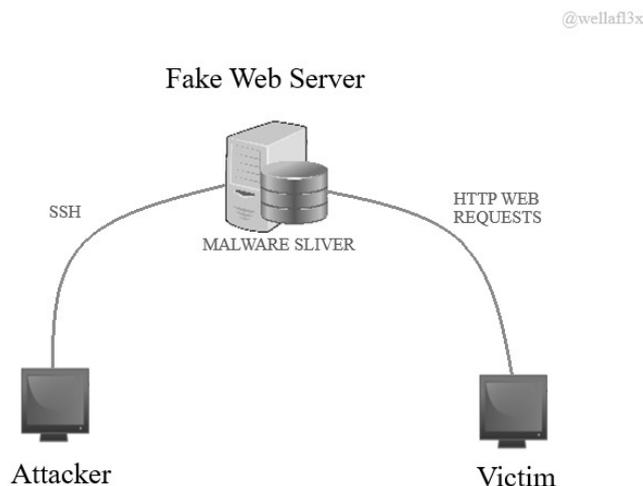


Рис. 6. Схема лабораторного стенда при исследовании Sliver

Sliver является Command&Control сервером с различными режимами работы [10], однако в рамках данной работы исследование будет проводиться через протокол HTTP. Для реализации исследования необходим лабораторный стенд, состоящий из трех виртуальных машин, объединенных в одну локальную сеть – две из них будут являться клиентами атакующего и жертвы, а оставшаяся – поддельным WEB-сервером. Жертва, отправляя запросы на данный сервер, будет находится под контролем атакующего, который посредством удаленного управления сервером будет отправлять команды и осуществлять эксфильтрацию.

Из анализа трафика, получившемся в результате успешной атаки на базе лабораторного стенда (рис. 7), следует то, что по своей структуре данный метод похож на метод DNS-туннелирования. Хотя и атака Sliver, и атака Merlin, могут использовать поддельные WEB-сервера для организации эксфильтрации, Sliver шифрует информацию внутри HTTP-пакетов (также, как и DnsCat2 внутри DNS-пакетов), поэтому обнаружить в сети данный вид утечки данных довольно просто, однако узнать, какая именно информация подверглась атаке вызовет затруднение.

```
POST http://sliver.labnet.local/namespaces/php/namespaces/index.html?ao=4654x2897&d=232d3198u3
HTTP/1.1
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko)
Chrome/99.0.6420.917 Safari/537.36
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Host: sliver.labnet.local
Content-Length: 179
Proxy-Connection: Keep-Alive
Pragma: no-cache

eTKfaaaaaaacZN0Ia6tZ_nwRtZM4UDU1GkPEm-pvoD7rEpE+JmdYM-
T2nI1lyGPMjNhDrDZFPdP9i_Puy4fUasqH3LW7Nhmw9Z0sJ_XeHEQUPiniUkDTFpKfMtoeanMwVbDI83JGmI5hrw86fuXBjij5
5PxVtj30-1caamZLSKrjsGaaaaHTTP/1.1 200 OK
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate
Set-Cookie: SID=79e61bea25b0545ae8dbf51c6f4a13ad; HttpOnly
Date: Tue, 23 Aug 2022 19:59:40 GMT
Content-Length: 150
Content-Type: text/plain; charset=utf-8
X-Cache: MISS from proxy
X-Cache-Lookup: MISS from proxy:3128
Via: 1.1 proxy (squid/4.13)
Connection: keep-alive

eTKfaaaaaaacZN0rah7ZhYsrJV+w6m0Iklo6i01dAIBzY+J83e35rUbG1KF8ykGZGLfYIjwQe94s4NvwtPRAvF5G2ROSHr718y
5+A81Bys3m6QnIw_8ZoA4fiP0tOHEj-OdjanaaZXX4cpNG_aaaaaPOST http://sliver.labnet.local/database/php/
rpc.php?n=1219g3169 HTTP/1.1
Cookie: SID=79e61bea25b0545ae8dbf51c6f4a13ad; HttpOnly
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko)
Chrome/99.0.6420.917 Safari/537.36
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Host: sliver.labnet.local
Content-Length: 1866
Proxy-Connection: Keep-Alive
Pragma: no-cache

.....\o.....U..-^$....s...B....65q..._.T.Q:....|p.`\J.
>...L+'..6..g.k...lP...;....>k..qR.WE.....u7
U.np..r.e.WL..."U..hz....Ppv'..n.k.~@C.....R..).D.d0;.J..?H..U.....X...
0.r..-a.....*.....0.....z.F..P.VI.....2.=.I5H...N...@..X':.d.[.B.I!.."~@...+..t...
.;...2...3..l..I...R.s...OKK.\.F
...pz.....8J...*.l.n...`Iq.*.(...F.+.....n.....<.AIGV.D...Vx)d7...789=..E.a...PS.A..%.4+
n.jh..R.d.K.F
hIl...T.B.   @i.Q.
h.....Y.....<.o\c|...}.G....<.L0.S.a...cg.q.&W.`...(../...X-:.4.I.w....
```

Рис. 7. Содержимое HTTP-пакета в результате атаки с помощью Sliver

При использовании данного метода, отличительной особенностью станут достаточно высокая частота запросов и ответов при взаимодействии с WEB-сервером. В такой же непонятной для пользователя форме будет передаваться и полезная нагрузка в HTTP-пакетах, которая к тому же, будет нести в себе и большее количество переданной информации, что точно вызовет подозрения у сетевого администратора или инженера по безопасности.

В результате сравнения всех исследованных способов эксфильтрации данных была сформирована таблица 1, в которой отмечены все важные демаскирующие особенности каждого метода. С уверенностью можно сказать, что в некоторых ситуациях определить факт наличия утечки только по сетевому трафику достаточно сложно, однако не является невозможным. Даже работая с утилитами, использующими TLS и другие защищенные протоколы, все равно можно выделить некоторые отличительные особенности, которые будут демаскировать пакеты на фоне легитимного трафика.

ТАБЛИЦА 1. Демаскирующие признаки различных методов эксфильтрации

Тип эксфильтрации	Используемый протокол	Основные демаскирующие признаки
C2 Server Merlin	TLS v. 1.3	Высокая частота запросов-ответов
		Большой объем данных, передаваемых в определенных пакетах
		Разрыв TCP-сессии при каждом новом обращении к клиенту
DnsCat2	DNS	Высокая частота запросов-ответов
		Большой объем данных, передаваемых в определенных пакетах
		Нечитаемые и уникальные доменные имена
		Длина доменных имен значительно больше, чем при нормальном использовании
		Тип DNS-запросов может меняться динамически
C2 Server Sliver	HTTP	Высокая частота запросов-ответов
		Большой объем данных, передаваемых в определенных пакетах
		Полезная нагрузка в пакете имеет нечитаемый вид из-за шифрования

Говоря про программное обеспечение, работающее с менее защищенными протоколами и в открытой среде передачи данных, в большинстве своем оно использует одни и те же принципы вложения и шифрования информации в полезную нагрузку пакета. В общем виде, все утилиты, которые могут использоваться для установления туннеля в глобальной сети и совершения атаки на информацию, так или иначе будут использовать общеизвестные протоколы с явными признаками – частота пакетов в сети будет выше, длина и объемы передаваемой информации в сравнении с обычными пакетами будет больше. Данные сведения необходимо использовать при поиске потенциальных векторов атаки, расследовании утечек информации, настройке систем обнаружения и предотвращения вторжений для исполнения ими превентивных действий, направленных для защиты информации.

Список используемых источников

1. Rescorla E. The Transport Layer security (TLS). Protocol Version 1.3 IETF RFC 8446, 2018. 160 с.
2. Документация утилиты DnsCat2. URL: <https://github.com/iagox86/dnscat2> (дата обращения 15.02.2023).
3. Руководство по классификации и описанию кибератак и вторжений «MITRE ATT&CK». URL: <https://attack.mitre.org/techniques/T1071/004/> (дата обращения 02.06.2022).
4. Крикет Ли, Пол Альбитц. DNS и Bind : пер. с англ., 5-е изд. М. : СПб. : Символ-Плюс, 2008. 712 с. ISBN-10: 5-93286-105-3; ISBN-13: 978-5-93286-105-9.

5. Мигалин С. С., Скуратов А. К., Лось А. Б. Исследование возможности разработки универсального инструмента для туннелирования TCP-трафика по протоколу DNS // Вопросы кибербезопасности. 2019. N 5 (33). С. 34–41.
6. Калабухов Е.В., Недведский А.Ю., Масензов В.В., Якубович Ф.В. Обнаружение передачи несанкционированного трафика посредством туннелирования // Наука, образование и культура. 2017. Т. 2. N 5 (20). С. 13–14.
7. Maurizio Aiello, Alessio Merlo, Gianluca Papaleo Performance assessment and analysis of DNS tunneling tools // Logic Journal of the IGPL. 2013. Т. 21. N 4. С. 592–602.
8. Greg Farnham, Antonius Atlas. Detecting DNS Tunneling. SANS GIAC certification. URL: <https://sansorg.egnyte.com/dl/r4ouqZy5dp> (дата обращения 15.02.2023).
9. DNS Query Types. URL: <https://www.ibm.com/docs/es/itcam-transactions/7.4.0.1?topic=monitor-dns-query-types> (дата обращения 15.02.2023).
10. A How-to Guide for Using Sliver, Bishop Fox 2023. URL: <https://bishopfox.com/blog/sliver> (дата обращения 15.02.2023).

УДК 004.056
ГРНТИ 81.93.29

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ HONEYROT ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ СЕТЕВЫХ АТАК

А. А. Миняев, Я. А. Перминова, А. К. Урсегов

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

В статье описаны функционал и возможности honeypot-систем. Предложено масштабируемое решение, которое может использоваться в качестве тестового стенда, для анализа сетевых атак и сбора информации об уязвимостях программного обеспечения, используемого в системе.

honeypot, автоматизация, информационная безопасность.

Масштабы кибератак стремительно растут [1]. С каждым днем риск утечки информационных активов у различных организаций становится все выше. Необходимо постоянно развивать и совершенствовать механизмы для противодействия кибератакам, чтобы всегда быть на шаг впереди злоумышленников. Многие организации и корпорации не всегда публикуют подробную информацию о различных атаках и уязвимостях, поэтому на данный момент времени наиболее актуальной задачей является разработка открытых гибких унифицированных решений, способных спрогнозировать действия нарушителей.

Для достижения данных целей следует проводить тщательный анализ инцидентов безопасности, поскольку они являются наиболее важными источником информации для формирования мер противодействия злоумышленникам.

Для безопасного исследования сетевых атак часто используется honeypot-системы.

Honeypot – это информационная система, которая способна имитировать уязвимые компоненты компьютерной сети, с целью привлечения внимания злоумышленников [2].

Honeypot-системы могут использоваться для идентификации и регистрации различных событий, таких как компьютерные атаки на веб-приложения, эксплуатация уязвимостей, атаки типа «повышение привилегий», сканирование сети и т. п. Одним из доступных методов для обнаружения компьютерных атак является использование преднамеренно слабозащищенных систем с заранее известными уязвимостями, чтобы при помощи honeypot-системы отслеживать все действия злоумышленников, направленные на нарушение целостности системы, для их дальнейшего анализа [3].

Honeypot-системы успешно зарекомендовали себя в сфере информационной безопасности (далее – ИБ) в качестве эффективного решения для анализа сетевых атак и различных уязвимостей. Но стоит отметить, что подобные программные комплексы трудны в настройке и эксплуатации.

В рамках предстоящего проекта планируется разработка специализированного тестового стенда со свободной моделью распространения с целью исследования наиболее распространенных сетевых атак, совершаемых бот-сетями, на данный момент времени.

Предполагается, что данный продукт будет использоваться организациям для отслеживания и изучения новых методик нарушения целостности систем бот-сетями путем мониторинга следующих параметров:

- адрес источника запроса;
- содержание запроса;
- частота обращений.

Предполагается следующая концепция (рис. 1): система – это виртуальная машина (далее – VM), размещенная у облачного провайдера, на которой разворачивается Honeypot-система внутри Docker-контейнеров, находящихся в отдельной подсети.

На данный момент планируются реализации системы в трех контейнерах (рис. 2). Первый – фронтенд, пользовательский интерфейс, реализованный с помощью HTML, CSS и JavaScript. Второй – бэкенд, программно-аппаратная

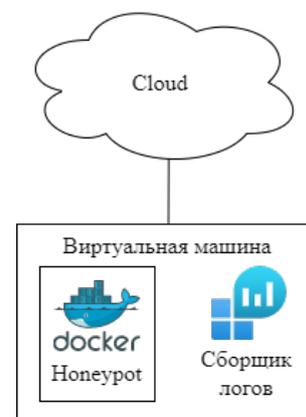


Рис. 1. Примитивная схема

часть системы, на языке программирования Python. Третий – система управления базами данных PostgreSQL.

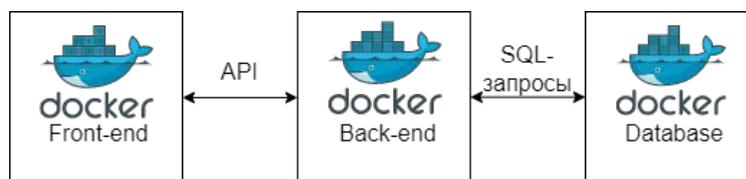


Рис. 1. Взаимодействие контейнеров

Фронтенд и бэкенд будут обмениваться информацией с помощью REST API, программного интерфейса для взаимодействия приложений по протоколу HTTP, который будет иметь уязвимости для реализации SQL-инъекций.

Все системные журналы сервисов будут храниться на самой VM благодаря томам (*volumes*) в программном обеспечении Docker, предоставляющих возможность монтировать директории хоста к файловым системам контейнеров, что позволит сборщику логов, хранящегося на VM, иметь доступ к информации с приманки для ее дальнейшего анализа в удобном для чтения виде.

Данная структура и концепция проекта позволит организациям и специалистам в сфере ИБ автоматизировано разворачивать специализированную среду в облаке для анализа современных атак без ввода в эксплуатацию дополнительных компьютеров или VM, что позволит снизить риски для собственной инфраструктуры, а использование контейнеров предоставляет возможность организации дополнительной изолированности honeypot-системы и дальнейшего ее масштабирования.

Для автоматизированного размещения системы будут использованы следующих технологий:

- Terraform – создание VM на стороне провайдера [4];
- Ansible – удаленное конфигурирование удаленного хоста [5];
- Python – объединение и автоматизирование всех процессов при создании и конфигурировании VM.

При достижении поставленных целей в дальнейшем планируется реализовать программную платформу Zeek совместно с ELK-стеком для анализа рассылок вредоносного программного обеспечения [6], что позволит расширить область исследований.

Данный проект позволит оптимизировать расходы и минимизировать время для изучения различных уязвимостей и атак. На основе полученных данных организация сможет организовать или модернизировать собственную инфраструктуру с учетом современных тенденций в сфере ИБ.

Список используемых источников

1. 166 Cybersecurity Statistics and Trends. 2022. URL: <https://www.varonis.com/blog/cybersecurity-statistics> (дата обращения 29.12.2022).
2. Ханипот (honeypot). URL: <https://encyclopedia.kaspersky.ru/glossary/honeypot>. (дата обращения 30.12.2022).
3. Красов, А. В., Петрив Р. Б., Сахаров Д. В., Сторожук Н. Л., Ушаков И. А. Масштабируемое honeypot-решение для обеспечения безопасности в корпоративных сетях // Труды учебных заведений связи. 2019. Т. 5. №3. С. 86–97.
4. What is Terraform? URL: <https://developer.hashicorp.com/terraform/intro> (дата обращения 31.12.2022).
5. Red Hat Ansible Automation Platform. URL: <https://www.ansible.com/products/automation-platform> (дата обращения 31.12.2022).
6. Скорых М. А. Применение фреймворка Zeek и ELK-стека для анализа рассылок вредоносного программного обеспечения // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. X Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2021. С. 658–661.

УДК 004.896

ГРНТИ 28.23.29

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ****М. Ю. Новиков, Р. М. Пастухов**

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

В данной статье рассматривается применение искусственного интеллекта в области программной инженерии. Проанализированы его преимущества интеллекта для автоматизации процессов, а также приведены примеры его практического применения. Обсуждаются направления и инструменты, в которые можно использовать для улучшения использования искусственного интеллекта в проектах, а также оценены риски и проблемы, связанные с его внедрением.

искусственный интеллект, программная инженерия, машинное обучение, программное обеспечение.

Искусственный интеллект (далее в тексте ИИ) является одним из наиболее актуальных направлений в программной инженерии и занимает особое место в технологическом мире. Интеллектуальные системы, основанные на искусственном интеллекте, применяются для разработки сложных компьютерных систем и приложений. В настоящее время применяются различные методы искусственного интеллекта в программной инженерии,

включая распознавание образов, чат-боты, автоматизацию процессов и анализ данных. Одним из главных применений искусственного интеллекта в программной инженерии является машинное обучение. Согласно статистике от Accenture, использование искусственного интеллекта дает программной инженерии преимущества: 65 % разработчиков считают, что искусственный интеллект помогает им работать быстрее, 60 % признают, что он улучшает качество принятых решений [1].

Многие компании применяют искусственный интеллект для улучшения продуктивности и оптимизации рабочего процесса. ИИ можно использовать для разработки информационных систем, которые могут самостоятельно распознавать наборы данных и анализировать их для принятия решений. Такие системы могут анализировать текст, распознавать изображения, распознавать голос и даже настраивать системы контроля потока данных. Согласно исследованию компании «Gartner» в 2020 году использование искусственного интеллекта в программной инженерии будет применяться в более широком масштабе, чем когда-либо прежде. Также согласно исследованию, более половины разработчиков программного обеспечения будут присутствовать на инициативном уровне в процессе разработки решений, основанных на ИИ [2].

В ИИ используются ряд различных подходов и методов, от статистических алгоритмов до нейронных сетей и генетических алгоритмов, а также онлайн обучение, алгоритмы распознавания образов и подготовка данных. Это позволяет разработчикам и инженерам продумывать более сложные и продвинутое приложения, а также иметь более широкий набор инструментов для создания программ с новыми функциями и возможностями, в том числе для поиска паттернов и извлечения знаний из данных с помощью машинного обучения и других алгоритмов искусственного интеллекта.

ИИ может использоваться для разработки ботов, которые могут эмулировать некоторые основные поведенческие характеристики человека или реагировать на входные данные и принимать решения. Это особенно полезно для разработки сложных приложений и систем, которые могут самостоятельно принимать решение и реагировать на изменения в среде.

Искусственный интеллект используется для автоматизации определенных процессов, таких как планирование рабочего времени сотрудников или управление расходами. В таких сферах ИИ автоматически определяет и решает появившиеся проблемы, быстро и эффективно реагируя на изменения окружающей среды. Так, по данным Accenture, компании, использующие инструменты искусственного интеллекта уменьшают стоимость продукта на 40–60 %, в 5–8 раз ускоряют выход на рынок и более, чем на 50 % улучшают опыт для пользователей [3].

Для примера, Екатеринбургская IT-компания SelfieID работает в области умных биометрических систем, основанных на компьютерном зрении.

Эти устройства способны оцифровывать реальные данные, повышать уровень автоматизации, в том числе писать отчёты, основанные на данных, собранных в режиме реального времени, а также персонализировать маркетинг (рис. 1). Данная компания показывает, что применение даже одного девайса с использованием ИИ помогает решать проблемы в разных областях, привлекать новых клиентов и эффективней вести документооборот [4].



Рис. 1. Принцип работы устройства [4]

В процессе разработки ИИ также существуют определенные технические и бизнес-риски. Хотя искусственный интеллект может улучшить доступность и эффективность процессов, он также может быть дорогим в реализации и требовать много ресурсов для поддержки. Кроме того, использование ИИ приводит к проблемам правовой ответственности, поскольку предполагается, что такие системы смогут принимать интеллектуальные решения, которые могут привести к негативным результатам.

Однако, несмотря на возможные риски, исследования ИИ и его применение в реальных проектах продолжают развиваться. Оно предлагает более мощные методы решения задач, облегчающие жизнь программистам и повышающие эффективность проектирования ПО. Этот тренд продолжает развиваться и остается актуальным для современной программной инженерии.

Список используемых источников

1. AI enterprise software development // Accenture plc. URL: <https://www.accenture.com/ru-en/insights/applied-ai/ai-enterprise-software-development> (дата обращения 10.01.2023).
2. Panetta K. Gartner Top 10 Strategic Technology Trends For 2020 // Gartner, Inc. URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2020> (дата обращения 10.01.2023).
3. Intelligent automation index // Accenture plc. URL: <https://www.accenture.com/us-en/services/intelligent-automation-index> (дата обращения 10.01.2023).
4. Официальный сайт IT-компании SelfieID // SelfieID. URL: <https://www.selfieid.ru/> (дата обращения 10.01.2023).

УДК 004.428.4
ГРНТИ 50.51.17

АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СЕТЕЙ 5 G

Д. С. Одинокоев, А. Н. Степутин

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

Внедрение сотовых сетей нового поколения является сложной задачей, для решения которой требуется выполнение ряда подзадач. Одна из них – это подготовка будущих специалистов, обладающих всеми необходимыми знаниями и компетенциями. Современные программные средства позволяют с достаточной степенью достоверности моделировать сеть сотовой связи, что делает возможным их использование в рамках образовательного процесса. В статье приведен анализ инструментов для изучения функционирования опорной сети и радиочасти сетей пятого поколения.

5G, NR, мобильные сети, моделирование, планирование, программное обеспечение, проектирование.

Matlab, библиотека 5G Toolbox

Основные функции: моделирование на канальном и системном уровне, реализация процедуры формирования сигнала. Используя 5G Toolbox, можно генерировать сигналы восходящей и нисходящей линий связи с учётом разноса между поднесущими (*Subcarrier Spacing, SCS*), используемой нумерологии. Поддерживается генерация первичного (*Primary Synchronization Signal, PSS*) и вторичного сигналов синхронизации (*Secondary Synchronization Signal, SSS*) сигналов.

Используя модели, которые специфицированы стандартом 3GPP, можно посчитать частоту битовых ошибок (*Bit Error Rate, BER*), коэффициент ошибок по блокам (*Block Error Rate, BLER*) и метрики пропускной способности для оценки эффективности работы канала [1].

Все функции 5G Toolbox доступны в виде исходного кода на языке MATLAB, и в дальнейшем могут быть конвертированы в исходный код на языке C или C++. Конвертация даёт ускорение работы симуляции, прямой доступ к коду на языке C и возможность использования функций в виде отдельной программы.

Simu5G

Simu5G является симулятором сети 5G New Radio (NR), основанным на библиотеке SimuLTE.

Simu5G использует фреймворк OMNeT++ для симуляции и предоставляет множество проработанных моделей, которые могут быть соединены между собой для создания сложных составных сценариев.

В частности, возможна симуляция работы радиочасти сети 5G RAN (rel. 16) и работы ядра сети. Доступны следующие функциональные возможности:

- Поддержка частотного (*Frequency-division Duplexing*, FDD) и временного (*Time-division Duplexing*, TDD) дуплекса.
- Связь нескольких базовых станций между собой по интерфейсу X2 для осуществления процедуры хэндовера.
- Распределение ресурсов (*scheduling*) в канале вверх (*Uplink*, UL) и канале вниз (*Downlink*, DL).
- Поддержка нумерологий и агрегации несущих в соответствии со стандартом 3GPP (3GPP TS 38.300, TS 38.211).
- Большое количество вариантов подвижности абонентского оборудования (*User Equipment*, UE), включая модели для средств передвижения [2].

На рис. 1 представлена симуляция в соответствии с моделью канала 3GPP для макросоты в городской среде используемая для калибровки симулятора.

Simu5G позволяет пользователю программировать и тестировать распределение ресурсов, осуществлять выбор, на какую АС передавать данные, с использованием какой модуляционной схемы. При этом модель учитывает внутрисотовую интерференцию и энергетическую эффективность.

Помимо этого, возможна работа Simu5G в режиме реального времени с подключением к ПК внешних приемо-передающих устройств.

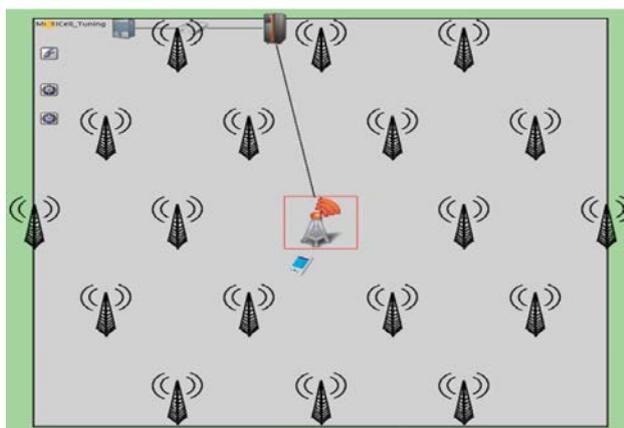


Рис. 1. Пример симуляции в Simu5G

NetSim 5G NR Library

Данная библиотека для симулятора NetSim позволяет моделировать сеть 5G от устройства абонента до сети Internet на всех уровнях и также работу приложений через сеть 5G. Представляет собой симулятор сети на основе дискретных событий. На рис. 2 изображено рабочее окно программы с примером симуляции сети из трёх базовых станций и ядра.

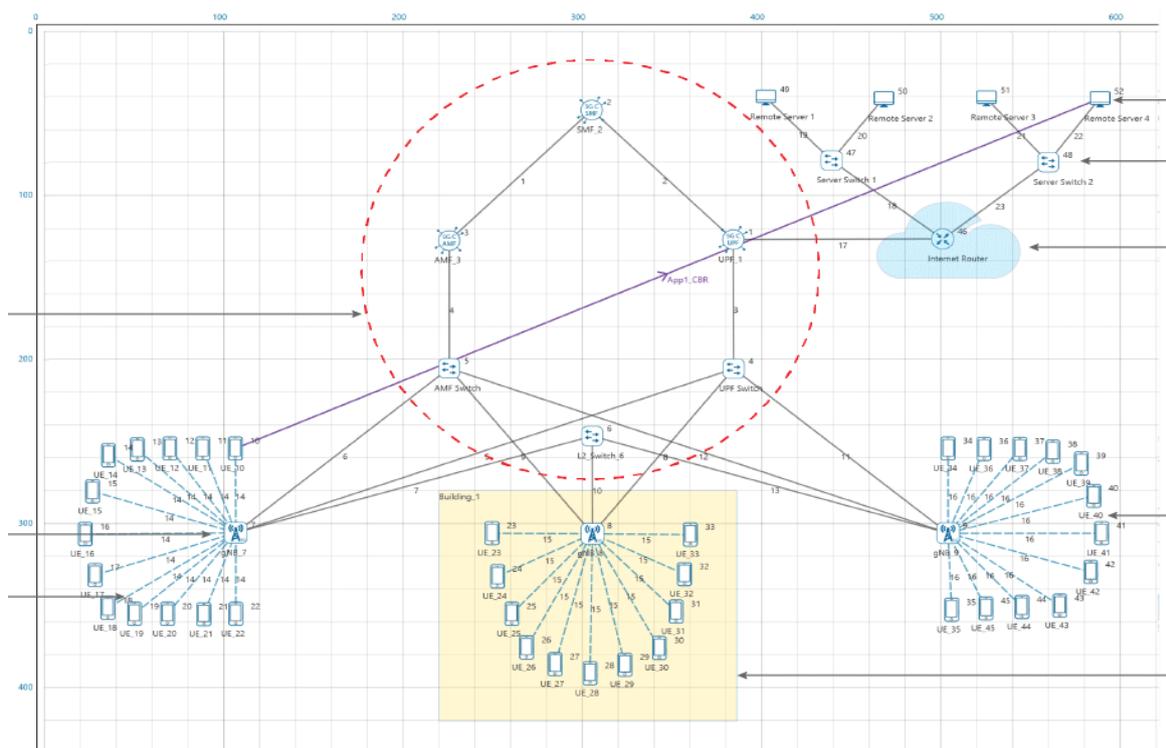


Рис. 2. Рабочее окно программы NetSim

Реализованы следующие устройства и программные модули:

- абонентское оборудование;
- базовая станция (gNB);
- модули ядра сети, включая функцию управления доступом и мобильностью (*Access and Mobility Management Function, AMF*), функцию управления сессиями (*Session Management Function, SMF*), функцию передачи данных пользователей (*User Plane Function, UPF*);
- маршрутизатор;
- коммутатор;
- сервер.

Работа NetSim 5G NR основывается на требованиях 3GPP Rel. 15 [3]. Симулятор обладает поддержкой всех NSA (*Non-Standalone*) и SA (*Standalone*) опций реализации 5G сетей, возможностью упрощенной симуляции распространения сигнала с учётом влияния зданий, простым и понятным графическим интерфейсом.

Далее представлена сравнительная характеристика трёх программных продуктов. В зависимости от задач и предъявляемых требований по данным таблицы 1 можно определить какой из них наиболее предпочтителен в том или ином случае.

ТАБЛИЦА 1. Сравнительная характеристика программных продуктов для изучения 5G

	MATLAB, 5G Toolbox	NetSim, 5G NR Library	Simu5G
Объект моделирования	Радиочасть Канальный уровень	Радиочасть Ядро сети Трафик сети 5G	Радиочасть Ядро сети Трафик сети 5G
Особенности	Возможность использования совместно с другими библиотеками MATLAB	Интуитивно понятный графический интерфейс	Возможность моделирования большого числа параметров
Наличие бесплатной версии	Распространяется на коммерческой основе	Распространяется на коммерческой основе	Полностью бесплатное ПО
Разработчик	The MathWorks, Inc. (США)	TETCOS LLP (Индия)	Giovanni Nardini Giovanni Stea Antonio Virdis (Италия)

Список используемых источников

1. 5G Toolbox // MathWorks. URL: <https://www.mathworks.com/products/5g.html> (дата обращения 23.02.2023).

2. Simu5G // 5G New Radio User Plane Simulation Model for INET & OMNeT++. URL: <http://simu5g.org/> (дата обращения 23.02.2023).

3. 5G NR // Tetcos. URL: <https://www.tetcos.com/5g.html> (дата обращения 23.02.2023).

УДК 004.774.6
ГРНТИ 20.23.19

БАННЕРНАЯ СЛЕПОТА

А. А. Патрухина, А. А. Шиян

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

Правильно разместить на сайте полезную информацию, чтобы пользователь её воспринимал, сложно. Ещё сложнее правильно разместить баннер, чтобы пользователь на него обратил внимание и усвоил указанную в нём информацию. Данная статья посвящена такому явлению как баннерная слепота, её причинам и способам преодоления.

баннерная слепота, z-траектория, f-траектория, диаграмма Гутенберга, таргетинг, айтрекинг.

В современном мире реклама занимает ведущее место среди маркетинговых мероприятий. Люди обращают внимание на красочные изображения с призывными надписями, звонят по телефонам или переходят по ссылкам, которые оказаны на этих изображениях. Однако же в последние годы, с распространением информационных технологий и интернет-услуг, люди стали больше времени проводить в сети Интернет, приспосабливаясь к обилию рекламы. В результате в сфере интернет-маркетинга появилось такое понятие как «баннерная слепота».

Баннерная слепота – это явление, характеризующееся тем, что пользователь пропускает любую рекламу, которая находится на веб-странице. Пользователи настолько привыкли, что реклама находится в определённых местах, что взгляд скользит мимо привычного расположения баннера. Это же касается расположения и обычной рекламы. Существуют несколько паттернов поведения пользователей на веб-странице. Исследования компании Nielsen Norman Group – компании, основанной Якобом Нильсоном, доктором физических наук, который в процессе исследований изобрёл айтрекинг, – показывают, как глаз пользователя скользит по трём траекториям: в виде буквы F, в виде буквы Z и по диаграмме Гутенберга [1], представленных на рис. 1, 2 и 3 соответственно.

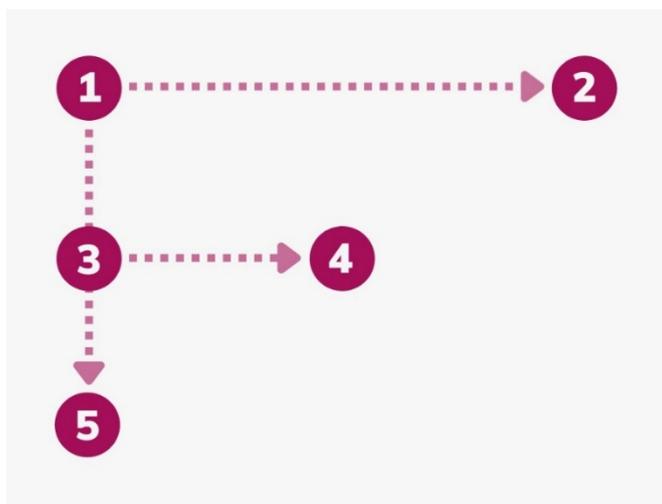


Рис. 1. F-паттерн движения взгляда пользователя

Как видно из рис. 1, взгляд пользователя пропускает информацию, которую пользователь привык считать несущественной, то есть, являющуюся рекламой. Поэтому пользователь в основном пропускает первые строки результатов поиска, а также всю правую половину страницы, поскольку именно там в основном находятся чаще всего блоки с рекламой. Это F-паттерн.

Z-паттерн более распространён на сайтах, где текст не играет ключевую роль, и взгляд тогда идёт слева направо и сверху вниз. Это позволяет охватить достаточно много контента с изображениями.

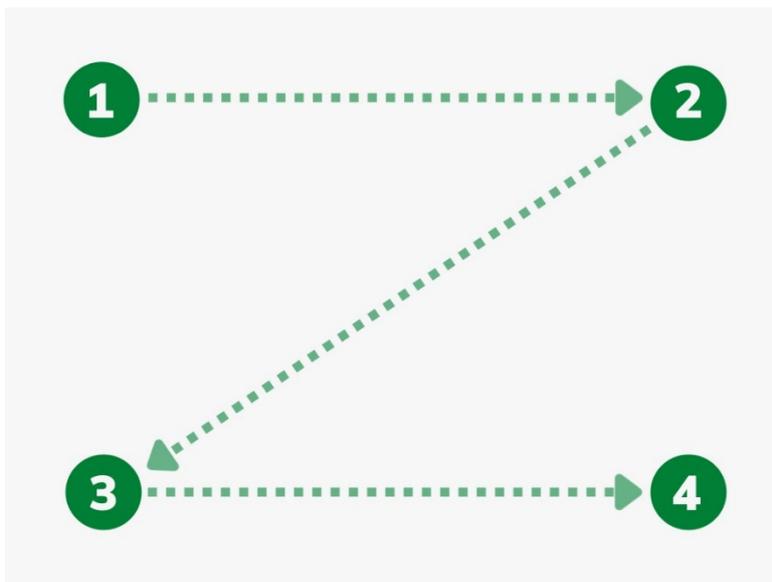


Рис. 2. Z-паттерн движения взгляда пользователя

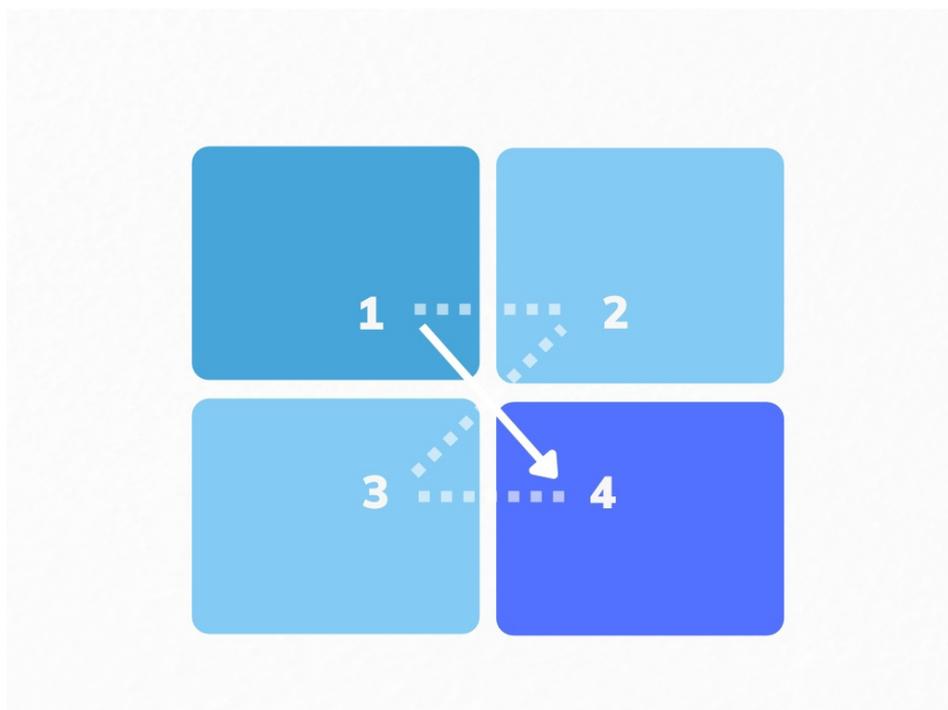


Рис. 3. Диаграмма Гутенберга

Кроме того, существуют ещё два менее распространённых, но тесно связанных с F- и Z-паттернами траекторий: зигзаг и золотой треугольник.

Диаграмма Гутенберга же, в отличие от более частных случаев паттернов, показывает поведение пользователя на странице наиболее полно, объединяя все вышеуказанные паттерны. В этом случае взгляд пользователя скользит одновременно по диагонали и в сторону чтения, то есть, в странах с письмом справа налево это будет диагональ вниз слева направо, с письмом справа – справа налево вниз. При этом контент, расположенный в левом или

правом нижнем углу, соответственно игнорируется, поскольку пользователь в основном воспринимает информацию, которая находится выше диагонали.

Баннерная слепота также характерна и для пользователей мобильных устройств. Экран телефона гораздо меньше, из-за чего пользователю труднее различить рекламный и целевой контент на сайте, а также реклама, особенно баннерная, часто занимает всю площадь экрана. Из-за этого пользователи обращают внимание на рекламу чаще, однако же зачастую всё равно пропускают рекламу почти сразу, как только распознают, что это реклама, даже если реклама является целевой и задумана как часть продвижения товаров или услуг на сайте.

Однако недостаточно просто расположить рекламные баннеры в неожиданном месте или сделать их очень большими. Пользователи настолько привыкли к наличию рекламы в сети Интернет, что уже начали пропускать её, даже если она находится посреди полезного контента, например, между двумя абзацами большого текста, в котором присутствуют иллюстрации. Это вызвано тем, что рекламные баннеры отличаются шрифтом, фоновым цветом, изображением от основной массы информации на веб-странице. Кроме того, слишком большие рекламные объявления, закрывающие основной контент, приводят к раздражению пользователей и отказу от дальнейшего посещения веб-страницы.

Однако проблема баннерной слепоты не является нерешаемой. Специалистам по продвижению необходимо понимать, на каких сайтах будут больше обращать внимание на конкретные баннеры. В этом заключается один из способов обхода баннерной слепоты: размещение контекстной рекламы на подходящих сайтах. В случае, если человек ищет мебель, то он с большей вероятностью обратит внимание на рекламу с искомыми вещами на тематическом сайте [2]. То есть, необходимо настроить правильный таргетинг.

Кроме того, можно менять расположение баннеров, опираясь на F- и Z-паттерны. Пользователь рефлекторно будет скользить взглядом по баннерам, поскольку по его опыту в этих местах обычно находился полезный контент. Или же, следуя диаграмме Гутенберга, можно расположить баннера в левом верхнем и правом нижнем углах – или правом верхнем и левом нижнем для стран с правым письмом [3]. Именно в этих углах взгляд пользователя задерживается дольше всего, однако не следует забывать, что в этих местах на сайтах чаще всего располагаются меню и формы регистрации. Правый верхний угол является достаточно оптимальным местом для расположения баннера, поскольку и в случае Z-траектории, и в случае F-траектории при начальном поиске информации на странице высока вероятность, что пользователь изучит первую строку целиком [4].

Следующий способ больше касается дизайнерского решения, нежели специалиста по продвижению. Этот способ заключается в создании привлекающего внимание баннера. Это может быть, как зацикленный баннер с видеоизображением или гиф-изображением, или же выбивающийся из привычного дизайна сайта. Например, чёрно-белый баннер среди цветных будет достаточно сильно выделяться, чтобы на него обратить внимание, как на раздражающее пятно [5]. Помимо этого, возможно использование непривычного, необычного дизайна с иными цветами, которые не будут соответствовать привычным. Баннер с розово-синим гамбургером привлечёт внимание, поскольку форма и цвет не будут соответствовать привычным, что не позволит мозгу достаточно быстро отфильтровать такой баннер как рекламный. А также возможно использование распространённых смешных картинок, так называемых «мемов», которые привлекут внимание как раз из-за того, что пользователи привыкли, что такая картинка оказывается достаточно забавной [6]. При таком подходе главное следовать общим трендам, размещать на баннерах призывы к действию или достаточно цепляющий текст, чтобы затронуть интересы целевой аудитории. Перегруженные информацией и изображениями баннеры даже при правильном расположении игнорируются.

Необходимо также учитывать влияние рекламы на контент: пользователи могут пропускать важную информацию, если она будет визуально напоминать рекламу, поэтому обязательно следует обращать внимание на цвета, шрифт, фон и общий стиль целевых объявлений и информации на сайте [7].

Говоря о баннерной слепоте, можно заметить, как быстро и легко человек приспособился к интернет-среде, заполненной уже онлайн-рекламой. С разного рода мошенничеством и спамом пропускаются важные и интересные объявления, и это проблема, с которой борются SMM-менеджеры, которая затрагивает специалистов разных областей, в том числе дизайнеров и психологов. Однако интернет развивается, пользователи приспосабливаются к новым дизайнерским решениям, можно говорить о человеческой эволюции в эту сторону, а потому и решение проблемы баннерной слепоты будет также развиваться.

Список используемых источников

1. Литвинова О. И. Баннерная слепота как минус баннерной рекламы // Новые медиа для современной молодежи : материалы Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 05–09 апреля 2021 года : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2021. С. 153–159.
2. Шаронин П. Н. Нативная реклама как метод борьбы с баннерной слепотой // Медиаэкономика 21 века. 2018. N 4. С. 48–53.
3. Акчурина А. Ш. Восприятие и адаптация информации для электронных носителей // Вестник научных конференций. 2019. N 4–1(44). С. 9–12.

4. Алфимцев А. Н. Пути преодоления баннерной слепоты в веб-интерфейсах // Вестник Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана. Серия Приборостроение. 2014. N 4(97). С. 70–79.

5. Гринченко О. А. Баннерная слепота: эффект и эффективность // Коммуникационные технологии: социально-экономические и информационные аспекты : материалы Всероссийской (22 ежегодной) молодежной научно-практической конференции, Иркутск, 09 апреля 2019 года. Иркутск : ООО «ЦентрНаучСервис», 2019. С. 89–92.

6. Костина А. С. Интернет-комиксы и мемы в современной массовой культуре // Творчество молодых: дизайн, реклама, информационные технологии : сборник научных статей XVIII Всероссийской научно-практической конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Омск, 23 апреля 2019 года. Омский государственный технический университет, 2019. С. 32–35.

7. Хайбрахманова Е. С. Эргономика в web-дизайне // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2018). VII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. Санкт-Петербург, 28 февраля – 01 2018 года. СПб. : СПбГУТ, 2018. С. 585–589.

УДК 004.8:004.422.8
ГРНТИ 20.01.07

МУЛЬТИАГЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ В УПРАВЛЕНИИ ГОРОДСКИМИ РЕСУРСАМИ

Д. А. Пелих, Л. К. Птицына

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

Обосновано применение мультиагентного подхода при решении задач городского планирования. Приведена архитектура мультиагентной системы управления городом на концептуальном уровне. Описаны возможные методы представления архитектуры подобных систем. Представлены расширенные объектно-ориентированные модели последовательности действий агентов. Предложен метод сравнительного анализа эффективности агентов в условиях стохастической природы окружающей среды. Описаны ключевые особенности анализа.

мультиагентные системы, архитектура, информационные системы, управление городскими ресурсами, расширенные объектно-ориентированные модели.

Программа развития цифровой экономики направлена на повышение качества жизни граждан. Успешное решение данной задачи включает в себя разработку новых средств управления ресурсами в областях, требующих высокий уровень оперативности принятия решений и адаптивности к быстро меняющимся входным параметрам. Примером такой области является городское планирование [1, 2]. Существующие системы управления

городом имеют ряд недостатков, связанных с фрагментарностью охвата объектов и процессов управления. Ответственность за элементы инфраструктуры распределена между различными учреждениями и комитетами, а разнотипные задачи могут решаться на федеральном, муниципальном или региональном уровнях, что не исключает факторов проявления субъективизма при принятии решений. Использование мягких архитектур сложных распределённых систем направлено на изменение сложившейся ситуации.

Проводимое исследование ориентировано на поиск решения задачи управления городом, методика которого основывается на мультиагентном подходе [3, 4]. Планирование ресурсов осуществляется с помощью программных агентов, ведущих переговоры в сцене мира, представляющего отражение ситуации в реальной городской среде. Принятие решений агентами производится с учётом текущего плана действий и ожидаемых результатов [5]. Для достижения наиболее эффективной коммуникации между агентами выделены группы агентов, отвечающие за следующие функции: сортировку исходных массивов данных, оценку состояния объектов городской инфраструктуры, действия объектов городского управления и координацию между перечисленными группами. Первоначально в систему поступают необработанные данные (f_1, \dots, f_n) в формате csv, описывающие состояние городской инфраструктуры. Затем агенты сортировки формируют данные в более практичный для поиска ценной информации вид, а также настраивают взаимосвязи между разными массивами данных. Например, данные о состоянии дорожного трафика связаны с маршрутами общественного транспорта геолокациями.

Группа агентов (a_1, \dots, a_n) , ответственных за оценку состояния объектов городской инфраструктуры, на каждом временном этапе цикла последовательных действий в качестве входных данных получают массив состояний, записанный в табличном формате, после чего каждый агент последовательно оценивает локальное состояние окружающей среды, на основе чего формирует локальные наблюдения, представляющие собой найденные в обработанном массиве данных закономерности, и совершает локальные действия, ставя задачи другим агентам и ведя переговоры посредством передачи сообщений. После чего система формирует массив состояний с учётом совершённых агентами действий. По завершении последнего временного этапа действий агентов создаётся массив состояний, являющийся результатом работы системы.

Группа агентов, ответственных за действия объектов городского управления [6, 7] предлагает решение задачи, поставленной предыдущей группой агентов, основываясь на собственных ключевых показателях эффективности. Взаимодействие этих агентов путем передачи сообщений в сетях позволяет выявить оптимальную комбинацию решений управления городскими ресурсами. Координирующий агент оценивает вклад других агентов

в результирующую схему и регулирует их работу посредством функции вознаграждения. Концептуальная схема архитектуры мультиагентной системы управления городскими ресурсами представлена на рис. 1.

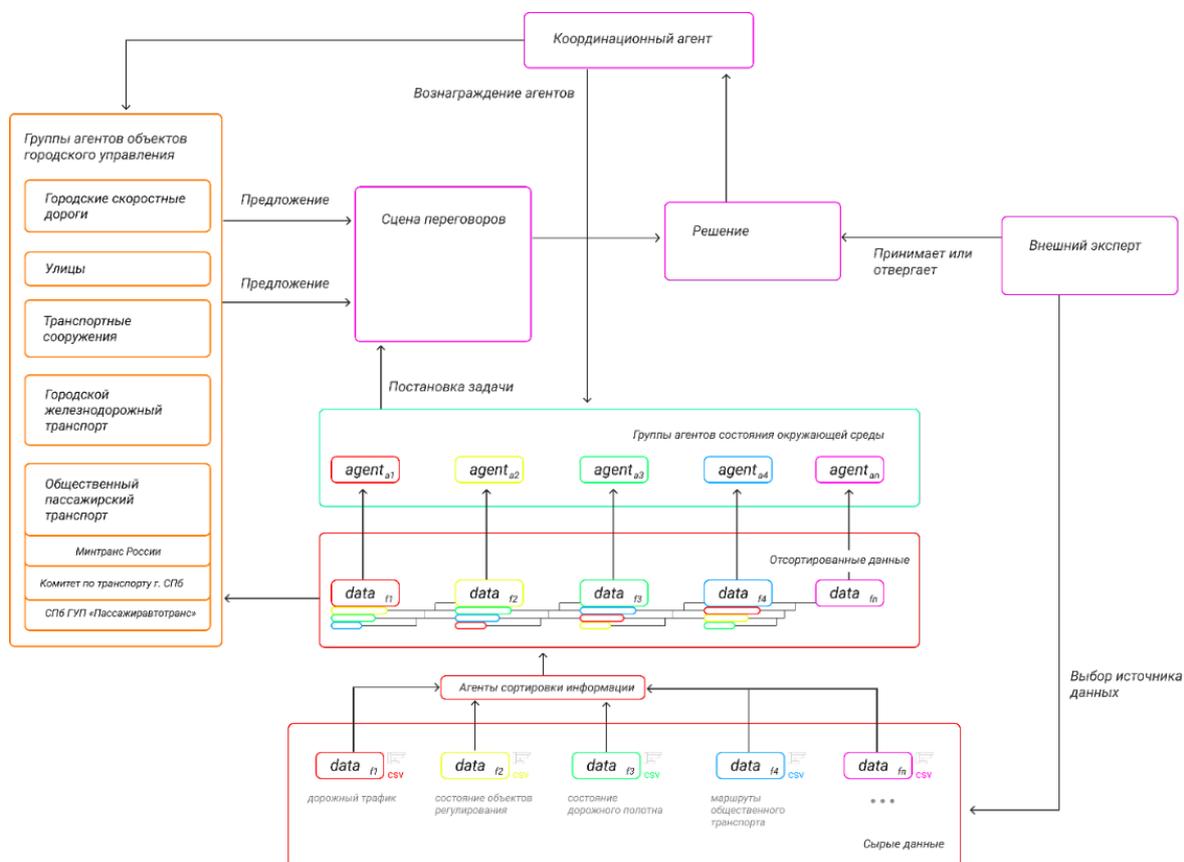


Рис. 1. Концептуальная схема архитектуры мультиагентной системы управления городскими ресурсами

В целях определения оптимальной последовательности действий агентов необходим контроль временных характеристик системы, ввиду чего предлагается применение расширенного объектно-ориентированного моделирования [8]. В качестве примера взят агент из группы оценки состояния объектов городской инфраструктуры. На рис. 2 отображена построенная расширенная объектно-ориентированная модель функциональности агента, где

$u_0(k_0)$ – плотность распределения вероятностей времени выполнения процесса оценки состояния;

$u_1(k_1)$ – плотность распределения вероятностей времени выполнения процесса проведения наблюдений;

$u_2(k_2)$ – плотность распределения вероятностей времени выполнения процесса совершения действия;

$u_3(k_3)$ – плотность распределения вероятностей времени выполнения процесса записи результатов.

Сумма вероятностей альтернативных процессов (p_1, p_2) и (p_3, p_4) равняется единице.

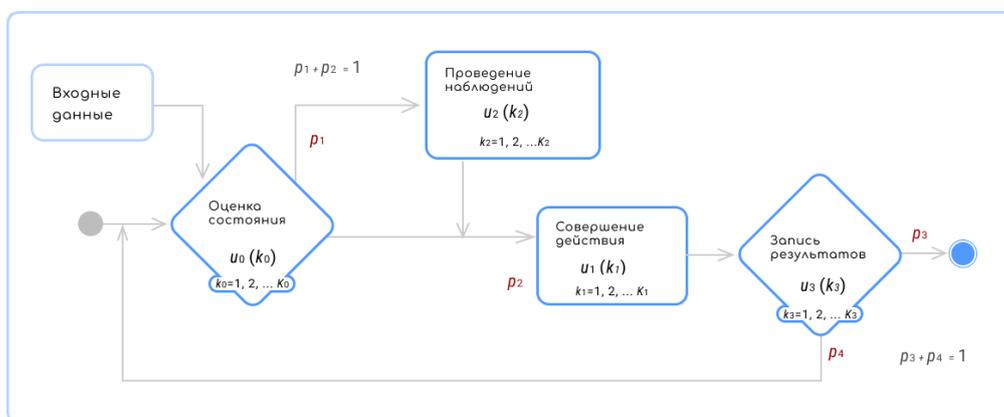


Рис. 2. Расширенная объектно-ориентированная модель функциональности агента

Для анализа построенной модели в целях нахождения зависимостей математических ожиданий времени функционирования агента от их параметров моделей выбирается метод свёртки, описанный в [9]. Математическое ожидание времени выполнения последовательности действий агента $E[k_{0,1,2,3}]$:

$$E[k_{0,1,2,3}] = \frac{1}{1 - p_3} \left(E[k_0] + \frac{p_2 E[k_1] + p_1 (E[k_1] + E[k_2])}{p_1 + p_2} + E[k_3] \right).$$

В рамках рассмотренного метода управления городскими ресурсами на основе мультиагентного подхода представлена концептуальная схема архитектуры системы и предложен метод сравнительного анализа функциональности агентов на основе приведённых формализаций.

В целом, мультиагентные системы позволяют решить проблему преодоления неопределённости при принятии решений и повысить эффективность управления городскими ресурсами.

Список используемых источников

1. Aquib Mustafa, Dimitra Panagou. Adversary Detection and Resilient Control for Multi-Agent Systems // IEEE Transactions on Control of Network Systems. С. 6398-6402.
2. Nadir K. Salih, Tianyi Zang, Abdelmotalib A. Mohamed // Autonomic Management for Multi-agent Systems. IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 8, Issue 5, № 6. С. 105–117.
3. Птицына Л. К., Кондратьев Д. А., Эльсабаяр Шевченко Н. Интеллектуальные профили сервис-ориентированных архитектур // Труды учебных заведений связи. 2016. Т. 2, № 2/ С. 72–77.
4. Птицына Л. К., Эль Сабаяр Шевченко Н. Н., Белов М. П., Птицын А. В. Планирование архитектуры сервис-ориентированных систем в условиях неопределённости // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2020. Т. 1. С. 115–118.

5. Скобелев П. О., Лахин О. И., Майоров И. В., Симонова Е. В. Адаптивное мультиагентное планирование производственных ресурсов на основе онтологии // Информационно-управляющие системы, 2018. С 105–117.

6. Закон Санкт-Петербурга от 22.12.2005 №728-99 о Генеральном плане. URL: http://www.gugenplan.spb.ru/UserFiles/legal%20base%20march%202022/728_99_12_04.2021.pdf (дата обращения 20.22.2023).

7. Закон Санкт-Петербурга от 19.12.2018 №763-161. URL: <https://kgainfo.spb.ru/wp-content/uploads/2020/06/20200625-1.pdf> (дата обращения 20.22.2023).

8. Птицына Л. К., Эль Сабаяр Шевченко Н. Н., Белов М. П., Птицын А. В. Моделирование сервис-ориентированных систем в условиях неопределённости // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2018. Секция 2. С. 291–294.

9. Птицына Л. К., Пелих Д. А. Формирование расширенных объектно-ориентированных моделей типовых процессов систем автоматизации документооборота // Подготовка профессиональных кадров в магистратуре для цифровой экономики (ПКМ-2022). Всероссийская научно-техническая и научно-методическая конференция магистрантов и их руководителей : сборник лучших докладов конф. / Сост. Н. Н. Иванов. СПб. : СПбГУТ, 2023. С 348–351.

УДК 004.056

ГРНТИ 81.93.29

АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОБЛАЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

И. Е. Пестов, И. А. Смуров, П. О. Федоров, Е. С. Федорова

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

В статье рассматриваются угрозы безопасности облачной инфраструктуры. На основе данных угроз была составлена матрица угроз безопасности, которая показывает какие компоненты инфраструктуры находятся под угрозой. Выбраны продукты для анализа уязвимостей программного обеспечения для создания облачных инфраструктур. Описаны угрозы безопасности, которые появляются при применении данных продуктов.

облачная инфраструктура, информационная безопасность, угрозы безопасности, уязвимости.

Облачная инфраструктура приобретает все более и более распространенное применение, но необходимо понимать, что у каждого программного обеспечения, существуют уязвимости, которые могут создать угрозы облачной инфраструктуре.

Для создания облачной инфраструктуры после выяснения целей использования необходимо выбрать программное обеспечение, на базе которого будет реализована система. Однако, необходимо учитывать какие угрозы могут возникнуть при использовании того или иного программного продукта [1, 2].

В качестве продуктов для анализа угроз безопасности были выбраны Openstack и QEMU. К достоинствам данных платформ можно отнести их свободное распространение среди пользователей, необходимый и достаточный комплект программного обеспечения для развертывания собственного облака, быстрое развитие продуктов и широкое сообщество[3].

Помимо достоинств есть и недостатки, которые могут нанести непоправимый ущерб всей инфраструктуре [4]. Руководствуясь перечнем угроз безопасности информации ФСТЭК можно выделить уязвимости, которые представляют угрозу облачным системам. Угрозы подразделяются на 3 типа – это угрозы конфиденциальности, целостности и доступности [5].

- УБИ. 020 Угроза автоматического распространения вредоносного кода в GRID-системе.

- УБИ. 021 Угроза злоупотребления доверием потребителей облачных услуг.

- УБИ. 043 Угроза нарушения доступности облачного сервера.

- УБИ. 054 Угроза недобросовестного исполнения обязательств поставщиками облачных услуг.

- УБИ. 055 Угроза незащищённого администрирования облачных услуг.

- УБИ. 056 Угроза некачественного переноса инфраструктуры в облако.

- УБИ. 064 Угроза некорректной реализации политики лицензирования в облаке.

- УБИ. 065 Угроза неопределённости в распределении ответственности между ролями в облаке.

- УБИ. 066 Угроза неопределённости ответственности за обеспечение безопасности облака.

- УБИ. 070 Угроза непрерывной модернизации облачной инфраструктуры.

- УБИ. 096 Угроза несогласованности политик безопасности элементов облачной инфраструктуры.

- УБИ. 101 Угроза общедоступности облачной инфраструктуры.

- УБИ. 134 Угроза потери доверия к поставщику облачных услуг.

- УБИ. 135 Угроза потери и утечки данных, обрабатываемых в облаке.

- УБИ. 137 Угроза потери управления облачными ресурсами.

- УБИ. 138 Угроза потери управления собственной инфраструктурой при переносе её в облако.
- УБИ. 141 Угроза привязки к поставщику облачных услуг.
- УБИ. 142 Угроза приостановки оказания облачных услуг вследствие технических сбоев.
- УБИ. 164 Угроза распространения состояния «отказ в обслуживании» в облачной инфраструктуре.

На основе угроз безопасности можно составить матрицу угроз конфиденциальности, целостности и доступности (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1. Матрица угроз

Угроза	Конфиденциальность	Целостность	Доступность
УБИ. 020	+	+	+
УБИ. 021	+	+	
УБИ. 043			+
УБИ. 054	+	+	+
УБИ. 055	+	+	+
УБИ. 056	+	+	+
УБИ. 064			+
УБИ. 065	+	+	+
УБИ. 066	+	+	+
УБИ. 070		+	+
УБИ. 096	+	+	+
УБИ. 101	+	+	+
УБИ. 134	+	+	+
УБИ. 135	+	+	+
УБИ. 137	+	+	+
УБИ. 138	+	+	+
УБИ. 141			+
УБИ. 142			+
УБИ. 164	+	+	+

Используя список известных и не устраненных уязвимостей, а также матрицу угроз, можно увидеть какие угрозы существуют при развертывании облачной инфраструктуры [6].

Для платформы OpenStack существуют уязвимости при использовании Jenkins Openstack Heat Plugin:

Первая уязвимость связана с недостатками процедуры авторизации. Позволяет нарушителю, действующему удаленно, получить доступ к защищаемой информации.

Следующая уязвимость плагина также связана с процедурой авторизации, она позволяет получить несанкционированный доступ к защищаемой информации.

Третья уязвимость при развертывании облачной инфраструктуры и использования плагина заключается в возможности подделки межсайтовых запросов, что позволяет провести CSRF-атаку [7].

Данные уязвимости порождают довольно широкий спектр угроз. Потенциальный нарушитель, помимо кражи данных может нанести урон всей облачной инфраструктуре начиная от ограничения доступа пользователям системы до получения полного доступа к инфраструктуре или же полный вывод ее из строя. В таком случае пользователь откажется от услуг, так как будет считать поставщика услуг не способным защитить собственную платформу.

Чтобы избежать негативных последствий при работе с Openstack данный плагин не рекомендуется использовать или пользоваться аналогичным программным обеспечением. Но при использовании похожего программного обеспечения существует вероятность, что в нем будут аналогичные уязвимости [8].

В случае если необходимо разворачивать инфраструктуру с помощью QEMU, то тут также присутствуют угрозы, с которыми может столкнуться поставщик облачных услуг.

Первая уязвимость – это уязвимость модуля hw/virtio/virtio.c средства поддержки виртуальных сетевых устройств эмулятора аппаратного обеспечения QEMU вызвана переполнением буфера. Эксплуатация уязвимости может позволить нарушителю, действующему удаленно, вызвать отказ в обслуживании путем отправки больших кадров на интерфейсы tuntap или macvtap при отключенной поддержке буфера большого объема.

Вторая уязвимость позволяет записывать данные за пределами заданного буфера, что также позволяет вызвать отказ в обслуживании [9].

Первые две уязвимости могут быть использованы для ограничения доступа пользователям к облачной инфраструктуре, что попадает под ряд угроз безопасности.

При использовании злоумышленником хотя бы одной из двух уязвимостей будет произведено ограничение доступа пользователям к инфраструктуре, что может спровоцировать ущерб для пользователей, которым необходимо постоянное взаимодействие с инфраструктурой.

Третья уязвимость связана с функцией `load_device_tree` эмулятора аппаратного обеспечения QEMU и связана с переполнением буфера в динамической памяти. Такая уязвимость может позволить нарушителю выполнить произвольный код, что создает еще более широкий спектр угроз. Нарушитель может получить полный контроль над системой. В случае атаки на об-

лачную инфраструктуру это повлечет за собой утрату доступа как со стороны пользователей, так и со стороны обслуживающего персонала. Помимо вышеперечисленного возможна кража, изменение или удаление защищаемых данных

При выборе QEMU необходимо учитывать, что в системе будут присутствовать вышеперечисленные угрозы и, соответственно необходимо принимать меры по предупреждению или устранению [10].

В качестве итогового результата можно заметить, что вышеперечисленные системы обладают собственными уязвимостями, и как следствие, угрозами с которыми придется столкнуться при развёртывании инфраструктуры, что подтверждает теорию, о том, что уязвимости могут быть обнаружены практически в каждом программном продукте. С помощью матрицы уязвимостей составленной в рамках данной статьи можно легко увидеть, какой из компонентов информационной безопасности находится под угрозой и принять соответствующее решение для усиления мер защиты облачной инфраструктуры.

Список используемых источников

1. Ушаков И. А., Десницкий В. А., Чечулин А. А., Захарова Т. Е. Защита информации в центрах обработки данных. СПб. : Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 2019. 92 с.
2. Темченко В. И., Цветков А. Ю. Проектирование модели информационной безопасности в операционной системе // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. VIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2019. Т. 1. С. 740–745.
3. Красов А. В., Штеренберг С. И., Москальчук А. И. Методология создания виртуальной лаборатории для тестирования безопасности распределенных информационных систем // Вестник Брянского государственного технического университета. 2020. № 3 (88). С. 38–46.
4. Красов А. В., Левин М. В., Фостач Е. С. Проблемы обеспечения безопасности облачных вычислений // Информационная безопасность регионов России (ИБРР2017): материалы юбилейной X Санкт-Петербургской межрегиональной конференции, Санкт-Петербург 1–3 ноября 2017 г. 2017. С. 520–522
5. Виткова Л. А., Иванов А. И. Обзор актуальных угроз и методов защиты в сфере облачных вычислений. // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. VII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2019. Т. 1. С. 179–182.
6. Сахаров Д. В., Левин М. В., Фостач Е. С., Виткова Л. А. Исследование механизмов обеспечения защищённого доступа к данным, размещенным в облачной инфраструктуре // Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2017. Т. 9. № 2. С. 40–46.
7. Герлинг Е. Ю., Кулишкина Е. И., Бирих Э. В., Виткова Л. А., Модели нарушителей информационной безопасности // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. 2017. Т. 35, № 1. С. 27–30.

8. Бударный Г. С., Казанцев А. А., Красов А. В., Поляничева А. В. Разновидности нарушений безопасности и типовые атаки на операционную систему // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сб. науч. ст. в 4-х т. СПб. : СПбГУТ, 2022. С. 406–411.

9. Гельфанд А. М., Косов Н. А., Красов А. В., Орлов Г. А. Защита для распределенных отказов в обслуживании в облачных вычислениях // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании: сборник научных статей VIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2019. Т. 1. С. 329–334.

10. Сахаров Д. В., Левин М. В., Фостач Е. С., Виткова Л. А. Исследование механизмов обеспечения защищенного доступа к данным, размещенным в облачной инфраструктуре // Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2017. Т. 9, № 2. С. 40–46.

УДК 004.8
ГРНТИ 28.23.01

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-УПРАВЛЯЕМОЕ УДАЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ГАРАНТИЯМИ КАЧЕСТВА

В. Е. Петрова, Л. К. Птицына

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

Показана высокая степень актуальности интеллектуального управления качеством решения наукоемких прикладных задач на высокопроизводительных ресурсах в центрах коллективного пользования. Рассмотрены области профессиональной деятельности с высоким насыщением наукоемких прикладных задач. Описаны типовые приемы решения наукоемких прикладных задач на высокопроизводительных ресурсах в центрах коллективного пользования. Предложено интеллектуальное управление качеством решения наукоемких прикладных задач на высокопроизводительных ресурсах в центрах коллективного пользования с помощью модельно-аналитического интеллекта. Представлены расширенные объектно-ориентированные модели интеллектуально-управляемого удаленного решения задач с гарантиями качества. Выделены основные аспекты преимуществ предлагаемого подхода к обеспечению гарантий качества.

высокопроизводительные ресурсы, удаленное решение задач, качество, гарантии, интеллектуальное управление, модельно-аналитический интеллект.

Успешное развитие цифровой экономики сопрягается с интенсивным совершенствованием высокопроизводительных ресурсов информационных инфраструктур. Мощные высокопроизводительные вычислительные плат-

формы распределяются по центрам коллективного пользования с целью расширения возможностей для решения наукоемких прикладных задач, требующих повышенного быстродействия при выполнении необходимых гарантий к результатам практической деятельности. Подобного рода наукоемкие прикладные задачи выделяются практически в любых сферах современной профессиональной деятельности. В наибольшей степени они концентрируются в промышленности, транспортной отрасли и медицине. В указанных областях деятельности наблюдается расширенное внедрение интеллектуальных сервис-ориентированных систем, предназначенных для решения наукоемких прикладных задач с гарантиями качества. Любой вариант организации интеллектуальной сервис-ориентированных системы может сопровождаться модельно-аналитическим интеллектом, предусматривающим управление качеством их функционирования [1–8].

Благодаря современным достижениям в области телекоммуникационных технологий, снижающим временные затраты на передачу информации, появляются новые возможности использования мощных высокопроизводительных вычислительных платформ центров коллективного пользования для интеллектуально-управляемого решения задач с гарантиями качества на удаленных объектах. При подобном подходе появляются новые возможности для усложнения функциональных спецификаций удаленных объектов, выполняющих поставленные передними задачи с повышенным качеством.

Опорный вариант организации интеллектуально-управляемого удаленного решения задач с гарантиями качества может ориентироваться на распределение задач сервис-ориентированной деятельности по двум вычислительным платформам.

Первая вычислительная платформа относится к ресурсам центра коллективного пользования, а вторая вычислительная платформа, менее мощная, располагается на удаленном объекте. Для каждой задачи сервис-ориентированной деятельности предусматривается ее управление качеством с помощью соответствующего модельно-аналитического интеллекта.

На каждой вычислительной платформе осуществляется управление качеством той части сервис-ориентированной деятельности, которой соответствует интегрированный сервис. Построенная расширенная объектно-ориентированная модель опорного варианта организации интеллектуально-управляемого удаленного решения задач с гарантиями качества приводится на рис. 1.

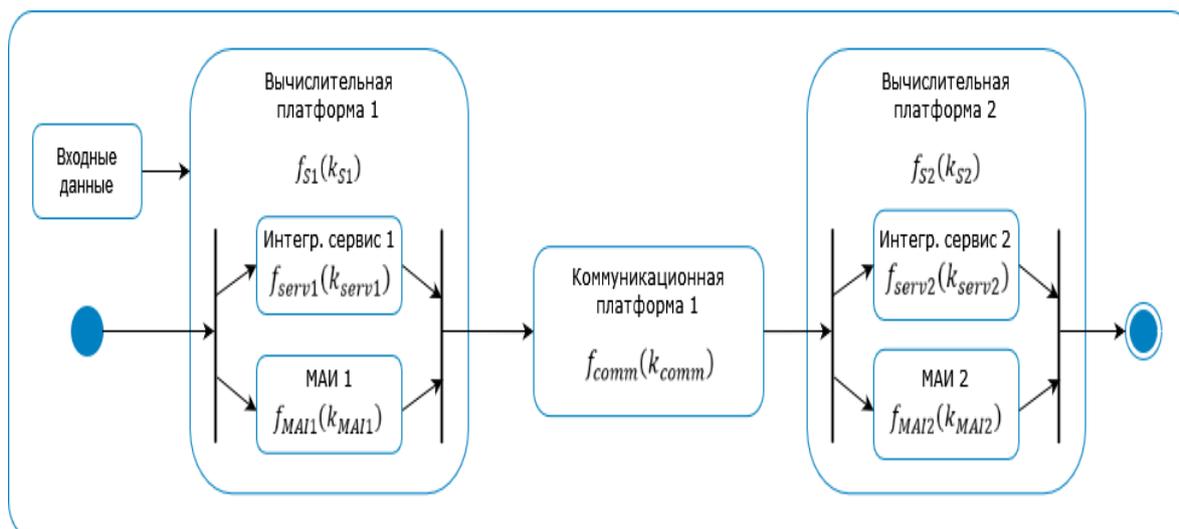


Рис. 1. Расширенная объектно-ориентированная модель интеллектуально-управляемого удаленного решения задач с гарантиями качества

В построенной модели учитываются статистические свойства реализуемых процессов:

$f_{S1}(k_{S1})$, $k_{S1} = 1, 2, \dots, K_{S1}$ – плотность распределения времени выполнения интеллектуально-управляемой сервис-ориентированной деятельности на вычислительной платформе 1;

$f_{S2}(k_{S2})$, $k_{S2} = 1, 2, \dots, K_{S2}$ – плотность распределения времени выполнения интеллектуально-управляемой сервис-ориентированной деятельности на вычислительной платформе 2;

$f_{serv1}(k_{serv1})$, $k_{serv1} = 1, 2, \dots, K_{serv1}$ – плотность распределения времени выполнения интегрированного сервиса 1;

$f_{serv2}(k_{serv2})$, $k_{serv2} = 1, 2, \dots, K_{serv2}$ – плотность распределения времени выполнения деятельности интегрированного сервиса 2;

$f_{MAI1}(k_{MAI1})$, $k_{MAI1} = 1, 2, \dots, K_{MAI1}$ – плотность распределения времени реализации модельно-аналитического интеллекта 1;

$f_{MAI2}(k_{MAI2})$, $k_{MAI2} = 1, 2, \dots, K_{MAI2}$ – плотность распределения времени реализации модельно-аналитического интеллекта 2;

$f_{comm}(k_{comm})$, $k_{comm} = 1, 2, \dots, K_{comm}$ – плотность распределения времени передачи информации коммуникационной платформой.

Плотности распределений времен выполнения интеллектуально-управляемой сервис-ориентированной деятельности на вычислительных платформах $f_{S1}(k_{S1})$, $k_{S1} = 1, 2, \dots, K_{S1}$, $f_{S2}(k_{S2})$, $k_{S2} = 1, 2, \dots, K_{S2}$ находятся с помощью методов, предложенных в [1–4].

Плотности распределений времен реализации модельно-аналитических интеллектов $f_{MAI1}(k_{MAI1})$, $k_{MAI1} = 1, 2, \dots, K_{MAI1}$, $f_{MAI2}(k_{MAI2})$,

$k_{MAI2} = 1, 2, \dots, K_{MAI2}$ определяются согласно методам, содержание которых раскрывается в [5–8].

Плотность распределения времени передачи информации коммуникационной платформой $f_{comm}(k_{comm1})$, $k_{comm} = 1, 2, \dots, K_{comm}$ формируется по результатам моделирования в соответствии с методологическими приемами, описанными в [9].

Альтернативный вариант организации интеллектуально-управляемого решения задач с гарантиями качества ориентируется на параллельное решение на двух вычислительных платформах разных мощностей с последующей передачей получаемых результатов на удаленный объект. Разработанная расширенная объектно-ориентированная модель процесса подготовки необходимой информации для удаленного объекта представляется на рис. 2.

Плотности распределений времен, задействованные в этой модели, определяются согласно ранее указанным методам.

Каждая из приведенных моделей расширяет известные представления знаний об организации интеллектуально-управляемого удаленного решения задач с гарантиями качества.

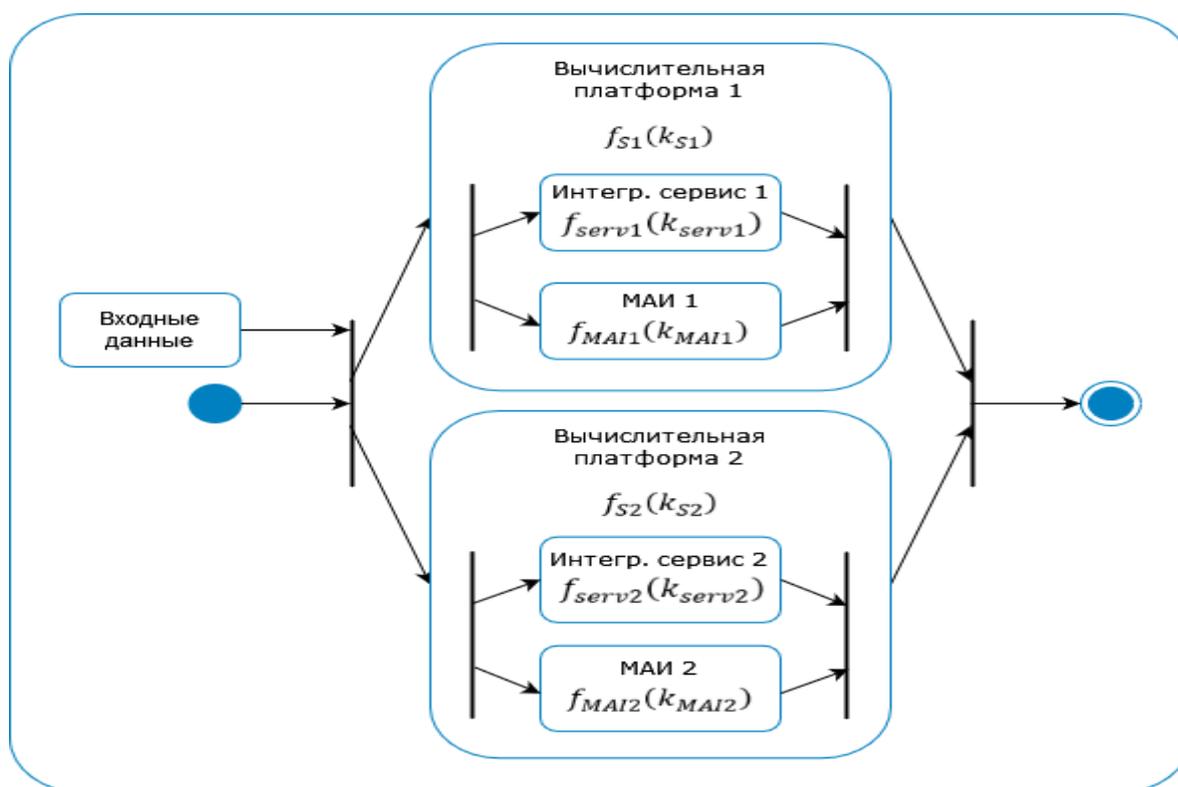


Рис. 2. Расширенная объектно-ориентированная модель интеллектуально-управляемого параллельного решения задач с гарантиями качества

Разработанные расширенные объектно-ориентированные модели выделенных вариантов организации интеллектуально-управляемого удаленного решения задач с гарантиями качества обеспечивают последующий

переход к аналитическому исследованию динамических характеристик удаленного объекта, ориентированного на выбор наилучшего способа его взаимодействия с центром коллективного пользования для повышения вероятности достижения поставленной перед ним цели.

Список используемых источников

1. Птицына Л. К., Смирнов Н. Г. Разработка и анализ моделей интеграции сервис-ориентированных средств в гетерогенных сетях // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2011. № 6.1 (138). С. 71–81.
2. Птицын А. В., Птицына Л. К. Аналитическое моделирование комплексных систем защиты информации. Новые формализации аналитического исследования комплексных систем защиты информации. Гамбург. Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing. 2012. 293 с.
3. Птицын А. В., Птицына Л. К. Объектно-ориентированный анализ интеграции средств защиты информации // Вопросы защиты информации. 2013. № 1. С. 69–76.
4. Птицына Л. К., Веселов В. О. Анализ интеграции сервис-ориентированных средств в активных инфокоммуникационных средах // Научно-технические исследования Земли. H&ES RESEARCH., № 2. 2015. С. 42–47.
5. Птицына Л. К., Кондратьев Д. А., Эльсабаяр Шевченко Н. Н. Интеллектуальные профили сервис-ориентированных архитектур // Труды учебных заведений связи. 2016. Т. 2, № 2. С. 72–77.
6. Птицына Л. К., Эль Сабаяр Шевченко Н. Н., Белов М. П., Птицын А. В. Планирование архитектуры сервис-ориентированных систем в условиях неопределённости // XXIII Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2020. Т. 1. С. 115–118.
7. Эль Сабаяр Шевченко Н. Генерация модельно-аналитического интеллекта сервис-ориентированных систем // Труды учебных заведений связи. 2020. Т. 6. № 1. С. 109–116.
8. Птицына Л. К., Эль Сабаяр Шевченко Н., Белов М. П., Птицын А. В. Математическое обеспечение мягких архитектур сервис-ориентированных систем в условиях неопределённости // XXIV Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM-2021). Сборник докладов. Санкт-Петербург. 26–28 мая 2021 г. СПб. : СПбГЭТУ «ЛЭТИ». С. 121–124.
9. Птицына Л. К., Эль Сабаяр Шевченко Н., Птицын А. В. Моделирование коммуникационно-вычислительных процессов систем телекоммуникаций при сквозном объединении диаграмм состояний и диаграмм деятельности // Телекоммуникации. 2022. № 4. С. 32–40.

УДК 338.4
ГРНТИ 87.15

МЕЖОТРАСЛЕВОЙ БАЛАНС ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В. И. Котов

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

В статье предложена теоретическая модель оценки углеродного следа производства и потребления продуктов, при создании которых возникают загрязнения окружающей среды в форме CO₂, парниковых газов и др. Полученные результаты могут быть использованы при построении справедливой системы налогообложения внутри страны, а также для расчета трансграничных налогов при экспорте продукции.

межотраслевой баланс, углеродный след, углеродный след производства, углеродный след потребления, экология, налоги и сборы, трансграничный налог.

Введение

Углеродный след, который оставляют люди в процессе своей жизни, включая производство различных товаров, является важным фактором, влияющим на глобальные изменения климата. Наша страна ратифицировала Парижское соглашение и теперь постепенно вводятся различные ограничения для бизнеса, который должен отчитываться по выбросам перед соответствующими ведомствами. Во многих странах для стимулирования экономики вводят налог и таможенные пошлины на сырье и продукцию с высоким углеродным следом. Соответственно, компании должны быть готовы к новым экологическим требованиям и для поддержания своей конкурентоспособности вынуждены учитывать и сокращать свой углеродный след.

Для определения углеродного следа предприятий часто используется стандарт ISO 14061-14064. Методики определения углеродного следа прописаны в *GHG* протоколах, которые распространяются на разные отрасли (Источник: GHGprotocol.org). В России методические указания и руководства по количественному определению объема выбросов парниковых газов представлены в Приказе Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30.06.2015 № 300. Указанные методики и рекомендации [4–5] касаются оценки углеродного следа на микроуровне, т. е. на уровне субъектов деятельности. Представляет интерес рассмотреть углеродный след на макроуровне, т. е. на уровне экономики страны, дать методику оценки интегральных показателей углеродного следа по отраслям.

Это позволит обоснованно подойти к системе межгосударственного налогообложения импорта и экспорта продукции, с которой связан углеродный след. К постановке и решению этой задачи можно подойти на основе межотраслевых балансовых моделей Леонтьева [1]. Покажем, как можно использовать эти модели для анализа распределения загрязнений, порождаемых производственными технологиями отраслей народного хозяйства.

Основная идея заключается в следующем: каждая отрасль, производя свою продукцию создает объем загрязнений d_i (далее, не умаляя общности, будем рассматривать загрязнения на примере выделения в атмосферу CO_2), линейно зависящий от объема произведенной продукции, т. е.

$$d_i = c_i x_i, \quad (1)$$

где c_i – это удельный показатель загрязнений i -ой отрасли, показывающий сколько CO_2 приходится на каждую единицу x_i , произведенной условной продукции. Единица измерения $[c_i] = \text{кг/ед}$. Мы полагаем, что величины этих удельных показателей известны, либо при необходимости могут быть оценены.

Все потребители продукции каждой отрасли косвенно участвуют в создании этих загрязнений. Следовательно, любая отрасль, производящая соответствующий объем загрязнений, продавая свою продукцию, порождает косвенную ответственность, которая распределяется в форме углеродного следа ответственности между всеми потребителями продукции этой отрасли.

Разумеется, пока здесь речь не идет о юридической ответственности. Однако, Евросоюз объявил о планах ввести углеродный трансграничный налог на товары с высоким углеродным следом, что может обернуться серьезными убытками для российских экспортеров [3]. С учетом такой перспективы необходимо разработать модель, позволяющую объективно оценивать углеродный след экспортируемой продукции.

Модель для расчета углеродного следа производства и потребления

Составим баланс производства и косвенной ответственности за загрязнения в форме распределения углеродного следа каждой отрасли. На примере трех отраслевой экономики вначале запишем известную систему балансовых уравнений Леонтьева для производимой условной продукции:

$$\begin{cases} x_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + y_1, \\ x_2 = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + y_2, \\ x_3 = a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + y_3, \end{cases} \quad (2)$$

нологическими процессами производства как видно из левой части системы (3). Таким образом, для заданного вектора объемов конечной продукции отраслей, получаем систему сбалансированного распределения объемов косвенной ответственности за все произведенные загрязнения между всеми отраслями, косвенно способствующими их производству. В матричной форме МОБ «затраты-выпуск» имеет известный вид:

$$\bar{x} = [A] \bar{x} + \bar{y}, \quad \bar{y} = (1 - [A])\bar{x}. \quad (4)$$

Введем диагональную матрицу удельных коэффициентов загрязнения $[DC]$ и ее обратную матрицу $[DC]^{-1}$ для N отраслей. Далее переходим к балансу загрязнений, умножая слева обе части уравнения (4) на диагональную матрицу $[DC]$. Вводим единичную матрицу в виде произведения взаимнообратных диагональных матриц $[DC]^{-1}$ и $[DC]$ в правой части, как показано ниже:

$$[DC] \bar{x} = [DC][A] [DC]^{-1}[DC] \bar{x} + [DC] \bar{y}, \quad (5)$$

или, более компактно:

$$\bar{cx} = [DC][A] [DC]^{-1}\bar{cx} + \bar{cy}, \quad (6)$$

где \bar{cx} и \bar{cy} – векторы загрязнений, связанные с валовым выпуском условной продукции и конечным потреблением.

Далее запишем нормированную технологическую матрицу загрязнений:

$$[AC] = [DC][A] [DC]^{-1}, \quad (7)$$

элементы которой будут определяться как

$$AC_{ij} = a_{ij} \frac{c_i}{c_j}. \quad (8)$$

Не трудно видеть, что элементы матрицы $[AC]$ будут безразмерными для загрязнителей любого вида.

Далее представим модель загрязнений МОБ(С) в натуральной форме:

$$\bar{cx} = [AC] \bar{cx} + \bar{cy}, \quad (9)$$

$$\bar{cy} = (1 - [AC]) \bar{cx}. \quad (10)$$

Элемент AC_{ij} показывает: сколько единиц прямой косвенной ответственности за загрязнения i -ой отрасли приходится на единицу прямой косвенной ответственности за загрязнения j -ой отрасли.

Мы получили связь вектора *углеродного следа производства* в экономике с вектором косвенной ответственности за загрязнения, приходящиеся на конечную продукцию той же экономики, т. е. с вектором *углеродного следа конечного потребления*.

Углеродный след и налогообложение

Из (3), суммируя элементы по столбцам, можно получить оценку углеродного следа промежуточного потребления CG_j для каждого продукта, а именно:

$$CG_j = \sum_i a_{ij} c_i x_j. \quad (11)$$

Если мы экспортируем продукт y_j , то полный углеродный след этого продукта TCG_j будет равен:

$$TCG_j = CG_j + c_j y_j = \sum_i a_{ij} c_i x_j + c_j y_j. \quad (12)$$

Эту оценку полного углеродного следа можно учитывать при построении методики дифференцированного определения величин трансграничных налогов на экспорт продукции.

В целом углеродный след производства в экономике страны можно определить как:

$$CFPE = \sum_i c_i x_i = \sum_j TCG_j, \quad (13)$$

Заключение

Методика оценки объемов загрязнений d_i и соответствующих удельных показателей c_i , входящих в (1), должна быть разработана в каждой отрасли по всей номенклатуре выпускаемой продукции. Указанные удельные показатели c_i , в дальнейшем будут исходными данными для рассмотренной нами модели МОБ(С).

Предлагаемая нами модель анализа баланса загрязнений, произведенных в экономике, а также оценки углеродного следа производства и потребления может быть использована для создания справедливой системы налогообложения отраслей за загрязнение окружающей среды [2, 3]. Эти налоги можно будет относить на себестоимость конечной продукции отраслей, следовательно, потребители, покупая товары будут косвенно участвовать в финансировании создания технологий утилизации загрязнений.

Список используемых источников

1. Ford, D., Leontiev, V. Intersectoral analysis of the impact of the structure of the economy on the environment // *Economics and the Mathematical Methods*. 8.3 (1972):370-399.
2. Лим О. Расчет платы за загрязнение окружающей среды в 2020–2021 годах. URL: https://nalog-nalog.ru/ekologicheskij_nalog/raschet_platy_za_zagryaznenie_okruzhayujey_sredy/
3. Экологический налог с 2021 года в России. URL: <https://yandex.ru/turbo/vyvoz.org/s/blog/ehkologicheskij-nalog/>
4. Смирнов М. Оценка углеродоемкости продукции: цели, методология и лучшая практика. URL: <https://pandia.ru/text/80/473/9987-4.php> ГОСТ Р 56276-2014/ISO/TS 14067:2013

5. Газы парниковые. Углеродный след продукции. Требования и руководящие указания по количественному определению и предоставлению информации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200117795>

УДК 004.051
ГРНТИ 20.51.23

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ТРЕНИНГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАСТЕР-КЛАССОВ

А. Д. Куличкина, В. М. Оконешникова, Ю. Я. Перевозник

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

Разработка информационной системы и её управление на сегодняшний день для большинства организаций становится насущной необходимостью. На сегодня сайт выступает как средство коммуникации привлечения целевой аудитории. Интернет в наши дни – это целая индустрия, быстро проникающая во все области человеческой деятельности. Огромное количество компаний во всем мире видят в интернете большой коммерческий потенциал и возможность перевода своего бизнеса на качественно новый уровень.

информационная система, тренинг, мастер-класс.

Сегодня тяжело представить компанию, способную выжить и выдержать конкуренцию без использования современных технологий. Для успешного конкурентирования в интернете, предпринимателю необходимо место, где он мог бы представить информацию о себе – сайт или аккаунт в социальной сети. Интернет находит своё применение во многих сферах, не обходит стороной и деятельность творческих людей [1].

Актуальность данной работы заключается в том, что не все люди готовы потратить время на поиски необходимой информации для развития определенных навыков, поэтому многие прибегают к приобретению готовых курсов и мастер-классов у профессионалов. Однако единой информационной системы, предоставляющей информацию о проводимых или готовых записанных мастер-классах, в нашей стране нет.

По статистике ВЦИОМ (Всероссийский центр изучения общественного мнения) 80 процентов населения страны выходит в интернет как минимум один раз в месяц. Ежедневно – 62 %. В возрасте от 18 лет до 24 лет – 95 %. Отказ от продвижения своего бизнеса в сети Интернет, означает

потерю клиентов в реальном мире. Веб-сайт компании является важнейшим источником информации для потенциальных клиентов [2].

На сегодняшний день придумано множество мероприятий для приятного и полезного времяпровождения. Однако, найти информационную систему, где были бы указаны данные мероприятия, не так много. Мастер-классы представляют собой интерактивный метод обучения и обмен опытом, сочетают в себе формат конференции и тренинга. Такой подход позволяет отрабатывать практические навыки по разным направлениям, чтобы повысить профессиональный уровень, расширить свой кругозор и получить новые знания. Смысл подобных занятий заключается в том, что специалист делится со слушателями сведениями, которые он эффективно использует на практике.

Однако узнать информацию об интересующем занятии не так уж легко, чаще всего специалисты работают в социальной сети на собственной странице или сайте. То есть человеку приходится искать возможные варианты заходя постоянно на разные аккаунты, тратить свободное время на поиски информации об актуальности и стоимости мастер-классов. При всём этом, скорее всего, при поиске будут высвечиваться уже раскрученные и популярные аккаунты, а маленькие предприниматели останутся незамеченными. Также не редки случаи, когда интересующие занятия не показываются, например, из-за отсутствия хештегов на публикации или плохого описания названия мастер-класса.

Мастер-классы могут быть разных форматов:

- «живые»;
- видеозаписи;
- электронные документы.

Использование информационной системы мастер-классов даст не только возможность человеку найти занятие по душе, она содержит в себе много преимуществ для мастеров. Специалисты смогут найти учеников со всех уголков страны, тем самым увеличив продажи и клиентуру. Даже маленькие предприниматели смогут отображаться в самом верху ленты, то есть у всех мастеров будет шанс найти покупателя. Использование платформы позволит получить одновременно несколько дополнительных преимуществ, недоступных для тренингов в режиме офлайн (за пределами интернета).

Во-первых, создание витрины онлайн, где покупатель может ознакомиться с полным ассортиментом мастер-классов, получить убедительную информацию о продукте. Во-вторых, формирование персональной базы потенциальных клиентов и дальнейшая работа с ними, даже если они ничего пока не приобрели. В-третьих, уменьшение количества сотрудников мага-

зина. Мастеру не нужно будет оплачивать услуги смм-специалиста, поскольку все функции автоматически исполняет платформа, показывая товар, информируя о преимуществах и цене, принимая заказ у клиента.

Пока мастер занят, платформа работает. Если вы продаете онлайн мастер-классы или проводите запись через социальные сети, то данный набор действий требует немало времени. Нужно успеть зацепить и ответить клиенту, пока он не передумал [3]. На платформе мастер способен ознакомить будущего ученика с мастер-классом, ценами, необходимыми материалами, условиями проведения мероприятия (если мастер-класс проводится вживую) и т. п.

Также мастер получает дополнительно конкурентный шанс перед подобными по профилю магазинами – поскольку может в дополнение ко всему обеспечить максимально удобный сервис для любого клиента.

Существует несколько информационных систем с необходимым нам функционалом:

- Etsy;
- Ярмарка мастеров;
- GetCourse.

Проанализировав все достоинства и недостатки данных информационных систем, можно создать сравнительную таблицу (табл. 1):

ТАБЛИЦА 1. Анализ платформ схожих по функционалу.

Платформа	Критерии				
	Простота освоения	Возможность разместить продукт	Возможность создать офлайн-мероприятие	Стоимость использования платформы	Техническая поддержка
Etsy	+	–, сейчас платформа не работает в РФ	–	6,5 % с каждой позиции	+
Ярмарка Мастеров	–	+–, первые 3 бесплатно	–	10 % с каждой позиции или тариф от 130 руб./мес.	+
GetCourse	–	–, всё платно	–	от 4400 руб./мес.	–

Информационная система по записи и покупке мастер-классов – это система, ориентированная большей частью на покупателя. Она должна предоставлять сервисы просмотра продукта и показа актуальной информации о проводимых занятиях, удобного поиска по видам деятельности, легкость и удобство при покупке или бронировании. В то же время, система должна

быть ориентирована и на мастеров, которые выкладывают свои труды или открывают запись на живой мастер-класс. У них должна быть возможность следить за количеством свободных/забронированных мест, продажами готовых онлайн-занятий. Следует учесть, что мастера не являются квалифицированными программистами, поэтому использование платформы должно обеспечивать удобство, безопасность и интуитивную понятность интерфейса не только пользователю, но и специалисту, который выставляет свои услуги [4]. Можно выделить несколько задач для хорошо организованной работы данной информационной системы:

- обеспечение удобного и эффективного интерфейса пользователя и мастеров, выставляющих услуги;
- разработка дизайна, делающего нахождение пользователя на сайте максимально комфортным;
- обеспечение удобного просмотра всего списка товаров;
- обеспечение возможности поиска товаров по названию или видам деятельности;
- возможность пользователя оставить отзыв о мастере или проводимых мастер-классах, чтобы соответственно координировать работу сайта;
- обеспечить возможность регистрации пользователя на сайте для его удобства и дополнительной безопасности;
- возможность для мастеров вводить, редактировать и удалять данные о мастер-классах.

В ходе изучения данной работы было показано, что единая платформа, содержащая одновременно три вида мастер-классов, отсутствует. Однако были перечислены и проанализированы платформы, в которых содержатся основные критерии для необходимой работы. Также была составлена сравнительная таблица, указывающая на недостатки существующих информационных систем. На основании изученных материалов были выявлены основные задачи для создания информационной системы.

Дальнейшим развитием темы будет разработка информационной системы, которая будет объединять мастеров со всей страны. На платформе можно будет приобрести онлайн мастер-классы (в текстовом формате/видео) или записаться на живое мероприятие. Платформа должна предоставлять пользователям актуальную информацию, давать возможность ознакомиться с условиями проведения мероприятия, преимуществом данного мастер-класса и стоимости.

Список используемых источников

1. Джамса К., Кинг К., Андерсон Э. Эффективный самоучитель по креативному Web-дизайну : пер. с англ. М. : ДиаСофтЮП, 2005. С. 12–14.
2. Количество пользователей интернета в России [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.bizhit.ru/index/users_count/0-151/ (дата обращения 15.01.2023).

3. Лукич Р. М. Управление продажами. М. : Альпина Паблишер, 2013. С. 140–141.
4. Обоснование необходимости создания сайта для любой компании [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://on-www.ru/obosnovanie-53-neobhodimosti-sozdaniya-sajta-dlya-lyuboj-kompanii/> (дата обращения 20.01.2023).

ANNOTATIONS

DIGITAL ECONOMY, MANAGEMENT AND BUSINESS INFORMATICS

Anpilogov K., Kalimullina O. Project Management Based on the Theory of Solving Inventive Problems. – PP. 5–9.

TRIZ (the theory of inventive problem solving) was developed in the USSR and proved to be the best, after the collapse of the USSR, the theory was adapted and used by all the leading high-tech companies in the world. However, TRIZ is undeservedly forgotten in Russia. The object of the study is the TRIZ methodology and its adaptation for managing innovative projects. The relevance of the study is ensured by the need for expert and analytical support for scientific and technical projects, including the early detection of patentable projects with a high potential for commercialization to create high-tech products and ensure scientific and technological sovereignty.

Keywords: project management, theory of inventive problem solving, innovations.

Arzumanyan Y. Development and Sustainability of Postinformation Society (Smart World). – PP. 9–15.

The article discusses the main problems of the postinformation society Smart World (SW). It formulates the tasks of its development under the condition of preserving sustainability. The concept of Sustainable Development (SD) is proposed as an objective function. Using approaches based on Big Data technologies digital footprints and digital portraits of actors are formed. Based on the theoretical works of L. Boltzmann, K. Shannon, A. Kolmogorov it is proposed to use the concept of entropy as a universal quantitative indicator of SW state. The method of SW state transformation based on the entropic approach in accordance with the target function SD is considered.

Key words: Smart World, actor, sustainable development, objective function, Big Data, digital footprints, digital portraits of actors, entropy, transformation.

Arzoumanian Y., Volfson M., Zakharov A., Sotnikov A. Comparative Analysis of SPbSUT Educational Programs in 2022. – PP. 15–21.

The results of comparing the landscapes of SPbSUT bachelor's degree programs in 2022, formed from ensembles of key concepts of academic disciplines, are described. Landscapes are compared using the characteristics of the symmetrical difference in academic hours of sets (ensembles) of key concepts, as well as by the normalized value of the difference vector for the

case of projections of educational programs onto a three-dimensional vector space. Statistical characteristics of landscapes are given.

Key words: quantitative characteristics of the key concept, the ensemble of the key concepts of the discipline, the landscape of the key concepts of the educational program, the vector of differences.

Blatova T., Makarov V., Fedorov A. Circular Economy: Application of Innovative Technologies for Sustainable Product Management. – PP. 22–27.

Recently, the transition to a circular economy based on the renewal of resources has aroused growing interest as a possible path to more rational and sustainable ways of production and consumption. Cyclical business models are aimed at using resources for longer, extracting maximum benefit from them, as well as regenerating products or their components after their service life. The transition from a linear model of the economy to a circular one requires the introduction of innovations into production that can increase the life cycle of goods and resources, reduce the costs of their restoration, reconstruction and processing, as well as provide the possibility of joint consumption of products. Innovative technologies, in particular, the Internet of Things, artificial intelligence, blockchain, open up wide opportunities for building a closed-loop economy by mobilizing the potential of digital technologies to improve the collection, management and exchange of product data related to sustainability.

Key words: circular economy, product life cycle, closed-loop economy, innovative technologies, sustainable product management.

Bolshakova K., Egorova M. State and Prospects of Application of Digital Technologies in the Automotive. – PP. 27–32.

The automotive industry, being a high-tech industry, actively uses information and digital solutions. The paper examines global technological trends in the automotive sector and the main trends of the domestic automotive market. The current challenges and problems of the Russian automotive industry are analyzed and a forecast of the innovative development of the industry under the influence of digital technologies is given.

Key words: automotive industry, digital transformation, innovations, development trends.

Brechko A., Smirnov I., Starodubtsev Y. The Results of the Economic Analysis of the Activities of Russia's Largest Telecom Operators Before the Imposition of Sanctions Packages in 2022. – PP. 32–36.

In this paper a study of the economic indicators of the largest telecom operators of the Unified Telecommunication Network of the Russian Federation during the period preceding the imposition of economic sanctions packages in 2022 was conducted and the problems that aggravate the period of adaptation of the information and communication technologies sector to new conditions were identified.

Key words: telecom operator, economic indicators, cyberspace, communication network, sanctions packages.

Brusakova I., Vasilyev A. Infocommunication Technologies in the Implementation of the Company's Market Orientation Concept. – PP. 37–41.

Article is devoted to describing the importance of the concept of the company's market orientation and the role of infocommunication technologies in the implementation of this concept.

Infocommunication is one of the drivers of the innovative transformation of the Russian industry. The article discusses approaches to determining the market orientation of the company, assesses the significance of this concept. Today, the role of the client in the activities of the enterprise is becoming especially important, and communication with the client is impossible without high-quality work and the proper level of development of infocommunication technologies. The article also considers the importance of marketing research and the requirements for it from the point of view of infocommunication technologies. Separately, the article provides a link between the management of production information and infocommunications.

Key words: infocommunications, marketing, company's market orientation, marketing research, business process.

Volchik O., Makarov V. Present Quality Management Problems by the Oil and Gas Industry Example. – PP. 42–47.

The initiation of restrictions against Russian companies has forced to revise business quality management methods. First, oil and gas companies were faced with sanctions. The article discusses the present tasks and quality management problems by the oil and gas industry example and possible ways to solve them. Also, the article views quality management development trends, considering the uncertainty of current situation.

Key words: quality management problems, oil and gas industry, standardization, certification, import substitution, market reorientation, quality management trends.

Volfson M. Marketing Technologies in the Context of Digital Transformation and Their Role in Customer Data Management. – PP. 47–52.

The digital transformation of business has led to the emergence of a new market segment represented by companies offering high-tech innovative solutions in the field of marketing and advertising. The characteristic of customer data is given, and a comparative analysis of information platforms aimed at managing customer data is carried out.

Key words: MarTech, AdTech, customer data, CRM, CDP, DMP.

Ganicheva A., Sinica S., Makarov V. Overview of the Corporate Economic Activity of a Telecommunications Company. – PP. 52–56.

A review of the economic activity of a telecommunications enterprise is conducted on the example of PJSC Rostelecom. A general assessment of the effectiveness of an enterprise can be carried out by evaluating the effectiveness of individual areas of its activities. It is shown that the principles of work applied by the company make it possible to function effectively in the market and withstand a high level of competition. The tools for implementing the development strategy of PJSC Rostelecom allow to improve the economic indicators of the company's production activities, in particular, to increase the profit of the organization.

Key words: financial and economic activity, efficiency, principles of work, competitiveness, strategy tools, profit.

Grine S., Kalimullina O. Digital Transformation of Organization Using AI-CRM. – PP. 56–59.

Information systems that allow you to design, manage, optimize and automate business processes are critical to the success of businesses and organizations. A business process consists of coordinated tasks that are performed within an organization to achieve a specific business

goal, and its effectiveness often depends on the quality of the data and its intellectual processing capabilities. The study examines the opportunities, problems and prospects for changing the company's business processes with the introduction of AI-CRM.

Keywords: AI-CRM, intelligent data processing, business processes.

Huaman Vela B., Shilkov V. Cloud, Fog and Edge Computing in Digital Economy. – PP. 59–64.

The article discusses the application of cloud, fog and edge computing in the digital economy. Examples are given and the necessity of using cloud technologies and fog computing in logistics, business, medicine, video surveillance systems, financial and banking sector and functional subsystems of smart cities is justified. The main functional directions of application of cloud and fog computing in smart cities are named.

Key words: digital economy, cloud computing, fog computing, internet of things, edge computing, smart city.

Egorova M., Kalimullina O. Possibilities of Artificial Intelligence in Marketing: Research Analysis. – PP. 64–67.

Intelligent systems have a special potential in the field of decision support, such support is especially important for strategic planning. In this study, an analysis of the literature on systems based on artificial intelligence used in marketing was carried out, the areas of application of this type of systems were considered, the advantages were analyzed, as well as the problems and prospects for the use of systems.

Key words: data mining, marketing, big data, artificial intelligence.

Zakalkin P., Kuzmich A. An Approach to the Distribution of Specialists by Positions in Newly Formed Divisions. – PP. 67–72.

The formation of newly created divisions is a rather difficult task, due to both the complexity of the optimal distribution of specialists by position, and the need to assess and take into account their moral and business qualities and psychological stability. The article considers a technique that allows for a rational distribution of specialists by positions within a structural unit by solving the combinatorics problem and determining the pairs "specialist-position" closest in their characteristics so that the difference between the similarity coefficient of the unit in the ideal case and the similarity coefficient calculated at the appointment takes a minimum value.

Keywords: formation of divisions, competence, organizational system, selection of specialists.

Isakov A., Pavlova E. Stages of Integration of the Elements of the Digital Economy in the Sphere of Health Care. – PP. 72–75.

Ensuring the processes of improving the quality of medical services is impossible without the introduction of digital technologies at all levels of the healthcare sector: federal, regional and medical organizations. The creation of decentralized medical information systems for each healthcare subject at each level does not allow applying uniform requirements to the quality of medical services provided and exercising proper control over the proper performance of these services. In this regard, the integration of disparate information systems of data subjects of three levels with each other requires the creation of a contour of a unified information system in healthcare. The interaction of the elements of the contour of the unified information

system in healthcare on the example of the subject of the Russian Federation "the federal city of St. Petersburg" is considered in this article.

Key words: information system, medical organization, digital economy, federal project, regional program, integration, quality, healthcare.

Isakov A., Pavlova E. Features of the Digital Transformation of the Health Sector. – PP. 75–78.

Modern conditions and high rates of development of information technologies have an impact on all spheres of society, dictate new standards of modern human life. One of the most important and socially significant spheres, healthcare, is not left aside. The implementation of the federal project "Creation of a unified digital circuit in healthcare based on a unified state health information system" within the framework of the national project "Healthcare" will create mechanisms for interaction of medical organizations based on a unified state information system in the field of healthcare in order to ensure digital transformation and improve the efficiency of the industry at all levels and create conditions for citizens to use electronic services and services in the field of healthcare.

Key words: healthcare, digital services, medical information system, digital economy, national project, quality.

Kalimullina O., Mohamadi R. Analysis of the Prospects for the use of Artificial Intelligence in Marketing. – PP. 79–81.

Artificial intelligence (AI), a technology almost as old as the computer industry itself, has become widely known with the advent of personal assistants and bots, image recognition, personal recommendations, and more. These innovations have been fueled by multiple increases in computing power, cheaper hardware, and explosive data creation and availability. The study analyzes possible points of application of artificial intelligence in marketing, discusses the issue of changing the customer journey with the use of AI technologies.

Keywords: customer journey, artificial intelligence, big data.

Kasatkin F. Integral Estimation of Call-Center Services Quality. – PP. 81–87.

All the mass-market suppliers provide feedback channels for their customers, including phone hotlines. Principles of the architecture of call-centers and their customer support quality indicators are well-known, including the proper books. Nevertheless, these partial quality indicators are hard to make an integral estimation about the real customers' satisfaction. Therefore there is a demand for a certain numerical integral quality indicator for measuring the call centers customers' satisfaction.

Key words: call-center, quality indicator, customers' satisfaction.

Kvasha N., Yumshanov D. Development of Crowdlending as an Alternative Instrument for Investing in Innovative Projects. – PP. 87–91.

Traditional financing mechanisms (bank loans, stock market instruments), as a rule, are not available for raising capital for high-risk innovation projects. As a result, investment in innovative projects is carried out through alternative financing mechanisms, which include such forms as direct investment, mezzanine financing, crowdfunding. Crowdlending is a component of the crowdfunding tool and is an investment mechanism in which a wide range of investors provide small short-term loans to projects that are in the early stages of development using

information technology. The study analyzes the development and current state of crowdlending in Russia.

Key words: crowdlending, innovative projects, funding mechanisms, investment platforms.

Kirillov K. Economic System: Essence and Typology. – PP. 92–97.

Over the past two centuries, various types of economic systems have functioned in the world, each of which had specific features that distinguish it from other models. For the most part, the economic system develops on the basis of previous systems in a given or neighboring country. The basis for the existence and development of each country is an effectively functioning economic system. It is thanks to it that the needs of the population and a certain level of their well-being are met. The development of economic systems does not stand still, over time, with the appearance of certain conditions, the evolution of economic models occurs. Since digital technologies are used in almost all spheres of human activity, economic systems do not remain untouched by the process of digitalization. The digitalization of the economy implies a great potential for introducing innovations and increasing production productivity, and, consequently, for the development and prosperity of the country. Digitalization is generally a progressive process, which, however, can both influence the formation of the digital economy in a positive aspect, and can create risks of destruction of the structure of the economic system of the state.

Key words: economic system, types of economic systems, market economy, traditional economy, planned economy, mixed economy.

Krasnova P., Shcherbakov I. The Impact of Artificial Intelligence on the CRM Market. – PP. 97–100.

The degree of implementation of artificial intelligence is growing all over the world, including artificial intelligence affects the CRM (Customers Relationship Management) market. Tools that help manage customer relationships are increasingly automated day by day, thanks to the introduction of innovations. A large number of companies integrate artificial intelligence into their software, which makes it possible to increase the company's targets. The paper examines the possibilities of consolidating artificial intelligence with CRM systems and analyzes financial indicators in the CRM market.

Key words: artificial intelligence, software, data collection, data organization, CRM.

Makarov V., Starkova T. Visualization of Professional Standards and Knowledge Management of the Organization. – PP. 100–104.

The updating of regulatory and legal documentation operating at the junction of the educational system and the real economy is currently taking place at an accelerated pace. New generations of educational standards, competencies and professional standards, designed to make university graduates maximally adapted to the challenges of the modern labor market, do not give the expected effect. From the point of view of knowledge management, this circumstance is caused by several reasons. The following can be considered the most important: the absence of a list of regulatory documents from the necessary knowledge section; descriptions of business processes specific to this professional standard and video recording of the performance of labor actions. Thus, it seems that the most promising direction for improving the competence and self-confidence of graduates is to supplement professional standards with a set of applications that will be developed by universities and be their intellectual property.

Key words: professional standard, description of the business process, visualization of labor actions, knowledge management.

Makarov V., Fedorova M. Business Models and ICT for the Development of the Service Industry. – PP. 105–109.

The development of the concept of business models and its adaptation to digital transformation of business reality enables service industry entities to reconsider the process of consumption and provision of services. Modern business models and ICT were developed into platform models. The use of platform models provides the platform owner with even more geographical freedom but opens up great opportunities for expanding the range of services, as well as for marketing analysis of the consumer demand. In this regard, platform business models are of great interest in the development of the service sector in rural settlements, and the potential of platform business models also makes it possible to solve problems that are important for rural community, such as searching for grant organizations, investors, establishing and maintaining the relation in the community and among different communities, solving logistical problems more quickly.

Key words: business models, platform business models, service industry, rural settlements.

Meshkov A., Simonina A. The end of the Era of Globalization of the World Economy or its New Stage? – PP. 110–114.

The article argues that the events of 2020-2022 lead not to the end of the era of globalization of the world economy, but to a new stage of its development. The most important feature of this stage is the change of the leader of the world economy. It is proved that leadership will gradually shift from the USA and Western Europe to the BRICS+ countries.

Key words: economic openness, globalization, hyperglobalization, deglobalization, regionalization, world economy.

Orekhova I., Shcherbakov I. The Importance of Logistics Methods in the Selection of Suppliers in the Procurement Activities of a Telecommunications Company. – PP. 115–118.

Logistics methods of supplier selection represent an important task in the company's procurement activities, with the help of which it becomes possible not only to find new responsible suppliers, but also to check those with whom contracts have been concluded and to refuse improper ones. In the future, these actions will lead to a reduction in the cost of paying for the goods and services supplied, as well as an increase in the company's profit. The paper discusses the main, most used logistics methods of selecting suppliers and analyzes the degree of their importance.

Key words: logistic methods, supplier, procurement activities.

Petrov I., Shcherbakov I. Implementation of IT Outsourcing at a Telecommunications Enterprise. – PP. 118–121.

Outsourcing is one of the most modern and successful business models that allow achieving competitive advantages. Information technology outsourcing (ITO) is the transfer for a certain period of IT functions or business processes with a high IT share to a legally independent service provider, i. e. an external outsourcing service provider under his full responsibility. Currently, IT outsourcing provides transparency of telecommunications, increasing investment attractiveness and increasing the competitiveness of enterprises in the telecommunications

industry. The paper considers the content of the features of IT outsourcing in a telecommunications enterprise.

Key words: outsourcing in the field of it, it outsourcing.

Ryzhkov A., Shilkov V. Features of Deanonymization of Attacks in the "Darknet" and Digital Transformation of the Economy. – PP. 121–127.

The article discusses the consequences of the emergence of shadow economic markets and the possibility of centralized management of the global information and economic space in the context of the digital transformation of the economy. The types of illegal actions of intruders are named and the issues of deanonymization of active and passive attacks in the "Darknet" segment are considered. Examples of tools for deanonymization, traffic filtering and search automation for detecting "Darknet" sites are given.

Key words: digital transformation of the economy, shadow market, information security, global network, deanonymization, attacks.

Sidorov A. Main Stages of user Identity Verification During the Onboarding Process in Digital Platforms. – PP. 128–132.

Fraud in digital services is increasing every year. When users register in digital services, companies solve an optimization task: it is necessary to choose the optimal stages of identity verification in order to block fraudsters, but not scare away honest users with the complexity of verification. At the same time, companies also need to keep in mind the costs of verification and legal requirements. Each stage of identity verification has its own characteristics: some stages are easy for fraudsters to overcome; others are much more difficult. At the same time, some stages require significant time costs, which reduces the number of honest users who successfully complete the registration. The combination of the right stages of user verification during their registration will ensure the financial and reputational sustainability of the business in the long term.

Key words: fraud, identity fraud, digital services, onboarding, verification, verification steps.

Fedorenko I. Simulation Games as an Auxiliary Element of Training in Economic Disciplines for Students of the Telecommunications Industry. – PP. 133–137.

The article discusses the use of interactive methods in the educational process – simulation business games in an electronic environment. The necessity of improving the quality of higher education, for the formation of professional competencies, by combining theoretical and practical knowledge with the use of digital educational scenarios, game situations, visualization is substantiated. As an example, an imitation-business game in economic disciplines for students of the telecommunications industry is considered.

Key words: simulation business games, economics, management, competencies, project management, electronic environment.

Khitrin S., Khitrina I. Readiness for Change as the Basis for Managing a Modern Organization. – PP. 138–143.

Readiness to manage changes of managers of organizations is based on a positive attitude to changes and the ability to influence the emotional state of employees. It includes the ability to collect, analyze and present information that forms and supports the desire for change of the members of the organization. The ability to flexibly respond to resistance to change, the ability

to involve employees in the process of change, motivate employees and unite supporters of change is one of the fundamental professionally significant skills of a manager.

Key words: readiness to manage changes, change masters, proactivity, barriers to change, motivation for change.

Shelabudin S., Shcherbakov I. Introduction of Modern Technologies of Information Modeling in the Construction of Communication Facilities. – PP. 143–149.

The presented work considers the introduction and application of information modeling technologies (building information model, BIM), analysis of the problems of construction of such communication facilities as call centers, terminals of transport companies, post offices. Today BIM is a term that is familiar to almost all designers who keep up with the times, but remains extremely unclear to other participants in the construction process - suppliers, contractors, investors. In order to understand how the fields of information design and business interact, it is necessary to step by step analyze the scheme of work, the meaning of information modeling and the benefits that appear when using BIM technologies.

Key words: information modeling, postal communication, BIM, general data environment.

HUMANITARIAN CHALLENGES OF THE INFORMATION SPACE

Alekseev O. Information Warfare and Cyber Conflicts as a Power Projection in Modern US Foreign Policy Strategies. – PP. 150–155.

The report reveals the role of the concepts of "cyber conflict" and "information war" in cybersecurity and cyber deterrence strategies which are integral components of modern US political strategies. The points of common and special in the formation of these concepts for understanding modern political processes virtualization and the logic of strategies and tools of political influence transformation are clarified.

Key words: information warfare, cyber warfare, cyber conflict, cyber attack, cyberspace, cyber operations, cyber deterrence strategy, cybersecurity strategy.

Astafieva-Rumyantseva I., Shchetinina D. The Image of Teaching Staff as a Factor of Competitiveness of the Higher Education Institution. – PP. 155–159.

Competitiveness is a complex characteristic that determines the possibility of successful activity of an educational organization in market conditions. When choosing an educational institution, consumers pay attention to the quality of education and the qualifications of teaching staff. The article analyzes the experience of universities using tools to form the image of teachers as a competitive advantage.

Key words: higher education institution, competitiveness, teacher image, online technologies, offline technologies.

Barinova D., Mikhailova O., Odinskaya M. Communicative-Activity Approach in Teaching Russian Language to Foreign Students. – PP. 159–164.

The article is devoted to the implementation of the communicative-activity approach in the practice of teaching the Russian language to foreign students in the development of a set of exercises in order to develop their intercultural communicative competence. The authors note that the speaking of students in certain situations has two main educational goals and analyze them, while demonstrating the didactic potential of situational and communicative exercises, which are both a means of mastering language material and a means of mastering various types of speech activity. The tasks are determined, the solution of which is aimed at the developed set of situational and communicative exercises for teaching foreign students the Russian language. An example exercise is given.

Key words: situational-communicative exercises, intercultural competence, Russian as a foreign language, foreign students, communicative-activity approach.

Barinova D., Odinkaya M., Pyatnitsky A. Didactic Potential of Multimedia Games for Foreign Language Teaching of Students at a Multiple Higher Education Institution. – PP. 164–167. *The article is devoted to the didactic potential of using multimedia technologies in teaching a foreign language to students of a multidisciplinary university in the context of integrating new standards of the modern information society. In the course of the study, the main factors of the effectiveness of multimedia technologies were identified, which made it possible to prove the relevance of using multimedia for students of a multidisciplinary university in teaching a foreign language. The authors give a number of advantages of using multimedia games in the learning process and divide educational multimedia games into categories.*

Key words: multimedia technologies, foreign language education, multimedia game, new information technologies.

Bekshaeva N., Gekht A., Nerovnyi A. Development of Theoretical Concepts and Practical Bases of "Soft Power" in US Foreign Policy After the World War II Final. – PP. 167–171. *The article discusses the main stages of the formation of the activity, acting under the name "soft power", in the period after 1945 in the United States of America. The unique information sources associated with the names of prominent figures who influenced the theoretical and practical formation of "soft power" as one of the fundamental institutions of the US foreign policy during the Cold War.*

Key words: soft power, the US political theory, Voice of America, Smith-Mundt Act, Fulbright program, US News Agency.

Belova E. Variability in Autonomous Foreign Language Grammar Learning-Teaching – PP. 171–175.

The notion of variability in the methodology of autonomous language learning-teaching is considered. The need for its support when teaching foreign language grammar is justified. Not only do rapidly developing technologies in information-based space precondition the need in reactive thinking, but also in proactive one. The opportunities for variability in autonomous foreign language grammar learning-teaching are revealed. The research findings on the issue in a non-linguistic university are discussed.

Key words: variability, autonomous learning-teaching, foreign language grammar, non-linguistic university.

Belova E. Technologies of Public Opinion Management: a Psychological Approach. – PP. 175–180.

The article considers the phenomenon of public opinion and the problem of choosing public opinion management technologies from the point of view of a systemic approach in psychology. A structural-functional description of the public opinion management model is given. The psychological structure of public opinion and the subjective-personal principle of the choice of public opinion management technologies are discussed.

Key words: public opinion management model, subject-personal principle, public opinion management technologies, systemic approach.

Belova E., Enikeeva E. Informational and Psychological Barriers of Communication in the "Power-Society" System in Social Media. – PP. 180–186.

The article deals with the problem of communication in complex "power-society" systems in social media. The criteria of the effectiveness of the use of content in the promotion of state structures in social media, statistical and dynamic indicators of content marketing tools are described. Information and psychological barriers are also described in the "power-society" communication system. Based on a systematic approach, as well as a model of the stages of promotion of state structures in social networks by E.M. Enikeeva and a description of information and psychological barriers of communication by E.V. Belova, information and psychological barriers in the "power-society" communication system and ways to overcome them are identified.

Key words: informational and psychological barriers, social media, the power-society communication system, a systemic subjective-personal approach.

Bulatova A. The Role of ICT in Forming Professional Competencies of Regional Studies Bachelors. – PP. 186–190.

Digitalisation of economy leads to digitalisation of education the aim of which is to prepare specialists ready for the career. The preparation process should be built according to the model of future professional activity, which is undergoing changes involving a bigger amount of work in the digital environment. In this respect ICT become an integral part of regional studies bachelor preparation and future work modelling should contribute to the choice of ICT, which will be efficient in forming professional competencies.

Key words: ICT, wiki, regional studies, professional readiness, foreign language teaching.

Busov S. The Anarchist Ideal of Freedom in the West and in Russia: the History of the Issue. – PP. 190–195.

According to M. Stirner, political freedom means freedom to govern the individual: liberals want freedom of reason, not the assertion of personality. According to M. Bakunin, the world is divided into two systems corresponding to the principle of authority and the principle of freedom. The isolated freedom of the Individual is illusory, freedom is by its nature social. Communism, more than other forms of social organization, can ensure the freedom of the individual, according to P. Kropotkin, if only anarchy is the basis of the idea of the community. Lenin wrote: "Their views express not the future of the bourgeois system, which is moving towards the socialization of labor with unstoppable force, but the present and even the past of this system, the domination of blind chance over a scattered, lonely, small producer."

Key-words: freedom, "the only one", government, anarchy, liberalism, communism.

Vanyagina M. Application of Internet Services for Translation Training in Higher Military School. – PP. 196–199.

Translation and interpreting are important meditative skills developed in the course of a foreign language in military higher educational institutions. The ability to translate from foreign to native provides the possibility to use authentic sources of information for professional purposes, participate in foreign-language communication, and create foreign language texts such as annotations, abstracts, theses. Digitalization of education provides opportunities for the use of various Internet services that help in the translation process, such as online translators (Goodle Translate, Yandex Translator, DeepL Translate, PROMT) online dictionaries (Multi-tran, Reverso Context), dictionaries of specialized vocabulary, professional translation programs (Trados). The translation process cannot be imagined without their use, so the focus of translation training in foreign language classes is shifting towards training cadets to use these services competently.

Key words: translation, higher military school, Internet services, online translators.

Vyazmin A. Methodological Scheme on Cognition Categories of “Action” in Aristotle’s Philosophy. – PP. 200–203.

Aristotle’s scientific method is anchored to the analysis on the potentialities of everyday language as a universal means of communication. This approach allows him to assume the availability of a single method for a wide range of diverse sciences. Aristotle’s system of categories or extremely total genera of predicates, becomes a universal scheme of cognition of being. Using the example of the category “action”, one can see a unified methodological approach to solving issues from different sciences: both physics and ethics, psychology, metaphysics, and even medicine. Since the language of no modern science is isolated from everyday language, the author sees the study of the relationship between the language of science and everyday language as a means of developing the field of interdisciplinary research.

Key words: history of philosophy, methodology of scientific cognition, categories, classification of sciences.

Gekht A., Nesterov A., Stepanov A. Formation of an Integration Platform for Training Specialists in the Field of Infocommunications in the Interests of Sustainable Development of the Arctic zone of the Russian Federation. – PP. 204–207.

The aspects of creating an integration platform for training specialists in the field of infocommunications in the interests of sustainable development of the regions of the Arctic zone are considered. A description is given of the information used in it in order to organize effective interaction between representatives of SPbSUT, other scientific organizations, public authorities, commercial institutions, society, as well as the results achieved during the period of its use.

Key words: integration platform, Arctic, infocommunications.

Geht A., Sidorenko V. The Role of Creating Sections on E-Sports in the Field of Additional Education. – PP. 208–212.

The authors of the article consider the issues of creating associations for computer sports in educational institutions of additional education, taking into account the accumulated experience. Such concepts as: computer sports, e-sports disciplines, additional education are revealed. The article discusses the positive and negative aspects of the possible impact on children in the learning process. Particular attention is paid to the formation of skills and abilities that

are useful in everyday life. The idea that computer sports is a multifaceted area with great educational potential for personal development in the information society is argued.

Key words: additional education, computer sports, E-sports, e-sports, children's sections.

Geht A., Stonojenko X. International Organizations of Arctic Indigenous Peoples of North America. – PP. 212–216.

The article examines international organizations, associations and associations aimed at improving the well-being of the indigenous peoples of North America, protecting the environment and culture. Among them are such organizations as the International Association of Aleuts, the Circumpolar Council of Inuit, the International Council of Kuchins, the Arctic Council of Athabascans. The history, legal foundations, structure and functions of these organizations are analyzed.

Key words: Indigenous peoples of North America, Alaska, Inuit, Kuchin, Athabaskan.

Gekht A., Heidary Monfared F. Military-Political Mission of V. P. Lyakhov in Iran (1906–1909). – PP. 216–220.

This article is devoted to a brief review of a little-known episode in the history of military-political relations between Russia and Iran at the beginning of the 20th century. In the context of the crisis of state power of the Qajar dynasty, the role of Vladimir Platonovich Lyakhov, who came from the environment of the Kuban Cossacks, went far beyond the declared functions of a military specialist and adviser: he was directly involved in the process of making and implementing political decisions at the state level in a period of crisis for Iranian society. The work is based mainly on sources of Iranian origin.

Key words: history of Russian-Iranian relations, Qajar dynasty, Mohammad Ali Shah, V. P. Lyakhov.

Gutsul I., Shutman D. Use of Artificial Intelligence and Neural Networks in Marketing, Design and Promotion. – PP. 221–225.

In 2022–2023, AI and neural network technologies are rapidly gaining popularity, and the quantity and quality of products manufactured using these technologies is growing rapidly. Work for the execution of which previously required a whole team of professionals and not a small amount of time today is performed by artificial intelligence in a matter of seconds, and the availability of tools and their optimization allow any user to master working with such programs.

Key words: artificial intelligence, neural networks, advertising, statistics.

Evdokimova O., Kutsenco S. Features of the Implementation of Educational Programs at the Faculty of Continuous Forms of Education of the FSEI HE PGUPS. – PP. 225–228.

The article highlights the features of the organization of vocational training at the faculty of correspondence forms of education of the Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University. The cases on increasing the attractiveness of university educational programs for graduates after secondary vocational educational institutions of railway transport are considered. The factors influencing the success of mastering courses in electronic format are highlighted.

Key words: continuing education, educational programs, information technology, electronic distance learning system.

Zhadan R., Terenteva E. Published Sources of Personal Origin on the Afghan War of 1979–1989. – PP. 229–233.

The Afghan War became one of the most significant and important military conflicts of the second half of the XX century, in which the Soviet Union took part. The article examines various foreign and domestic sources, newspapers, and memoirs of former combatants who served in Afghanistan in 1979-1989. Today, the main task of the modern generation is to preserve the memories of veterans of combat operations in Afghanistan.

Key words: Afghanistan, sources, USSR, memoirs, interviews.

Zheltova E., Marsheva N. Conditions for the Development of Engineering Students Academic Communication Skills. – PP. 233–237.

The article considers the concept, structure and content of academic communication, as well as features of modern foreign scientific communication. Based on the master's degree students survey results the issues and topics of concern for academic communication in a foreign language for the students of a technical university SPbSUT are identified. To develop students' academic literacy and skills in the context of scientific communication the pedagogical methods and conditions promoting transition from communication in academic language to scientific style of communication are described allowing students to present results of their research in a widely accepted international standard.

Key words: academic communication, foreign language for research, master's degree students, technical university, scientific communication.

Ivanova V. Some Aspects of Teaching Presentation Skills in English. – PP. 238–241.

This article deals with the system of Master's degree students' presentation skills formation within the framework of the discipline "Professionally oriented foreign language". The concept of "visual literacy" as one of the most important skills of the 21st century is presented. The common mistakes of presenting some information are described. The evaluation criteria of public speaking with the use of a presentation are considered.

Keywords: teaching a foreign language, presentation in English, common mistakes, evaluation criteria.

Katasonova G. Main Aspects of Advertising Design Training for Advertising and Public Relations Professionals. – PP. 241–246.

Advertising and public relations specialists are very popular in the labor market in various business areas. A sought-after specialist must be competent in his main field and in related fields, such as psychology, management, design. Today, no advertisement of a product or service is complete without the use of graphic design technologies. The article discusses the main aspects of studying the discipline "Design in Advertising" by students of the training direction 42.03.01 "Advertising and Public Relations" in order to obtain basic knowledge and develop competencies in various areas of graphic design. Within the framework of this discipline, students are engaged in the development of advertising layouts and objects in graphic systems, the study of the basics of composition, typography, infographics and photography, the creation and filling of website content, the analysis and evaluation of corporate styles of companies, the formation of the concept of a design project.

Key words: design, advertising, marketing, design project.

Kotlyarova A., Shutman D. Technologies of Organizing and Conducting PR Events. – PP. 246–251.

There are more and more technologies for the promotion of goods and services in modern world, in connection with which the problem of finding and using the most effective technologies for organizing and conducting PR events is being actualized. The article substantiates the relevance of the study of modern technologies for organizing and conducting PR events, examines the most relevant and effective of them to achieve the goals and objectives set in the public relations campaign. The technologies presented in the article contribute to the achievement of high performance indicators of the communication strategy. All aspects of the use of modern technologies for organizing and conducting PR events considered in the article should be organically taken into account when developing a general strategy for PR activities.

Key words: PR activities, PR technologies, advertising, public relations.

Lepekhin N., Kruglova M. Integrative Resilience of Team Activities under Risks and Changes in a Turbulent Business Environment. – PP. 252–256.

Integrative resilience of a team is an emergent state of the second order, which makes it possible to cope with unexpected threats to activity, proactively overcome risks and variability of the working environment, gaps in coordination of actions between employees of departments. Integrative team resilience involves the interaction of individual, team and organizational resilience resources. Individual resilience includes proactive dispositions and resilience to conflict. Team resilience is based on cohesion, learning, emotional closeness, and trust. The potential for organizational resilience includes shared leadership, compatibility of mental models of activity, resilience of human resource management.

Key words: team resilience, integration of individual, team and organizational resilience resources, risks and variability in a turbulent business environment.

Kuznetsova L. Informational Space Ecologization of the Russian Guard Military Educational Institutions as the Pedagogical Condition for the Cadets' Military Identity Formation: Problem Statement. – PP. 257–262.

The article reveals the topicality and essence of the notion "informational space ecologization" due to the global processes in modern education aimed at the informatization development and implementation. The author focuses on correlation between the informational space ecologization of the military educational institutions and the cadets' military identity formation describing the cadets' personality development dynamic system components. The article provides directions and principles of the informational space ecologization referring to the example of the National Guard troops Military Institute educational process organization.

Key words: informational space ecologization, cadets' military identity, National Guard troops Military Institute.

Kulnazarova A., Luchaninova I. Creation of a Competitive Real Estate Development Company in the Russian Real Estate Market. – PP. 262–265.

This paper discusses the creation of a competitive real estate development company in the Russian real estate market. At the beginning of the study, the current market situation is analyzed, the main problems and trends in the development of real estate in Russia are identified. Then recommendations are offered for the creation and development of a development company,

including the choice of a market segment, the definition of competitive advantages and a product promotion strategy. The issues of financing, personnel management and attracting investors are also discussed.

Key words: development company, real estate, competitiveness, market, strategy, investors.

Kutsov A., Nerovnyi A. The First Phase of Professionalization of Technical Communication in the USA (1953–1961). – PP. 265–270.

Just as the accumulation of knowledge in history led to the formation of individual industries and scientific disciplines, the widespread spread of technology in the manufacturing and consumer sector led to the emergence of new professions. Now we cannot do without the services of an auto mechanic or a programmer, but there was a time when these professions did not exist, and the basic operations in these areas were performed by specialists from related fields who had a suitable set of professional competencies. A similar fate awaited the sphere of technical communication. In this study, we will consider the first steps to transform technical communication from a field of activity into a professional activity using the example of the United States as one of the advanced technological states.

Key words: technical communication, professionalization, history of technical communication.

Lebedev D., Nerovnyi A. The Fourth Energy Package is one of the Most Controversial Decisions in the History of the EU. – PP. 271–273.

Developing and investing in energy sources has now become an integral mission of the European Union to create new areas of influence and diversify resources. The emergence of a fourth energy package may be far from imminent, as green energy is failing miserably at the current time, which was the goal of the third energy package. The development continues, but the results do not seem evident.

Key words: Fourth Energy Package, eco-politics, gas market, international relations.

Mirzoiyan I. Semantic and Syntactic Properties of German Phraseological Expressions Denoting Human Personality. – PP. 273–276.

This paper studies German phraseological units in the general composition of a sentence. They are classified according to their syntactic function, correlated with a particular part of speech. A large number of phraseological expressions about a person are given, their syntactic functions, their correspondence to parts of speech and their place in the grammatical structure of the sentence are analyzed.

Key words: semantic fusion, phraseological unities, verbal phraseological units.

Molchanova T. Copyright Protection in Socio-Cultural Project. – PP. 277–281.

Legal support for the creation and implementation of projects in the field of culture is a complex process for both non-profit organizations and the private sector. The preparation of the legal framework for socio-cultural design is a necessary stage of planning in the field of culture. It is important to track political and legal changes in legislation that may affect the implementation of a project in the field of culture.

Key words: Socio-cultural projects, cultural projects, copyright, intellectual property, business planning.

Moseev V., Yakovlev O. LIIS Signalers during the Velikoy Otechestvennoy Voyny 1941–1945. – PP. 282–287.

The article discusses the activities of teachers of the departments of telecommunications and graduates of the wire, industrial and radio faculties in 1941 of the Leningrad Institute of Communications Engineers. prof. M. A. Bonch-Bruevich (LIIS) during the Great Patriotic War of 1941-1945. Widely using their professional knowledge and training, they provided communications for military operations, thereby contributing to the defeat of Germany and its allies.

Key words: The Velikaya Otechestvennaya voyna of 1941–1945, Leningrad Institute of Communications Engineers. prof. M. A. Bonch-Bruevich (LIIS), Teachers of departments of telecommunication LIIS, Graduates of LIIS 1941, Communication during the Great Patriotic War.

Ovchinnikov N., Ovchinnikova E. Formation of Maritime Trading Tradition in Public Policy Russia in the XV–XVI Centuries. – PP. 287–291.

The article discusses the main directions and goals of the shipping policy of the unified Moscow centralized state. The achievements and main problems of Russian merchant shipping in the specified period of time are shown.

Key words: Veliky Novgorod, Hansa, trade, Livonian Order, Grand Duchy of Moscow, Ivan III, Ivan IV.

Panteleeva O., Savelyev S., Sapunova P., Khimicheva P. Analysis of Disruptive Internet Technologies Used in the Context of Hybrid Warfare. – PP. 292–296.

Disruptive digital technologies are widely used in conducting large-scale destructive psychological operations on the Internet, directed against the national system of values and knowledge, national interests and the foundations of society. In order to reduce their influence, it is necessary to conduct constant and systematic counterargument, training in digital literacy and digital etiquette, as well as improving legislation in the information field.

Key words: disruptive technologies, information society, threats to personal security.

Stafutina V. Peculiarities of the French Language in the Countries of the Maghreb. – PP. 297–300.

The paper is devoted to the study of the peculiarities of the French language, typical for the French speakers from the Maghreb countries. The author has collected a file of units, which are used to make observations about the deviations from their standardized use in French. It is concluded that the shown characteristics do not lead to misunderstandings between the representatives of the three French-speaking linguocultures.

Key words: French-speaking Arabs, Arabic dialect, Darija.

Teneryadova S. Finding Priority Educational Paradigms for Language Personality Formation of Future Professionals. – PP. 301–306.

The paper describes the formation process of University student language personality from the perspective of a few educational paradigms. A comprehensive psychological and pedagogical description of speech activity is presented, detecting major constraints for its development by future professionals. The ambivalence of the existing scientific and methodological approaches for the development of speech activity of University students is revealed, and possible ways to overcome this situation are identified.

Key words: speech personality, speech activity, educational paradigm, teaching methods and techniques, communication, socialization.

Tsverianashvili I. Henrik Hesselman: Scientist, Traveler, Public Personaloty. – PP. 306–309. *The article is devoted to the milestones in the biography of Henrik Hesselman (1874–1943), an outstanding Swedish biologist, Arctic explorer, high school teacher, editor of a number of scientific publications and magazines. The work notes not only the scientific and pedagogical talent of a native of Stockholm, but also his contribution to the formation of a public environmental movement. Over the years, Hesselman has been involved in the work of various commissions and committees, whose activities can be attributed to the initial stage of the greening of Sweden.*

Key words: Sweden, science, social activities, ecology, Arctic expedition.

Tsimerman E. Game Practitioner’s Competences of a Foreign Language Teacher. – PP. 310–313.

The article is devoted to game-based technologies in foreign language education. Teachers’ psychological readiness and competences needed to create professionally-oriented educational settings are covered. Difficulties and issues a language instructor may face are mentioned. The author highlights the importance of psychological maturity, innovative and creative potential of a game practitioner within foreign language training.

Key words: foreign language, situation analysis, a language instructor’s competences.

Tsygonyaeva A. Speculation and Existence as Two Ways of Development of Self-Knowledge in the Doctrine of S. Kierkegaard. – PP. 313–317.

Modern science consider a humane being mostly from the point of view of his dependence on external structures, such as physical, economic, social, mental realities, that exist independently of his will. A person loses himself in a variety of discourses, unable to find the source of self-determination in himself. Although special sciences achieve success in describing various aspects of human existence, this knowledge does not reveal its essence. However the ability to negate definitions is not an accidental trait, but the very essence of the subject, as G. Hegel pointed out in his Phenomenology of Spirit, defining the subject as “simple negativity”. This revelation was both revolutionary and fatal for classical philosophy, since it split the unified logical system into the realm of objective knowledge and the realm of the existential, inexpressible, inner world of the individual.

Key words: existentialism, G. Hegel, S. Kierkegaard, self-knowledge, spirit, speculative thinking, concept, negativity, subjectivity, classical philosophy, phenomenology of spirit, spirit, irony.

Yatsenko M. Content Structure of the English Textbook for the Specialty “Ecology and Environmental Engineering”. – PP. 318–321.

The article focuses on the basic structural principles of the English textbook for the Bachelor students of the Specialty “Ecology and Environmental Engineering”, studying at the Saint-Petersburg State University of Telecommunications. Special attention is paid to the structural principles of the textbook make-up, that provide the acquaintance with the material, its thorough study and the polishing of the basic skills and competences of the students in the English language.

Key words: specialty “Ecology and Environmental Engineering”, English textbook, content structure of the textbook.

PROBLEMS OF EDUCATIONAL PROCESSES

Avdyakov V., Shumakov P. On the Issue of Fundamental Training for Project-Oriented Learning in the Context of the 2+2 Education System. – PP. 322–327.

Currently, a new model of higher education is being developed in Russia. The general trends of development and changes in the context of 2+2 in the education system on the organization of fundamental training and project-oriented training and how this can affect the training of students of technical specialties are considered. The concept of "digital department" in the new education system is highlighted.

Key words: higher education, fundamental training, project-oriented training, digital department.

Agayan D., Blinov A., Likontsev A. Statement of Laboratory Work «Research of the Operating Model of Radio Relay Equipment «Anterum 630» Using the Digital Stream Analyzer CMA 3000». – PP. 328–331.

In order to gain knowledge on the use of equipment in professional activities, it is important to perform laboratory work. Laboratory work allows you to get a visual representation, studied by theoretical studies of objects, without revealing. Researches are relevant on the current «Anterum 630» radio relay equipment. During the laboratory work, the student will need to change the settings of the radio relay equipment, creating different modes and conditions for the propagation of radio waves. A digital stream analyzer is used to examine various signal configurations to better understand what is happening with the signal in an existing radio system, as well as evaluate its quality.

Key words: local networks, signal level, radio relay line, flow analyzer.

Akimov S., Samsonov D. Conceptual Model of an Automated Knowledge Testing System Using Geoinformation Technologies. – PP. 332–336.

Cartographic information is widely used in the learning process in various disciplines. Interactive tools make the learning process more efficient and increase the level of motivation of students. The relevance of creating a microservice for testing knowledge using geoinformation technologies is beyond doubt. The report presents a conceptual model of the subject area and the micro service architecture of the system. The interactive maps microservice allows you to create training materials and tasks using cartographic information obtained from geoinformation services. The proposed solution makes it possible to automate the work of teachers, reducing the volume of routine operations and increasing its efficiency. Unlike existing systems designed for automated knowledge testing using cartographic information, the proposed software allows for deep integration into automated knowledge testing systems.

Key words: microservice architecture, knowledge testing.

Al-Nami B., Vildanova A. Widespread Introduction of Virtual and Augmented Reality as the Next Step in the Informatization of the Educational Process. – PP. 336–339.

This scientific article will consider the importance of introducing information technologies such as augmented and virtual reality into the learning process. The relevance of the topic is the task of creating information awareness and a high level of informatization, identical to the requirements of the current modern society. The article presents the concepts of augmented and virtual reality, their main advantages in the field of teaching students, the basic principles of the systematic implementation of these information technologies in the educational process.

Key words: virtual reality, augmented reality, informatization, education, computer technology, gamification, educational process, information technology.

Al-Nami B., Nazaruk A., Sidorov A. VR Technologies in Education. – PP. 339–342.

Virtual Reality is a technology that allows users to immerse themselves in the virtual world and interact with it. Today, virtual reality is widely used in various fields, including education. In this article, we will look at how virtual reality can help with learning and why it is so important.

Key words: virtual reality, VR, virtual reality, educational technologies, education.

Baryshnikova A., Duklau V., Kulikov S., Lykontsev A. Staging a Laboratory Work with the Use of Professional Television Receivers. – PP. 342–347.

Laboratory works are very important in the educational process. They give the student a visual representation of the theoretical objects of study, without the visualization of which students' knowledge would remain at a superficial level. The object of the study is a satellite radio-frequency signal coming through the antenna-feeder path to the input of TV receivers. During the laboratory work the student will have to calculate theoretically the parameters of the satellite signal, then to measure the signal parameters using TV receivers and to compare the data obtained. Such parameters as signal/noise ratio and Equivalent Isotropically Radiated Power of the satellite were chosen for realization of these purposes.

Key words: TV receiver, signal/noise, Equivalent Isotropically Radiated Power, satellite radio-frequency signal.

Belov S., Verkhova G. Experience in Using the SimInTech Dynamic Modeling Environment in the Educational Process when Studying the Theory of Automatic Control Systems. – PP. 347–351.

The SimInTech dynamic simulation environment allows, by means of a computational experiment, to explore various types of automatic control systems and their individual components. The report presents the experience of using this environment at the Department of Intelligent Automation and Control Systems in the framework of laboratory work in the study of the theory of automatic control systems. The computational experiments carried out by students using the dynamic modeling environment SimInTech are considered. It is shown that the use of this environment harmoniously complements natural experiments performed by students on laboratory stands.

Key words: dynamic simulation, SimInTech, automatic control system, simulation of dynamic links, computational experiment.

Bessonova E., Reznikov B. Investigation of an Optical Amplifier for the “Volga” DWDM-system (T8). – PP. 351–356.

An optical amplifier doped with erbium ions (EDFA) is an important component in the network structure built using DWDM technology, since it allows you to amplify the signal power without optoelectronic conversion. The research work is devoted to studying the operating modes of the amplifier, measuring the dependencies of the gain factor and the ratio of the optical signal to the OSNR noise on the input power.

Key words: DWDM systems, erbium amplifier, EDFA, EDFA operating modes, OSNR.

Borodko A., Pantyukhin O., Ryabov G., Solodukhin B. Development of a Course of Lectures on the Discipline "Electronic Computers and Peripheral Devices". – PP. 356–359.

The article considers aspects of the development of a course of lectures on the discipline "Electronic computers and peripheral devices" based on the requirements of the Federal State Educational Standard of higher education in the direction (specialty) of training 09.03.01 "Informatics and Computer Engineering". The course of lectures is devoted to the study of the organization of digital computers and peripheral devices, as well as the analysis and synthesis of digital circuits. At the same time, issues of organization, functioning and construction of modern microprocessor systems are considered, promising directions for the development of microprocessor technology and the problem of the relationship between theoretical knowledge and real circuit design are taken into account.

Key words: Electronic computers, peripheral devices, microprocessor systems, course of lectures.

Borodko A., Pantyukhin O., Ryabov G., Solodukhin B., Yarovoy R. Workshop on Circuit Modeling of Electronic Digital Devices in the Discipline "Electronic Computers and Peripheral Devices". – PP. 360–365.

The article deals with the preparation and conduct of practical exercises, laboratory work on the discipline "Electronic computers and peripheral devices". The workshop is a textbook designed to develop students' practical skills in building electronic logic circuits and modeling the operation of individual components of electronic computers.

Key words: Electronic computers, digital logic circuits, circuit modeling, practical exercises, laboratory work.

Brazovskii G., Bylina M., Isupov A. Virtual Laboratory with Mach-Zehnder Interferometer for Studying Quantum Effects. – PP. 365–370.

Currently, quantum technologies are playing an increasingly important role in many strategic sectors of the digital economy. This area is assigned to the priority areas of scientific and technical development of Russia, therefore, the introduction of disciplines into the educational process of St. Petersburg State University of telecommunications, allowing students to gain relevant knowledge, skills and abilities. Unfortunately, to create a physical laboratory for the study of quantum technologies, equipment is needed that is not yet available to the university due to its high cost. The paper presents an alternative solution for providing a laboratory workshop – a virtual laboratory.

Key words: virtual laboratory, quantum optics, quantum effects, Mach-Zehnder interferometer, quantum state vector.

Bylina M., Polyakova E. Laboratory Installation "Two-Qubit Quantum Computer on Photons to Demonstrate the Deutsch Algorithm ". Part 1. Deutsch Quantum Algorithm. – PP. 370–375. *Since 2022, the Department of Photonics and Communication Lines has been teaching disciplines that allow students to master competencies in the field of quantum technologies. An indispensable condition for the acquisition of competencies is the availability of an appropriate laboratory workshop at the university. The paper presents a laboratory setup, which is a simple two-qubit quantum computer for demonstrating the Deutsch algorithm. In the first part of the paper, Deutsch's quantum algorithm is considered, demonstrating the advantage of a quantum computer over a classical one.*

Key words: quantum computing, quantum algorithm, Deutsch algorithm, quantum computer, qubit, single photon, quantum state, Mach-Zehnder interferometer, laboratory work.

Bylina M., Polyakova E. Laboratory Installation "Two-Qubit Quantum Computer on Photons to Demonstrate the Deutsch Algorithm ". Part 2. A Physical Model of a Quantum Computer. – PP. 376–380.

Since 2022, the Department of Photonics and Communication Lines has been teaching disciplines that allow students to master competencies in the field of quantum technologies. An indispensable condition for the acquisition of competencies is the availability of an appropriate laboratory workshop at the university. The paper presents a laboratory setup, which is a simple two-qubit quantum computer for demonstrating the Deutsch algorithm. The second part of the paper presents a physical model of a quantum computer on two cubits.

Key words: quantum computing, quantum algorithm, Deutsch algorithm, quantum computer, qubit, single photon, quantum state, Mach-Zehnder interferometer, laboratory work.

Vasiliev V., Kulinkovich A., Panikhidnikov S. Suggested Methods for Improving Modern Environmental Education and Strengthening the Role of Communications. – PP. 380–384.

The article discusses the role of communications and cognitive functions in providing environmental education. Differences in the formal and informal approaches used in the implementation of environmental education are shown. Thus, formal education refers mainly to the development of curricula for short-term courses, while informal education is characterized by the absence of a "certain set of rules with a strict structure, curriculum and examination procedure." The key components of environmental communications are disclosed in detail. It is concluded that there is no fundamental research on topics related to the non-formal approach in environmental education.

Key words: environmental education, formal and informal approach, environmental communications.

Vasiliev N., Krut' A., Chirkov A. Modern Information Technologies and Approaches to Distance Learning of Foreign Languages. – PP. 384–389.

An integral part of student training is the formation of professionally oriented communicative foreign language competence. Under certain conditions, new forms of education come to the fore, which include distance learning of a foreign language online. This article discusses various approaches and means of distance learning a foreign language.

Key words: online learning, webinar, computer technology, classroom seminar, video conferences, motivation, flexibility.

Verhova G., Saveleva M. Software and Algorithms for Automation of Laboratory Workshops. – PP. 389–393.

One of the main problems of modern software and algorithmic support used in informatization and automation of the educational process is the lack of interoperability, and as a result, the inability of deep integration into a single educational space. The report presents the results of the development of architecture and software and algorithmic support for interoperable microservices of laboratory workshops, which provide the possibility of functional interaction both among themselves and with other microservices in the formation of a single educational cyber environment. The presented software and algorithmic support implements the contexts of conducting and performing classes, on the basis of which automated workstations of the tutor and student are created, respectively.

Key words: microservice, cyber environment, software, educational environment, e-learning.

Vlasova E., Melnikov F. Questions of Big Data Analysis in the Education System. – PP. 393–396.

The educational process is associated with the accumulation of data. Big data analysis has great importance for the development of educational analytics and contributes to the search for actual solutions for the education system. The article discusses aspects of the collection and analysis of educational data. The types of educational data are highlighted, an example of their collection and processing is shown.

Key words: data analysis, big data, educational data, educational analytics, educational analytics.

Vlasova I., Dyubov A., Medvedev I. Development of a Laboratory Work to Study the Equipment of the DWDM-Platform "Volga". – PP. 396–400.

The report presents a laboratory work on the study of the DWDM-platform "Volga" of the "T8". The purpose of the work is to familiarize students with the system composition, purpose, principle of operation and technical characteristics of the equipment of the fiber-optic spectral division multiplexing transmission system "Volga". The developed guidelines contain information about the equipment, tasks for students and test questions. Attention is paid to safety during the maintenance of equipment with laser sources. Laboratory work is aimed at consolidating the knowledge and skills necessary to perform operations in the organization of optical communication channels and equipment configuration.

Key words: fiber optic transmission system equipment, communication organization scheme, spectral division multiplexing, chassis, multiplexer, transponder, laboratory work, fiber optic communication line.

Gromov V. Some Aspects of the Operation of Virtual Machines in the Modern Process of Teaching Students. – PP. 400–405.

The report discusses the methodology for teaching students using virtual machine systems when performing educational tasks in the discipline "Information Systems Architecture" at the St. Petersburg State University of Telecommunications. prof. M. A. Bonch-Bruevich.

The given methodology is based on many years of experience in the formation and operation of the Federal Information System of the State Traffic Inspectorate from 1996 to 2013. The prospects for the formation of skills in creating information systems of students in the conditions of the modern development of computer technology are analyzed.

Key words: virtual machine systems, software systems, operating systems.

Gromov V. Shell (Bash) Programming as a Basis for Multiplatform Adaptation of Programs in Virtualization Systems for the Course "Architecture of Information Systems". – PP. 405–409.

The report discusses the methodology for teaching students using virtual machine systems when performing educational tasks in the discipline "Information Systems Architecture" at the St. Petersburg State University of Telecommunications. prof. M. A. Bonch-Bruevich.

The given methodology is based on many years of experience in the formation and operation of the Federal Information System of the State Traffic Inspectorate from 1996 to 2013. The prospects for the formation of skills in creating information systems of students in the conditions of the modern development of computer technology are analyzed.

Key words: Virtual machine systems, software systems, operating systems.

Detkova V., Dolmatova O., Peredistov E., Skaletskaya I., Sharikhina Yu. Initialization of a Set of Educational and Laboratory Equipment "Optoelectronic Devices" in the Educational Process. – PP. 409–414.

As part of the development project "Creating an educational laboratory "Wave Optics and Quantum Mechanics" at the Faculty of Fundamental Training" a set of educational - laboratory equipment " Optoelectronic devices " was purchased. The article is devoted to making this set ready for use in the educational process. The installation allows to study the phenomenon of light interference, the concept of monochromaticity and spatial coherence of laser radiation using the example of Young's interference experiment, determine the wavelength of light, and also study the operation and characteristics of optical radiation receivers - a photodiode and a photoresistor. The equipment can be used in the learning process to obtain basic and advanced knowledge and skills on the topic "Sources and receivers of radiation".

Key words: physics education, educational and laboratory equipment, sources and receivers of radiation, photodiode, photoresistor.

Detkova V., Dolmatova O., Peredistov E., Skaletskaya I., Sharikhina Yu. Initialization of a Set of Educational and Laboratory Equipment "Installation for Studying the Spectrum of the Hydrogen Atom and Atoms of Other Gases (Inert Group) using an Educational Prism Spectroscope" in the Educational Process. – PP. 414–418.

As part of the development project "Creating an educational laboratory "Wave Optics and Quantum Mechanics" at the Faculty of Fundamental Training" a set of educational - laboratory equipment "Installation for studying the spectrum of the hydrogen atom and atoms of other gases (inert group) using an educational prism spectroscope" was purchased. The article is devoted to making this set ready for use in the educational process for mastering the basic techniques of working with prismatic optical instruments, studying the spectrum of the hydrogen atom, determining the Rydberg constant and the Planck constant, and calculating the nucleus charge screening constant for inert gases.

Key words: physics education, quantum optics, educational and laboratory equipment, prism spectroscope.

Deshina N., Kolosko A. Educational and Information Technologies of Distance Learning. – PP. 418–423.

The article is devoted to educational and information technologies of distance learning. The main objective of the article is to substantiate and argue distance learning as a new form of education. The article analyzes the forms of education, shows the differences between distance

learning and traditional. The problems solved by students and teachers in distance learning at the university are highlighted. It is shown that the effectiveness of distance learning is determined by the use of distance and educational technologies. It is concluded that distance learning can be considered as an independent form of education.

Key words: distance learning, distance learning technology, electronic information, educational environment, Internet technology.

Zharanova A., Kapitonenko V., Pelikh D. Formation of a Conceptual Approach to the Development of Systems in the Educational Tourism Area. – PP. 424–429.

Described the current state and development prospects of educational tourism. The main directions and types of educational tourism are highlighted. The platform functionality for the development of services that accompany educational tourism is offered. The relevance of developing a service to accompany educational tourism in St. Petersburg is substantiated. The service conceptual scheme for the formation and accompaniment of educational routes is offered. The main functional capabilities of the service are presented. A possible method for analyzing systems for forming educational routes on the basis of object-oriented approach to modeling information systems is considered.

Key words: educational tourism, conceptual framework, service-oriented platform, object-oriented approach, information systems modeling.

Zagorelskiy V., Marchenkov A. Sidorenko E. The Use of Interactive Teaching Methods in the Training of the Personnel of the Courier-Mail Service. – PP. 429–432.

In the modern world, education is rapidly digitalizing along with all spheres of society. If earlier people made efforts to find the necessary information, now in conditions of its overabundance there is competition for the attention of listeners. A new task for educational institutions is to retain the attention of students. In addition to traditional methods of monitoring academic performance, the introduction of interactive teaching methods into the educational process, taking into account new global trends, is a guarantee of competitiveness and the availability of professional competencies for future generations of graduates. The training of courier and postal communication personnel is no exception.

Key words: courier-mail communication, interactive teaching methods, educational process.

Zaitseva Z., Logvinova N. Optimization of Independent Work of Students in Studying Technical Disciplines in Modern Conditions. – PP. 433–437.

The methods of effective organization of students' independent work in studying technical disciplines at the Department of Theoretical Foundations of Telecommunications are considered, provided that the time for their study is reduced. The principles for building student-to-lecturer feedback are proposed that have a positive effect on the students' motivation to study up the course content, which improves the quality of knowledge.

Key words: optimization of students' independent work, computer learning technologies, effective methods of student-to-lecturer interaction.

Kalinina N., Krivonosova N., Sirotskaya T. Management of Educational Projects in College. – PP. 438–442.

This work is dedicated to educational project management in college in the light of new requirements for the quality of education and independent assessment of graduates. Modern conditions require educational organizations of professional education not only to provide theoretical training but also practical orientation, adaptation to rapidly changing technologies, and labor market requirements. The issues of educational project management aimed at achieving high-quality education and meeting the labor market requirements are considered.

Key words: management of educational projects, practical orientation, adaptation to technologies, labor market requirements.

Katasonova G., Solomko Yu., Sotnikov A. Analysis of Distance Learning Systems using a Domain Model Infocommunications. – PP. 443–447.

Distance learning has become an integral part of the educational process and the impressive technological capabilities of modern infocommunications hide a number of problems fundamentally inherent in information systems of this purpose. These include information redundancy and, as a consequence, inefficient use of resources, primarily data storage volumes, network bandwidth, etc. The paper considers a particular example of the analysis of a distance learning system based on a domain model of infocommunications.

Key words: infocommunications, information interaction, distance learning, domain model, academic discipline, UML diagram.

Katasonova G., Solomko Yu., Sotnikov A., Strigina E. Problems of Artificial Intelligence and Its Actualization at the University. – PP. 448–452.

The extremely popular topic of artificial intelligence and the widespread use of applied technologies based on it puts on the agenda the question of what and how to teach university students, who will inevitably face the challenges of designing and applying such systems. The paper analyzes well-known educational programs and makes assumptions about how to organize multifaceted activities for training students in this field.

Key words: artificial intelligence, teaching, educational program.

Knyazev S., Urvantseva N. Movement of Bodies of Variable Mass. – PP. 453–457.

In the virtual laboratory work "Movement of bodies of variable mass", the movement of a cart with sand on a horizontal surface is considered under the action of a load connected to the cart by a thread thrown over the block. Sand is poured out of the cart at a constant speed. In the theoretical part of the work, students need to use the Meshchersky equation to independently obtain the equations of motion of the trolley. In the experimental virtual part of the operation, the positions of the moving trolley are displayed on the screen at regular intervals $x(t)$. Based on these data, the student must find the dependencies of speed and acceleration on time, plot these dependencies, determine the mass of sand, the rate of its precipitation, the time when the sand has already poured out of the cart.

Key words: virtual laboratory work, equations of motion, Meshchersky equation.

Knyazev S., Sharikhina Yu. Dynamics of Motion. Friction. – PP. 458–465.

This article considers the problems of tribology with the aid of the virtual laboratory work "Dynamics of motion. Friction". A bar that moves along a horizontal surface under the action of a load on a stand connected to the bar by a thread thrown over the block was chosen as an object of study. The experiment shows how, using the animation model, it is possible

to determine the dependence of the friction force on the thread tension force and the friction force on the value of the normal pressure of the bar on the surface.

Key words: physics education, tribology, virtual labs.

Kokorin A., Obydennikova Yu., Tarasenko S., Cipnatov V. The Impact of the Use of Learning Management Systems on the Educational Process. – PP. 465–468.

These days, learning management systems are increasingly being implemented in a variety of educational institutions from schools to institutions of higher education. This article examines the impact that the introduction of such systems in the learning process.

Key words: learning management system, distance learning.

Levchuk S. The Film “Lie To Me” as a Means of Visualization in the Study of the Topic “Feelings. Emotions. Body Language”. – PP. 469–474.

The article is devoted to the analysis of theoretical and practical foundations of visual teaching methods usage when working on vocabulary using the example of the film «Lie to Me». Visualization principal in teaching process is presented at different stages of vocabulary work: introducing new lexical units, training and usage of new words. The author provides a system of exercises aimed at expanding vocabulary and communicative competencies in the study of the topic «Feelings. Emotions. Body language».

Key words: visualization principal, emotions, micromovements, microexpressions.

Leyman A., Tarasenko S. An Application for Finding Applicants in Social Networks. – PP. 474–479.

Currently, based on the analysis of the content of the user's page in social networks, it is possible to make a fairly accurate conclusion about his interests. This article describes a proposal to implement an application for automated search of potential applicants for educational institutions based on the VKontakte social network.

Key words: social networks, application development, data analysis.

Loginova A. Features of using Process Mining Algorithms to Reveal Behavioral Patterns of Students. – PP. 480–485.

The problem of analyzing the actions of students in order to increase the flexibility of educational trajectories is considered. Analysis of student behavior will allow you to analyze the courses and their elements in order to understand which of them cause difficulties for students. To do this, it is proposed to analyze the activities of students based on the data of digital traces that students leave in learning management systems. One of the ways to analyze such data is called process analytics (Process Mining). Within the framework of this work, it is proposed to apply process analytics to identify clusters of students with similar patterns of behavior. The use of process analytics is possible due to the use of an electronic educational environment by university students, which allows the collection and processing of digital trace data.

Key words: data mining, Process Mining algorithms, Moodle, learning management system, digital footprint.

Lubyannikov A., Petronyuk I. Communications in the Educational Process in the Conditions of Digitalization of Education. – PP. 485–489.

The issues of increasing the effectiveness of communication in the educational process are relevant in the context of the digital transformation of education. There is a humanization of the educational process, the search for ways to motivate students to cognitive activity, their activation during training. Gaming technologies occupy a special place among interactive technologies. Teachers actively use information and communication technologies. Not enough educational games have been created. The possibilities of designing and implementing educational and educational games, training specialists for their creation, and the development of this service sector require additional research.

Keywords: educational process, communication, digitalization, interactive educational technologies, educational game, humanization of education.

Milovanovich E., Urvantsev V., Urvantseva N. Processing of Experimental Data in the Educational Process. – PP. 490–493.

The data obtained as a result of the experiment is usually processed by building a regression function. The paper considers the process of constructing an estimate of the regression function, confidence intervals for the coefficients of the regression function, and also tests the hypothesis about the significance of the regression coefficients.

Key words: regression function, confidence intervals, statistical hypothesis testing.

Muratova E., Nalimova S. Videocourse "Nanomaterial Science". – PP. 493–496.

The course "Nanomaterial Science" is a study of the basics of nanotechnology and nanomaterials. The basic concepts and definitions used in this field of science are given. The lectures present the criteria for the classification of nanomaterials, synthesis and study methods. The phenomena occurring on the surface of solids, as well as the processes of nucleation and growth of clusters in pores are considered in detail. Various properties of nanomaterials are described in detail, which change with decreasing grain sizes. Special attention is paid to carbon materials: features of hybridization of chemical bonds, structure, properties and applications of fullerenes, carbon nanotubes and graphene. The main types of inorganic nanotubular structures and approaches to their synthesis are considered. The final section presents various types of modern nanomaterials and describes possible areas of their application.

Key words: nanomaterials, dimensional effects, synthesis methods, research methods.

Naidenov O., Povedaiko M. Information Systems and Technologies in the Work of the Teaching Staff in Children's Camp. – PP. 496–501.

We are considering the issue of optimization and improvement information systems and technologies in the working of the team leaders staff in children's camp and other educational institutions. We are discussing the advantages and disadvantages of previously created systems according to criteria. Being based on the analysis of such systems we are proposed the new solution in this field. Which will be much more effective. Modules of the program are demonstrated and one of them is described in details.

Key words: information systems and technologies, mobile app, education, children's camp, team leader, educator.

Nogin S., Pantyukhin O., Renskov D., Chirushkin A. Adapting the Learning Process using Electronic Textbooks. – PP. 502–505.

Electronic textbooks can be used to improve the quality of the learning process and enhance the learning experience. In the process of learning material through electronic textbooks, an adaptive method of changing the trajectory of learning material delivery can be applied, aiming to provide the learner with additional material while successfully mastering the main material.

Key words: electronic textbook, learning process, adaptive learning, multi-criteria choice, learning trajectory.

Prasolov A., Svinina O. Developing Laboratory Test Bench for Measuring Electrical Parameters of Loudspeakers. – PP. 505–510.

The necessity for using real sound and measurement equipment for teaching electroacoustic measurements is discussed. Circuit diagram of the laboratory test bench for impedance and Thiele—Small parameters measurement is given. Recommendations for configuring the test bench are given. The measurement results obtained for the first prototype are presented. The path of further improvement is discussed.

Key words: electroacoustic measurements, electrodynamic loudspeaker, impedance, Thiele—Small parameters, laboratory test bench.

Sviridov S., Shiyan A. Analysis of the Features of the Blockchain System for Storing and using Archived Data in the Education. – PP. 510–513.

An integral part of the education system are information about students and academic performance, the results of intellectual activity of students and teachers, as well as information about educational programs. Therefore, a reliable and safe way of fixing, storing and using the results obtained is necessary. Blockchain provides decentralized, secure and at the same time open data storage. The main feature of the blockchain is the impossibility of loss, damage or forgery of an educational document. The purpose of the work is to perform an analysis and choose a suitable blockchain solution for implementation in the education.

Key words: blockchain, data storage, data, personal data, education.

Smorodin G., Chuprina K. Application of Google Sheets as an Interactive Journal of Student Activity. – PP. 514–518.

The practice of using Google tables as an electronic journal of student activity with support for interactivity is given. The usefulness of using such features of the table processor as the formation of arrays of cells that are available for editing by students, and arrays of cells that are available to students only for viewing are shown. The computational potential of the resource allows real-time monitoring of the correctness of data entry by students, current academic performance and possible debts for various types of classes. The implementation of control by the teacher at the level of the number of participants and the total assessment allows students to independently enter the results of the tests in the journal. Self-recording for presentations and defenses of the work performed allows you to plan in advance the logic of the classes and form the elements of an individual learning trajectory. The graphical representation of the trajectory of the formation of the student's competencies in comparison with the trajectories of other students and the average trajectory of the study group helps to increase the motivation of students.

Key words: Electronic journal of student activity, Google sheets, interactive access, activation of the educational process.

Fedorov S. Development of Educational Laboratories of Metrology. – PP. 518–523.

The educational laboratories of Metrology of the Department of Television and Metrology of SPbSUT are equipped with modern measuring equipment, which allows not only to gain practical skills in working with devices, but also to better prepare graduates for the upcoming professional activity and increase interest in technical education.

The article examines the development of the educational and material base of the department in the metrological direction, and also covers the issues of metrological training of graduates of SPbSUT.

Key words: metrology, educational laboratories, training of technical specialists.

Sherstneva A. The Impact of Non-Cognitive Skills on Competences Development in Higher Education Programs. – PP. 524–527.

The article purposes to determine the relationship between method-oriented and instrumental approaches and influence of teaching higher education disciplines on the results of their development and the acquisition of practical business skills. The article analyzes teaching methods used. The results present the impact of learning initiative on entrepreneurial competencies, development and self-efficacy of students.

Key words: education, non-cognitive skills, management, entrepreneurship, competence.

Alexandrov V., Gridnev V., Gruzdev D. Formation of Professionally Important Qualities of Specialists in a Military Training Center. – PP. 527–532.

The article deals with the problems of formation and development of professionally important qualities of specialists in a military training center, as well as the direction of their improvement within the framework of military-political and individual work. A variant of the development and formation of personality orientation and moral and psychological qualities in the process of professional training of a specialist in a military training center is proposed. The proposed variant of the formation of professionally important qualities of a student can be useful in the training of specialists to the management staff and teaching staff of educational organizations.

Key words: formation of professionally important qualities of specialists, military-political work, individual work, moral and psychological state, personality orientation.

Glushko A., Gridnev V., Znobishev R. Training of Specialists in the Field of Infocommunication Technologies and Special Communication Systems with the Help of Training Cards. – PP. 532–536.

The article deals with the problems of training specialists in the field of infocommunication technologies and special communication systems using training cards. A variant of training specialists with the help of training cards is proposed, which allows to reduce the training time in documentary exchange systems and increase the level of practical skills. The article may be useful to the management staff and teaching staff of educational organizations, as well as students.

Key words: training of specialists, infocommunication technologies, special communication systems, training cards.

RESULTS OF SCIENTIFIC RESEARCH

Alieva A., Gadgizade N., Ibrahimov B., Rustamova S. Analysis of Indicators Infocommunication Services on Multiservice Communication Networks of the Next Generation. – PP. 537–540.

The methods increasing the efficiency of telecommunication systems using advanced technologies for building distributed networks such as SDN, NFV, and the IMS multimedia communication platform are analyzed. With the help of the analysis, the quality of communication was investigated in the provision multimedia services in multiservice communication networks based on the architectural concepts of NGN and FN. Some methods for the development trend of communication networks of the next and future generations are considered, taking into account the quality of service QoS and the quality of QoE perception during the transmission and processing of useful and service traffic. The analysis of the effective use and distribution of physical resources in communication centers was carried out, the development infocommunication systems was determined taking into account digital end-to-end technologies, methods and quality of service.

Key words: infocommunication infrastructure, SDN, fixed communication networks, QoS, future networks, NFV, architecture, concept, communication services.

Al Baghdadi A., Al Negmi I., Grebenshchikova A., Elkin F., Fedorova A. Formation of a Method for Developing Technical Specifications for Designing an Online Store Based on Standards. – PP. 540–543.

The purpose of the article is a detailed analysis of several standards for the preparation of technical specifications and the selection of the best standard for the development of an online store. Also, the synthesis of the method of developing a technical specification for designing an online store is carried out on the basis of drawing up an original standard for creating a technical specification. In the material, such standards as GOST 34, GOST 19, ISO/IEC 29148 will be considered as a basis.

Key words: terms of reference, online store, standard, development method.

Amanullazade F., Humbatov R., Ibrahimov B., Ibrahimov R., Namazov M. Research and Analysis of the Efficiency Multiservice Telecommunication Networks Based on SDN and NFV Technology. – PP. 544–548.

The important characteristics quality of functioning multiservice telecommunication networks built on the basis architectural concepts communication network of the next and future generations using software-defined networks and network functions virtualization technologies are studied. The problems existing communication networks and network infrastructure, the principles logically centralized control, a set of different policies for the routing table, security and switching, which are based on the principle software-defined networks in the implementation switches and system controllers, are analyzed. The general architecture of a software-defined network for the provision basic and intelligent multimedia services and applications using switches and controllers with the openflow protocol is considered. Here, the main elements of the network, the operating system, interfaces and various channel and network protocols are studied. Based on the study, a new approach to the study of the performance indicators of telecommunication systems and communication networks is proposed. These make it possible

to significantly simplify the task managing a communication network and various resources, speed up the creation and implementation new information and network services.

Key words: Network performance, OpenFlow protocol, limited resources, SDN, telecommunications environment, NFV, quality of service, efficiency.

Andreeva, E., Brazovsky G., Isupov A., Yakovlev N. Testing of Components for WDM Fiber-Optical Systems. – PP. 548–552.

A set of laboratory works on testing components for fiber-optic systems with wavelength division multiplexing has been developed. A technique for measuring the temperature stability of semiconductor sources for CWDM systems is presented. The measurement of the bandwidth of spectrally selective devices is presented in two versions: using broad-spectrum ASE sources and using the nonlinear properties of optical fibers.

Key words: fiber optic systems, fiber optic components, laser, ASE, CWDM.

Andreeva E., Podnikolenko A. Search for the Laying of the Optical Cable by the OTDR Method. – PP. 552–555.

The method of searching for the route of laying an all-dielectric fiber-optic cable by the method of coherent time domain reflectometry was experimentally tested. The high sensitivity of the method, high resolution, and ease of use are demonstrated.

Key words: fiber optic cable, optical fiber, optical reflectometer, OTDR.

Andrianov V., Masyutin M., Trezorov V. Network Protocol Analysis for Their Suitability to Conceal Information. – PP. 556–561.

Due to the fact that in today's world all network services and structures rely on basic protocols, the use of unchecked fields in the headers of these protocols can pose a threat to enterprise information security. The threat can be realized by using attachments to unused fields or by other mechanisms. This paper examines the protocols fields (TCP, IPv4, UDP, IPv6) for their suitability for stack attachments, and calculates the average size suitable for information placement.

Key words: network protocols, transport protocols, network analysis, network security.

Akhmetov R., Kazantsev A., Krasov A., Rudenko S. Analysis of Attacks on Video Surveillance Systems and Methods of Protection Against Them. – PP. 561–563.

Video surveillance systems have become almost ubiquitous and irreplaceable for many organizations, enterprises and users. Their main goal is to ensure physical security, increase the level of security and prevent unauthorized actions. They are becoming more and more complex, including a lot of communication tools, embedded hardware and non-trivial firmware. This article discusses the types of video surveillance systems, as well as a comparative analysis of the most successful attacks carried out on the type of security systems in question, as well as methods of countering them.

Key words: video surveillance systems, information security, IP protocol.

Bileva O., Zikratov I., Prokhorov I. Influence of Meteorological Factors when Mapping using Unmanned Aerial Vehicles. – PP. 564–567.

The use of unmanned aerial vehicles allows for the minimum time to perform shooting and subsequent processing of materials. An analysis was made of the features of the organization of control of a swarm of unmanned aerial vehicles when performing mapping tasks. Also, an analysis was made of the influence of external influence caused by weather conditions on the safety of the unmanned aerial vehicles flight and the accuracy of the results of aerial photography. The results obtained will help improve the efficiency of unmanned aerial vehicles and will be useful in many industries.

Key words: unmanned aerial vehicles, control systems, mapping, aerial photography, weather.

Birih E., Domlodzhanov D., Sakharov D. Analysis of the Regulatory Trend in Information Security in the Context of Decree of the President of Russia dated May 1, 2022 No. 250 "On Additional Measures to Ensure Information Security of the Russian Federation" and its by-laws. – PP. 567–571.

In the current realities, information security is one of the most urgent problems for business and government organizations. Every day, networks and information systems are exposed to new threats and attacks, more and more advanced and dangerous for their victims, which requires constant improvement of protection measures. Particular attention to this problem was reflected in the decree of the President of Russia dated May 1, 2022 No. 250 "On additional measures to ensure the information security of the Russian Federation" and by-laws related to it.

This article analyzes the trend of regulation in information security, for which an analysis of sources was made, such as expert forecasts, official documents and reports. Also, an assessment of the impact of the information security industry and the effectiveness of the proposed protection measures was indicated.

Key words: law, information security, information protection, FSTEC of Russia, FSB of Russia, Critical Information Infrastructure.

Boyashova E., Solovieva D. Visualization of a Virtual Assistant for Museum VR Tours. – PP. 572–576.

The increased interest in the study and preservation of cultural heritage has led to the revival of museum work in Russia. More and more Russian museums start offering virtual tours. The article is devoted to the visualization of a virtual assistant for its use in a VR environment as a guide. Existing examples of virtual assistant visualization are explored. The possibilities of a virtual guide in combination with the features of the content are considered. Special attention is paid to the visual response of the virtual assistant to the questions asked to improve the quality of user interaction with the system.

Key words: virtual reality, virtual museums, virtual assistant visualization.

Volkogonov V., Gaponenko V., Kazantsev A., Petrova O. Analysis of LoRaWAN Security Aspects in the Internet of Things. – PP. 577–582.

The main goal of the article is to study LoRaWAN technology in terms of information security. The article discusses the protection mechanisms used in LoRaWAN. Moreover, it defines the main attacks that pose the greatest threat to the network's operability and integrity, availability and confidentiality of transmitted data.

Keywords: Long Range Wide Area Network, LoRaWAN, information security, Internet of Things.

Garmanov E., Zaripova P., Krivonosova N. Optical Character Recognition. – PP. 582–586.
The article describes the relevance of the development of new modules and algorithms for optical character recognition in images. A module is considered that provides high recognition accuracy with low image quality and provides opportunities for solving various tasks.

Key words: automatic character recognition, optical character recognition (OCR), machine learning methods, recognition accuracy, module and algorithm development.

Glukhov N., Sedyshev E., Fedorov S. Study on the Characteristics of Flat Spiral Multi-Arm Structures and Ways of Powering it. – PP. 587–593.

This paper discusses the properties of spiral multi-arm structures, namely: the characteristic change based on the number of turns, changes in the directivity diagram, predicted limitations in the structure to achieve the best performance, antenna impedance, the possibility of matching it with AFS. The ways to connect antenna: via CER or coaxial power cable. The results of computer simulation of the proposed structures, modeled in NEC. The results of a real experiment with a physical layout are provided.

Key words: microwave, antenna, helical antenna, multi-arm helical antenna, circular elliptical resonator, noise generator.

Golubnichev I., Kosov N., Krasov A. The Article Deals with the Study of Methods of Automated Vulnerability Analysis of Mobile Applications on Android. – PP. 593–600.

The work is devoted to the issue of automating the search for vulnerabilities in Android mobile applications. Various methods and tools that can be used for automatic detection and analysis of vulnerabilities in mobile applications are described. The paper discusses the advantages and disadvantages of each of the methods, as well as recommendations for their use. The work can be useful for mobile application developers, as well as information security specialists who analyze the security of mobile applications. Within the framework of this work, the relevance of the problem of mobile application security and its impact on users of information systems is also discussed. The risks associated with the presence of vulnerabilities in mobile applications, as well as ways to protect against them, are considered. Approaches and recommendations for improving the security of mobile applications in practice are given.

Key words: Android vulnerabilities, OWASP Mobile App, MOBSF, Android vulnerability search automation, SSL unpinning.

Gritsenko A., Dmitrieva V. Prospects for the Development of Satellite Communication System Antennas. – PP. 600–604.

This article discusses the main promising areas of development of antennas and antenna systems designed for satellite communication systems. The main types of antennas and operating frequency ranges are considered. Design features and parameters of satellite antennas, including the type of polarization and gain. Future communication systems are mastering new ranges, including the millimeter frequency range. It is possible to use satellite systems in this range. Thus, development in 6G systems is expected.

Key words: satellite communication systems, polarization, gain, 6G.

Gunina E., Maleev D. Development of an Information System for an Aggregator of Automotive Services. – PP. 605–608.

In connection with the increase in the level of informatization in all spheres of human activity, the design and development of information systems is a topic as relevant as ever. This issue is especially acute in the provision of automotive services, due to the regular increase in the number of vehicles. This article discusses the problems and relevance of creating an information system that allows you to automate the process of preparing documents and filing applications for registration actions with a vehicle, as well as receiving other automotive services.

Key words: information system, design, analysis, automotive services.

Danilyuk A., Kolesnikov A. Intellectual Property Protection of Text Documents by Means of Digital Marking. – PP. 608–613.

This article describes how to implement copyright protection, presented in a test form, using watermarks. The main method considered in the work is "Fine-grain watermarking". The process of embedding, reading and the technology of the "Fine-grain watermarking" method are described. The purpose of this work is to increase the protection of intellectual property by marking.

Key words: digital watermark, intellectual property, hash function.

Javaroва E., Duniyamali T., Ibrahimov B., Ismayilova S. Study of Methods for Increasing the Spectral Efficiency Fiber-Optical Communication Lines Based on the Technology Channels Multiplexing by Wave Lengths. – PP. 613–618.

The methods and means increasing the spectral efficiency of fiber-optic communication lines based on the technology channel multiplexing by wavelength are analyzed. The tasks and functionality spectral technology based on DWDM systems are considered as providing high bandwidth communication channels, the possibility significant expansion capacity, scaling the optical network, traffic transmission of a wide range solutions, from IP systems to SDN and WDM equipment, combining the flexibility managing relatively low-speed communication channels with high-speed transmission of gigabit data streams in the main transport channels, the reliability of the functioning hardware and software, optical terminal devices and channel equipment, as well as the possibility of transmitting large amounts data over long distances.

This technology has flexible and efficient mechanisms for managing traffic and network resources, which is important for optical communication networks. The effectiveness network and channel resource management in optical telecommunication systems using spectral technologies based on the architectural concept of the next generation network and future network networks has been studied. This work is devoted to the study methods and means increasing the spectral efficiency fiber-optic communication lines using dense spectral multiplexing optical signals with separation communication channels. The problems ensuring effective management channel and network resources in optical communication networks are considered.

Keywords: spectral efficiency, fiber-optic communication system, SDN, DWDM, bit error probability, WDM, signal-to-noise ratio, optical signal, FOCL.

Dorohin V., Sedyshev E. Investigation of the Power Divider of the Microwave Diplexer in Volumetric Design. – PP. 619–624.

The paper considers a method for implementing a power divider for a diplexer in a volumetric integral form with a complex input transmission line. A scale model of a real device was created and tested. Conclusions about the expediency of using this structure are drawn.

Key words: microwave, power divider, volumetric integrated circuit.

Ibrahimov B., Ismaylov T. Analysis of the Efficiency Indicators Multiservice Telecommunication Networks of the Next and Future Generation. – PP. 624–628.

This work is devoted to the task of researching and analyzing the performance indicators of the next and future generation communication networks based on modern technologies for building distributed communication networks with limited resources when transmitting heterogeneous traffic. The characteristics of the quality of functioning multiservice telecommunication networks based on the architectural concepts NGN and FN are analyzed, and the technologies SDN, NFV and the IMS multimedia communication subsystem, as well as protocols and signaling systems are selected. Based on the study, a new approach to building a mathematical model of the efficiency of multiservice networks is proposed, taking into account the information and network resources of the public communication network and self-similarity indicators of useful and service traffic, which allow estimating the throughput of hardware and software complexes based on SDN, NFV and IMS technologies and some of their important probabilistic-temporal characteristics.

Key words: Throughput, efficiency, next and future networks, IMS, self-similar traffic, SDN, network resources, NFV, network performance.

Ilin Y., Katasonov A. Identification of Characteristic Features for the Detection of Malicious Software. – PP. 629–633.

Currently, the number of cyberattacks is increasing. This is due to the increase in methods and tools used by attackers. They have various Trojans, software, polymorphic, as well as file and boot viruses in their arsenal. This study examines the main characteristic features that make it possible to detect various groups of malicious software. After the methods of detecting malicious software, several of the most common viruses at the moment are given and methods of detecting them by indirect signs are demonstrated. In conclusion, it is said about the trend of malware development, as well as about the possibility of detecting computer infection without using special antivirus software.

Key words: security, viruses, malware, virus protection.

Kovalenko V., Muthanna A. Services Distribution Between Levels by a Multi-Level Cloud Architecture MEC Within the Framework of the Smart City Infrastructure. – PP. 633–639.

With the development of new generation networks, the volume of generated traffic and the need for ultra-low latency values are increasing. To reduce the load on the data center and provide services with lower delays, the infrastructure of the MEC concept can be used. Since the need for the same service can differ significantly from network infrastructure zones, the placement of services on each network element of a multi-layer system will lead to an inappropriate use of MEC architecture resources. In this paper, it is proposed to consider the possibility of distributing services for the provision of "Smart City" services between different levels of the MEC multi-level cloud architecture. Parameters have been defined for distributing services among several network elements (Micro-cloud, Mini-cloud, Main cloud), as well as a layer that will be responsible for distributing services.

Key words: multi-level architecture, 5G/IMT-2020, MEC, Micro cloud, Mini cloud, Main cloud, "Smart City", VANET Network

Krestyashin N., Puchkov V. Selecting the Signs of Targeted Phishing to Detect Attacks. – PP. 639–642.

According to Kaspersky Lab, in 2022, the Anti-Phishing lab product stopped 507,851,735 attempts to follow phishing links. Attackers use a huge number of phishing scenarios, often in order to force the victim to discredit the bank card data. Phishing can be of the following types: vishing – involves attacks in which telephone or voice messages act as a tool, smishing – in this case, the main weapon of the violator will be a text message (SMS), targeted phishing – attacks aimed at specific individuals of the organization, mass phishing – indiscriminate attacks, during which mail is delivered to a large number of people in organizations, and of course it is necessary to note targeted phishing, in which the target is confidential data. The paper discusses methods of countering targeted phishing. It is supposed to study and analyze the most well-known and used techniques and tactics in order to determine the signs or groups of signs of whole phishing.

Key words: Targeted Phishing, MITRE ATT&CK Matrix, Behavioral Analysis, UEBA.

Krivososova N., Lomova Y. Database Protection methods. – PP. 642–647.

The paper discusses various methods of protecting databases from unauthorized access, modification and theft. The paper considers both technical and non-technical solutions, such as encryption, access control, firewalls and employee training.

Key words: database protection, unauthorized access, encryption, access control, firewalls, employee training.

Labyrdin M., Makhalov E., Holkin V. Additive Technologies in the Space Industry and Prospects for Their Development. – PP. 647–651.

Additive technologies are a relatively young trend that has become widespread in machine and instrument making, medicine, and even in the space industry. Modern three-dimensional printers make it possible to produce parts relatively quickly from materials of various properties, which gives them the opportunity to find more and more new applications of this technology. To date, some parts of space rockets are already completely printed with metal using an additive method. Experiments are being actively conducted to print objects in Earth's orbit. This article discusses the use of additive technologies in the space industry, as well as promising areas for their development.

Key words: additive manufacturing, space, spacecraft, satellites, 3D printing, 3D printer, applications of additive technologies.

Labyrdin M., Makhalov E., Holkin V. Application of Graphene in Electronics. – PP. 651–656.

The development of electronics is a continuous process. At the end of 2020, the technological process of manufacturing computing equipment at 3 nanometers was mastered. Developments are underway in the development of 2- and 1-nanometer processes. However, as the size of the transistor decreases, quantum effects begin to appear in the processor, which must be taken into account when designing and manufacturing computing equipment. In the future, science may face difficulties in the development of computer technology using traditional materials and technologies, which will lead to a halt in progress. In this regard, there is a need to develop new technologies and materials.

Thanks to the discovery of carbon nanostructures, their properties and features, a new direction has emerged for scientific research and the production of computer technology using them. This article discusses the use of graphene in the production of electronics, its advantages over traditional materials.

Key words: graphene, carbon nanostructures, graphene properties, graphene applications, graphene transistors, graphene sensors.

Larionova A., Sedyshev E. Microwave Noise Generator on Low-Q Resonators. – PP. 656–661.

The work is devoted to the synthesis of a noise generator of the microwave range. Various configurations of microwave-range noise generators on active bipolar devices are proposed and investigated, computer modeling and mock-up of devices are performed. The paper describes the process of manufacturing GS layouts, as well as the results of computer modeling and experiments. Comparison of the simulation and experimental results prove the correctness of the assumptions made, as well as confirm the 100% operability of the proposed designs of microwave noise generators.

Key words: microwave range, microwave, generator, active bipolar, noise generator, resonator Q-factor.

Lyu Y. Application of Geometric Algorithms in Multidimensional Space. – PP. 661–666.

With the rapid development of computer science and technology, the computing power of computers is also constantly being improved. In recent years, geometry and geometric algorithms have been widely used in medicine, visual communication, engineering and technical design. Digital characteristics of modern computer science are inextricably linked with geometry, especially with the geometry of multidimensional space. Theories and methods formed on the basis of the geometric concept of multidimensional space are intuitive and effective.

Key words: geometric algorithm, multidimensional space, geometric modeling, multiparametric, computer-aided design.

Mikolaeni M., Minyaev A., Skoryh M. Analysis of IP reputation databases for botnet detection. – PP. 666–669.

Today, one of the attackers' tools for damaging companies is the use of botnets aimed at creating massive damage to information infrastructure. Since botnets aim to perform the same type of destructive actions, traces of their operation can be detected in IP reputation databases. This paper describes the results of analyzing IP reputation databases to detect signs of botnet activity. It presents the conclusions reached by analyzing the reputation databases for typical markers of an IP address belonging to a botnet.

Key words: Botnets; reputation databases.

Minyaev A., Moiseev V., Skoryh M. Analyze Network Traffic which Include Different Ways of Data Exfiltration. – PP. 669–676.

Because society has overtaken the period of high technologies, information is becoming increasingly valuable. There are many ways to gain unauthorized access to information, but all methods have one thing in common - they somehow leave traces in network traffic. The purpose of this study is to detect traces of the functioning of malicious programs, highlighting the main unmasking signs.

Key words: exfiltration, data leak, network traffic, Intrusion Detection System.

Minyaev A., Perminova Y., Ursegov A. Honeypot Usage for Network Attack Detection. – PP. 676–679.

This article describes the functionality and capabilities of honeypot systems. Scalable solution has been proposed that can be used as a test bench for analyzing network attacks and collecting information about vulnerabilities of software used in a system.

Key words: honeypot, automation, information security.

Novikov M., Pastukhov R. Application of Artificial Intelligence Methods in Software Engineering. – PP. 679–681.

This article discusses the application of artificial intelligence in the field of software engineering. Its advantages of intelligence for process automation are analyzed, as well as examples of its practical application are given. The directions and tools that can be used to improve the use of artificial intelligence in projects are discussed, as well as the risks and problems associated with its implementation are assessed.

Key words: Artificial intelligence, software engineering, machine learning, software.

Odinokov D., Steputin A. Analysis of Software for Studying 5G Networks. – PP. 682–685.

The introduction of a next-generation of cellular networks is a complex task, which requires the implementation of a number of subtasks. One of them is the training of future specialists with all the necessary knowledge and competencies. Modern software tools make it possible to simulate a cellular communication network with a sufficient degree of accuracy, which makes it possible to use them within the educational process. The article provides an analysis of tools for studying the functioning of the core network and the radio part of the fifth-generation networks.

Key words: 5G, NR, mobile, modeling, planning, software, design.

Patrukhina A., Shiyan A. Banner Blindness. – PP. 685–690.

It is difficult to correctly link to the site with useful information so that the user perceives it. It is even more difficult to correctly link the banner so that the user pays great attention and assimilates the specified information. This article caused such a phenomenon as banner blindness, its totality.

Key words: banner blindness, web-site, banner, usability.

Pelikh D., Ptitsyna L. Multi-Agent Systems in Urban Resource Management. – PP. 690–694.

The application of a multi-agent approach in solving urban planning problems is justified. The architecture of a multi-agent city management system at the conceptual level is presented. Possible methods of representing the architecture of such systems are described. The extended object-oriented models of the sequence of actions of agents are presented. A method of comparative analysis of the effectiveness of agents in the conditions of the stochastic nature of the environment is proposed. The key features of the analysis are described.

Key words: multi-agent systems, architecture, information systems, urban resource management, advanced object-oriented models.

Pestov I., Smurov I., Fedorov P., Fedorova E. Analysis of Software Vulnerabilities for Creating Cloud Infrastructure. – PP. 694–699.

The article discusses the security threats of the cloud infrastructure. Based on these threats, a security threat matrix was compiled, which shows which infrastructure components are at risk. Selected products for the analysis of software vulnerabilities for the creation of cloud infrastructures. The security threats that appear when using these products are described

Key words: Cloud infrastructure, information security, security threats, and vulnerabilities.

Petrova V., Ptitsyna L. Intelligently Managed Remote Problem Solving with Quality Assurance. – PP. 599–703.

A high degree of relevance of intellectual quality control for solving science-intensive applied problems on high-performance resources in shared use centers is shown. Areas of professional activity with a high saturation of science-intensive applied problems are considered. Typical methods for solving science-intensive applied problems on high-performance resources in shared use centers are described. An intelligent control over the quality of solving science-intensive applied problems on high-performance resources in shared use centers with the help of model-analytical intelligence is proposed. Extended object-oriented models of intelligently controlled remote problem solving with quality assurance are presented. The main aspects of the advantages of the proposed approach to quality assurance are highlighted.

Key words: high performance resources, remote problem solving, quality, guarantees, intelligent control, model-analytical intelligence.

Kotov V. Inter-Industrial Balance of Environmental Pollutions. – PP. 704–709.

The article proposes a theoretical model for assessing the carbon footprint of the production and consumption of products, the creation of which causes environmental pollution in the form of CO₂, greenhouse gases, etc. The results obtained can be used to build a fair taxation system within the country, as well as to calculate cross-border taxes when exporting products.

Key words: input-output balance, carbon footprint, carbon footprint of production, carbon footprint of consumption, ecology, taxes and fees, cross-border tax.

Kulichkina A., Okoneshnikova V., Perevoznik Y. Development of an Information System for Training using Master Classes. – PP. 709–713.

The development of an information system and its management is becoming an urgent necessity for most organizations today. Today, the site acts as a means of communication to attract the target audience. The Internet nowadays is a whole industry that is rapidly penetrating into all areas of human activity. A huge number of companies around the world see great commercial potential on the Internet and the opportunity to transfer their business to a qualitatively new level.

Key words: information system, training, master class.

АВТОРЫ СТАТЕЙ

АВДЯКОВ кандидат технических наук, доцент кафедры
Владимир Алексеевич теоретических основ телекоммуникаций
Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
Avdyakov.va@spbgut.ru

АГАЯН студент группы РТ-91 Санкт-Петербургского
Дмитрий Александрович государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, diman-agayan@mail.ru

АКИМОВ кандидат технических наук, доцент кафедры
Сергей Викторович интеллектуальных систем автоматизации и управления
Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
akimov-sv@yandex.ru

АЛЕКСЕЕВ кандидат философских наук, ассистент кафедры
Олег Александрович теории и философии политики Санкт-Петербургского
государственного университета, aleksoa@yandex.ru

АЛИЕВА кандидат технических наук, доцент кафедры
Алмаз Али кызы информационных технологии Мингечаурского
государственного университета, almaz40@gmail.com

АЛЬ БАГДАДИ студент группы ИСТ-231м Санкт-Петербургского
Асем Ахмед Али Мутанна государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
asmahmedali7779@gmail.com

АЛЬ НЕХМИ студент группы ИСТ-231м Санкт-Петербургского
Ибрахим Дахан Ахмед государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, al-nhmi@yandex.ru

АЛЬ-НАМИ кандидат технических наук, ассистент кафедры
Башер Али информатики и компьютерного дизайна
Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
alnomibasheer@gmail.com

- АМАНУЛЛАЗАДЕ Феган Ибрагим оглу старший преподаватель кафедры автоматике, телекоммуникаций и энергетики Бакинского инженерного университета, aman.faqan@mail.ru
- АНДРЕЕВА Елена Ивановна кандидат физико-математических наук, доцент кафедры фотоники и линий связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, andreeva.elena@sut.ru
- АНДРИАНОВ Владимир Игоревич кандидат технических наук, доцент кафедры защищенных систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, vladimir.i.andrianov@gmail.com
- АНПИЛОГОВ Кирилл Денисович студент группы ЭМ-01 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kirill.anpilogov@icloud.com
- АРЗУМАНЯН Юрий Вазгенович кандидат технических наук, доцент кафедры бизнес-информатики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, vazgen1945@yandex.ru
- АСТАФЬЕВА-РУМЯНЦЕВА Ирина Евгеньевна кандидат философских наук, доцент кафедры социально-политических наук Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, rina.astafjewa@yandex.ru
- АХМЕТОВ Руслан Равелевич студент группы ИКБ-16 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ruslanak2000@mail.ru
- БАРИНОВА Дарина Олеговна кандидат педагогических наук, доцент высшей школы лингводидактики и перевода Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, darina-bgtu@mail.ru
- БАРЫШНИКОВА Анастасия Николаевна студентка группы РМ-95 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, barishnikovanastya@yandex.ru
- БЕКШАЕВА Наталия Эдуардовна специалист по учебно-методической работе кафедры истории и регионоведения Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, istgf@mail.ru

- БЕЛОВ Станислав Михайлович ассистент кафедры интеллектуальных систем автоматизации и управления Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, madl@inbox.ru
- БЕЛОВА Евгения Николаевна старший преподаватель кафедры иностранных и русского языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, evgenia.belova@bath.edu
- БЕЛОВА Елизавета Васильевна кандидат психологических наук, доцент кафедры социально-политических наук Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, limax3@yandex.ru
- БЕССОНОВА Екатерина Денисовна студентка группы ИКТС-91 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekaterinabes268@mail.ru
- БИЛЕВА Ольга Дмитриевна студентка группы ИСМ-113 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, bilevaspb@gmail.com
- БИРИХ Эрнест Владимирович старший преподаватель кафедры защищённых систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, be1982@mail.ru
- БЛАТОВА Татьяна Александровна старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента инфокоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, nslon@gmail.com
- БЛИНОВ Андрей Владимирович студент группы РТ-91 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, smthisntquiteright@mail.ru
- БОЛЬШАКОВА Кристина Евгеньевна магистрант группы БИМ21-з Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, krisbol2000@gmail.com
- БОРОДКО Александр Владимирович кандидат технических наук, доцент кафедры Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. А. М. Бонч-Бруевича, p_oleg99@mail.ru

БОЯШОВА старший преподаватель кафедры информатики
Елена Петровна и компьютерного дизайна Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
design_forever@bk.ru

БРАЗОВСКИЙ студент группы ИКТФ-26м Санкт-Петербургского
Глеб Русланович государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, gl-hl@inbox.ru

БРЕЧКО кандидат технических наук, докторант Военной
Александр Александрович орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии
связи имени Маршала Советского Союза
С. М. Буденного, brechkoaa@mail.ru

БРУСАКОВА доктор технических наук, профессор, заведующая
Ирина Александровна кафедрой инновационного менеджмента
Санкт-Петербургского государственного
электротехнического университета «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина),
brusakovai@mail.ru

БУЛАТОВА старший преподаватель кафедры иностранных языков
Анастасия Борисовна Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
bulatova.ab@spbgut.ru

БУСОВ кандидат философских наук, доцент кафедры
Сергей Васильевич социально-политических наук Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, swbusoff@mail.ru

БЫЛИНА кандидат технических наук, доцент, заведующий
Мария Сергеевна кафедрой фотоники и линий связи Санкт-
Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
BylinaMaria@mail.ru

ВАНЯГИНА кандидат педагогических наук, доцент, профессор
Марина Романовна кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского
военного ордена Жукова института войск
национальной гвардии РФ,
marmalkina@rambler.ru

ВАСИЛЬЕВ аспирант кафедры инновационного менеджмента
Алексей Игоревич Санкт-Петербургского государственного
электротехнического университета «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина), avasilyev@list.ru

- ВАСИЛЬЕВ Владимир Валентинович старший преподаватель кафедры экологической безопасности телекоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, vvp24121932@yandex.ru
- ВАСИЛЬЕВ Никита Алексеевич адъютант Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, vasn2020@mail.ru
- ВЕРХОВА Галина Викторовна доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой интеллектуальных систем автоматизации и управления Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, galina500@inbox.ru
- ВИЛЬДАНОВА Альфия Рафисовна студентка группы ИБ-22вп Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, alkaponka777@gmail.com
- ВЛАСОВА Елена Зотиковна доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий и электронного обучения Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, vip.zavkaf@mail.ru
- ВЛАСОВА Ирина Владимировна старший преподаватель кафедры фотоники и линий связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, vlasova-1245@yandex.ru
- ВОЛКОГОНОВ Владимир Никитич кандидат технических наук, доцент кафедры защищенных систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, farvest.ax@yandex.ru
- ВОЛЧИК Олеся Владимировна соискатель кафедры экономики и менеджмента инфокоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ovolchik@yandex.ru
- ВОЛЬФСОН Михаил Борисович кандидат экономических наук, заведующий кафедрой бизнес-информатики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, volfson_mb@mail.ru

- ВЯЗЬМИН** кандидат философских наук, доцент кафедры
Алексей Юрьевич социально-политических наук Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, isvaradesa@yandex.ru
- ГАДЖИЗАДЕ** кандидат технических наук, старший преподаватель
Ниязи Камал оглы кафедры информационных технологии
Азербайджанского медицинского университета,
n.gadjizade@mail.ru
- ГАНИЧЕВА** студентка Санкт-Петербургского государственного
Алена Сергеевна университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
- ГАПОНЕНКО** студент Санкт-Петербургского государственного
Владислав Александрович университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, gapon70@gmail.com
- ГАРМАНОВ** студент группы К-801 Санкт-Петербургского колледжа
Егор Андреевич телекоммуникаций им. Э. Т. Кренкеля,
russianfracture@gmail.com
- ГЕХТ** кандидат исторических наук, доцент, заведующий
Антон Борисович кафедрой истории и регионоведения
Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
a.geht@yandex.ru
- ГЛУХОВ** старший преподаватель кафедры электроники
Николай Иванович и схемотехники Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
имени профессора М. А. Бонч-Бруевича,
es.fpp@net.sut.ru
- ГЛУШКО** начальник кафедры проводной электросвязи
Артем Вячеславович и фельдъегерско-почтовой связи
Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
artem2608@mail.ru
- ГОЛУБНИЧЕВ** студент группы ИКБ-95 Санкт-Петербургского
Илья Андреевич государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
ilyagolybnichev@gmail.com
- ГРЕБЕНЩИКОВА** аспирант, ассистент кафедры инфокоммуникационных
Александра Андреевна систем Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, sgreben1@mail.ru

- ГРИДНЕВ** преподаватель цикла проводной электросвязи
Василий Александрович Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, vagridnev161962@mail.ru
- ГРИН** магистрант кафедры бизнес-информатики
Соня Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича sonia.grine.01@mail.ru
- ГРИЦЕНКО** студентка группы РТ-91 Санкт-Петербургского
Анастасия Дмитриевна государственного университета телекоммуникаций им. профессора М. А. Бонч-Бруевича, nstgritsenko@gmail.com
- ГРОМОВ** кандидат технических наук, доцент кафедры
Владислав Витальевич информатики и компьютерного дизайна Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, gromov.vladislav.vitalevich@gmail.com
- ГУАМАН ВЕЛА** студент группы РИ-211050 Уральского федерального
Бруно Паоло университета им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина, bhvela2000@gmail.com
- ГУМБАТОВ** доктор технических наук, профессор кафедры
Рамиз Топуш оглы автоматизации, телекоммуникаций и энергетики Бакинского инженерного университета, ramiz.humbatov@beu.edu.az
- ГУНИНА** кандидат педагогических наук, доцент кафедры
Елена Викторовна информатики и компьютерного дизайна Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, e.v.gunina@yandex.ru
- ГУЦУЛ** студент группы РСМ-213 Санкт-Петербургского
Игорь Сергеевич государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, redyska5721652@mail.ru
- ДАНИЛЮК** студент группы 392 Академии Федеральной службы
Антон Станиславович охраны Российской Федерации, wwwanton42@mail.ru
- ДЕТКОВА** кандидат физико-математических наук, доцент
Вера Михайловна кафедры физики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, detkovavm@mail.ru

- ДЁШИНА
Наталия Олеговна старший преподаватель кафедры конструирования и производства радиоэлектронных средств Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, salo_piter141@mail.ru
- ДЖАФАРОВА
Эльнаре Миртаги кызы диссертант кафедры телекоммуникации и информационные безопасности Азербайджанского технического университета, elnara.axadova@mail.ru
- ДМИРТИЕВА
Виктория Викторовна старший преподаватель кафедры радиосистем и обработки сигналов Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. профессора М. А. Бонч-Бруевича, dmitrieva.vv@sut.ru
- ДОЛМАТОВА
Ольга Александровна кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики Санкт-Петербургского государственного университета им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, olgadolmatova@gmail.com
- ДОМЛОДЖАНОВ
Дмитрий Владимирович студент группы ИКБ-95 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ddskcompany@mail.ru
- ДОРОХИН
Вячеслав Николаевич Студент магистратуры группы ФП-11м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, dorohin.vn@yandex.ru
- ДУКЛАУ
Владимир Владимирович старший преподаватель кафедры телевидения и метрологии Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, vladimir.duklau@spbgu.ru
- ДУНЯМАЛЫ
Тапдыг Орудж оглы диссертант кафедры информационных технологии и программирование Бакинского инженерного университета, d.tapdiq@beu.edu.az
- ДЮБОВ
Андрей Сергеевич кандидат технических наук, доцент кафедры фотоники и линий связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, blip@bk.ru
- ЕВДОКИМОВА
Ольга Геннадьевна кандидат технических наук, доцент кафедры электрической связи Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, evdokimova@pgups.ru

ЕГОРОВА
Марина Александровна кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и моделирования в социально-экономических системах Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
egorova-mak@yandex.ru

ЕЛЬКИН
Александр Александрович студент группы ИСТ-132м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
vash.gospodin01@gmail.com

ЕНИКЕЕВА
Екатерина Михайловна аспирант группы 22.А01-вшж Высшей школы журналистики Санкт-Петербургского государственного университета, ведущий специалист института магистратуры, ассистент кафедры социально-политических наук Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого,
enikeeva_em@mail.ru

ЖАДАН
Роман Алексеевич студент группы ЗР-21М Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
Zhadan_2000@bk.ru

ЖАРАНОВА
Анастасия Олеговна ассистент кафедры информационных управляющих систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
zharanovaan@gmail.com

ЖЕЛТОВА
Елена Петровна кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных и русского языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
elena_gzheltova@mail.ru

ЗАГОРЕЛЬСКИЙ
Владимир Валерьевич преподаватель цикла фельдъегерско-почтовой связи кафедры проводной электросвязи и фельдъегерско-почтовой связи военного учебного центра Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
vladimir.zagorelsckij@yandex.ru

ЗАЙЦЕВА
Зинаида Викторовна кандидат технических наук, доцент кафедры теоретических основ телекоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
zaitch13@yandex.ru

- ЗАКАЛКИН** кандидат технических наук, сотрудник Академии
Павел Владимирович Федеральной службы охраны Российской Федерации,
pzakalkin@mail.ru
- ЗАРИПОВА** мастер производственного обучения
Полина Александровна Санкт-Петербургского колледжа
телекоммуникаций им. Э. Т. Кренкеля,
zaripolina@gmail.com
- ЗАХАРОВ** кандидат технических наук, доцент кафедры
Ариан Арианович бизнес-информатики Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
za54ar@gmail.com
- ЗИКРАТОВ** доктор технических наук, профессор, декан факультета
Игорь Алексеевич информационных систем и технологий, профессор
кафедры информационных управляющих систем
Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
zikratov.ia@spbgut.ru
- ЗНОБИЦЕВ** начальник цикла проводной электросвязи
Роман Сергеевич Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
my.perepiska@mail.ru
- ИБРАГИМОВ** доктор технических наук, профессор кафедры
Байрам Ганимат оглы телекоммуникации и информационных безопасности
Азербайджанского технического университета,
i.bayram@mail.ru
- ИБРАГИМОВ** диссертант института систем управления
Руфат Фикрет оглу Национальной академии наук Азербайджана,
i.rufat@mail.ru
- ИВАНОВА** старший преподаватель кафедры иностранных
Виктория Александровна и русского языков Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
victoriia-888@yandex.ru
- ИЛЬИН** студент группы ИКБ-93 Санкт-Петербургский
Ярослав Александрович государственный университет Телекоммуникаций
им. профессора М. А. Бонч-Бруевича,
jaroslav.ilin@gmail.com

- ИСАКОВ Александр Вячеславович кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента в инфокоммуникациях Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, alexander.isakov@mail.ru
- ИСМАЙЛОВ Тогрул Атабей оглу старший преподаватель кафедры компьютерная инженерия и телекоммуникации Азербайджанского технологического университета, sevinc_ism@hotmail.com
- ИСМАЙЛОВА Севиндж Рамиз кызы кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры информационных технологии и программирование Азербайджанского технического университета, sevinc_ism@hotmail.com
- ИСУПОВ Александр Ильич студент группы ИКТФ-26м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, is.alex60@gmail.com
- КАЗАНЦЕВ Алексей Анатольевич аспирант, ассистент кафедры защищённых систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, Farvest.ax@yandex.ru
- КАЛИМУЛЛИНА Ольга Валерьевна кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и моделирования в социально-экономических системах Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, chemireva@mail.ru
- КАЛИНИНА Наталья Васильевна заместитель директора по учебной работе Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э. Т. Кренкеля, преподаватель Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, cali.natalia@yandex.ru
- КАПИТОНЕНКО Виктория Викторовна ассистент кафедры информационных управляющих систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kapitonenko.vick@ya.ru
- КАСАТКИН Феликс Юрьевич проректор по цифровой трансформации Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kasatkin.fu@sut.ru

- КАТАСОНОВ Александр Игоревич ассистент кафедры защищённых систем связи Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ksasha716@yandex.ru
- КАТАСОНОВА Галия Рузитовна кандидат технических наук, доцент кафедры бизнес-информатики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 1366galia@mail.ru
- КВАША Надежда Владимировна кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента инфокоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, nadia_kvasha@rambler.ru
- КИРИЛЛОВ Константин Владимирович аспирант кафедры государственного и муниципального управления Государственного института экономики, финансов, права и технологий, k.kirillov555@gmail.com
- КНЯЗЕВ Сергей Александрович доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, knyazef@yandex.ru
- КОВАЛЕНКО Вадим Николаевич аспирант кафедры сетей связи и передачи данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kovalenkovadim1996@gmail.com
- КОКОРИН Александр Олегович старший оператор научной роты Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, kokorinsashaya924@gmail.ru
- КОЛЕСНИКОВ Александр Александрович преподаватель кафедры безопасности сетевых технологий Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации, alexlion@inbox.ru
- КОЛОСЬКО Анатолий Григорьевич кандидат технических наук, доцент кафедры конструирования и производства радиоэлектронных средств Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, agkolosko@mail.ru
- КОСОВ Никита Алексеевич старший преподаватель кафедры защищенных систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kosov.n.a@mail.ru

- КОТЛЯРОВА Анна Андреевна старший преподаватель кафедры социально-политических наук Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, cotlyarova.ania@yandex.ru
- КОТОВ Виктор Иванович кандидат технических наук, доцент кафедры управления и моделирования в социально-экономических системах Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kotov-vi@yandex.ru
- КРАСНОВА Полина Юрьевна студентка группы ЭМ-94в Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, krapolin@yandex.ru
- КРАСОВ Андрей Владимирович кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой защищённых систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, krasov.av@sut.ru
- КРЕСТЬЯШИН Никита Антонович студент группы ИКТБ-28м, Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kaktuz28@mail.ru
- КРИВОНОСОВА Наталья Викторовна преподаватель Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э. Т. Кренкеля, krivonosova.nv@net.sut.ru
- КРУГЛОВА Марина Анатольевна кандидат психологических наук, доцент кафедры эргономики и инженерной психологии Санкт-Петербургского государственного университета, marakruglova@mail.ru
- КРУТЬ Анна Сергеевна старший преподаватель кафедры иностранных языков Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, Anna.Krut@mail.ru
- КУЗНЕЦОВА Лина Александровна кандидат педагогических наук, профессор кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского военного ордена Жукова института войск национальной гвардии, lina.kuznetsova1@yandex.ru
- КУЗЬМИЧ Александр Александрович адъюнкт Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, pzakalkin@mail.ru

- КУЛИКОВ Сергей Павлович старший преподаватель кафедры телевидения и метрологии Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kulikovsp.rtrn@yandex.ru
- КУЛИНКОВИЧ Алексей Викторович кандидат химических наук, доцент кафедры экологической безопасности телекоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, geochem@mail.ru
- КУЛИЧКИНА Анна Джулустановна студент группы ИСТ-022 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ants200014@gmail.com
- КУЛЬНАЗАРОВА Анастасия Витальевна кандидат политических наук, доцент кафедры социально-политических наук Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kulnazarova.av@sut.ru
- КУЦЕНКО Сергей Михайлович кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры электрической связи, декан факультета безотрывных форм обучения Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, kutsenko@pgups.ru
- КУЦОВ Андрей Сергеевич системный аналитик ООО «Стеор – НСБ», andre.kutsov@gmail.com
- ЛАБЫРДИН Михаил Эдуардович студент группы РК-11М Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, Labmisha@gmail.com
- ЛАРИОНОВА Александра Константиновна студентка группы ФП-11м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 06012000larionova@gmail.com
- ЛЕБЕДЕВ Даниил Алексеевич студент группы ЗР-21м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, lebedevdaniil166@gmail.com
- ЛЕВЧУК Светлана Юрьевна старший преподаватель кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, slevchhook@mail.ru

- ЛЕЙМАН Александр Федорович оператор научной роты Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, leymanalex@yandex.ru
- ЛЕПЕХИН Николай Николаевич кандидат психологических наук, доцент кафедры эргономики и инженерной психологии Санкт-Петербургского государственного университета, lepehin-n@mail.ru
- ЛИКОНЦЕВ Алексей Николаевич кандидат технических наук, доцент кафедры радиосистем и обработки сигналов Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, Likontsev-rts@mail.ru
- ЛОГВИНОВА Нина Константиновна кандидат технических наук, доцент кафедры теоретических основы телекоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, logvinova.nk@yandex.ru
- ЛОГИНОВА Анна Александровна аспирант кафедры автоматике и микропроцессорной техники Костромского государственного университета, aloginova255@gmail.com
- ЛОМОВА Юлия Андреевна студентка группы К910 Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э. Т. Кренкеля, lomova20042004@ya.ru
- ЛУБЯННИКОВ Александр Андреевич кандидат педагогических наук, доцент, директор института непрерывного образования Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, dino@sut.ru
- ЛУЧАНИНОВА Инна Дмитриевна студентка группы РСМ-113 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kaigorodowa.inna@gmail.com
- ЛЮЙ Инчжэн аспирант высшей школы дизайна и архитектуры Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, lyuyz83@gmail.com

- МАКАРОВ** Владимир Васильевич доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и менеджмента инфокоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, akad.makarov@mail.ru
- МАЛЕЕВ** Демид Андреевич студент группы ИСТ-232М Санкт-Петербургского государственного университета, demid.maleev@inbox.ru
- МАРЧЕНКОВ** Алексей Алексеевич старший преподаватель цикла фельдъегерско-почтовой связи кафедры проводной электросвязи и фельдъегерско-почтовой связи военного учебного центра Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, marchelom@mail.ru
- МАРШЕВА** Наталия Владимировна старший преподаватель кафедры иностранных и русского языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, nmarshevaspb@gmail.com
- МАСЮТИН** Михаил Дмитриевич студент группы ИСТ-921 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, capslock228322@gmail.com
- МАХАЛОВ** Евгений Александрович студент группы РК-11М Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, djeka3@bk.ru
- МЕДВЕДЕВ** Илья Николаевич студент группы ИКМ-12з Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, medveddyson@yandex.ru
- МЕЛЬНИКОВ** Федор Владиславович студент группы 4об_ИВТ-2 Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, balrun.dev@gmail.com
- МЕШКОВ** Александр Владимирович кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой управления и моделирования в социально-экономических системах Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, aleksander-v-meshkov@yandex.ru

- МИКОЛАЕНИ Матвей Сергеевич студент группы ИКТБ-28м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, mikolaeni151200@gmail.com
- МИЛОВАНОВИЧ Екатерина Воиславовна кандидат технических наук, доцент кафедры математики Национального исследовательского университета ИТМО, milovanovich@mail.ru
- МИНЯЕВ Андрей Анатольевич кандидат технических наук, доцент кафедры защищённых систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, minyaev1.aa@sut.ru
- МИРЗОЯН Ирина Эдуардовна старший преподаватель кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, irinamirz@mail.ru
- МИХАЙЛОВА Ольга Юрьевна старший преподаватель кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, olg.mikhailovna@mail.ru
- МОИСЕЕВ Владимир Михайлович студент группы ИКТЗ-21м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, wellaf13x@ya.ru
- МОЛЧАНОВА Татьяна Вячеславовна кандидат исторических наук, доцент кафедры истории и регионоведения Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, molchanova_tania@mail.ru
- МОСЕЕВ Василий Ильич кандидат исторических наук, доцент кафедры истории и регионоведения Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, vasismo@yandex.ru
- МОХАМАДИ Раша магистрант кафедры бизнес-информатики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича mohamadiracha47@gmail.com
- МУРАТОВА Екатерина Николаевна кандидат технических наук, доцент кафедры микро- и наноэлектроники Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), sokolovaeknik@yandex.ru

- МУТХАННА** кандидат технических наук, доцент кафедры сетей
Аммар Салех Али связи и передачи данных Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
ammarexpress@gmail.com
- НАЗРУК** студент группы ИСТ-231 Санкт-Петербургского
Артем Игоревич государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, darkzell20@gmail.com
- НАЙДЕНОВ** студент группы ИСТ-922 Санкт-Петербургского
Олег Андреевич государственного университета Телекоммуникаций
им. профессора М. А. Бонч-Бруевича,
oleg.naydenovIC@gmail.com
- НАЛИМОВА** кандидат физико-математических наук, доцент
Светлана Сергеевна кафедры микро- и наноэлектроники
Санкт-Петербургского государственного
электротехнического университета «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина), sskarpova@list.ru
- НАМАЗОВ** кандидат технических наук, доцент кафедры
Манафедин Бешир оглы автоматике и энергетики Бакинского инженерного
университета, manaf1963@mail.ru
- НЕРОВНЫЙ** старший преподаватель кафедры истории
Артем Викторович и регионоведения Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
art830@yandex.ru
- НЕСТЕРОВ** начальник управления организации научной работы
Алексей Альбертович и подготовки научных кадров Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
nesterov.aa@sut.ru
- НОВИКОВ** кандидат педагогических наук, доцент, директор
Максим Юрьевич школы бакалавриата ИРИТ-РТФ в Уральском
федеральном университете имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина,
novikov.maksim@urfu.ru
- НОГИН** кандидат технических наук, доцент, старший
Сергей Борисович преподаватель кафедры Военной орденов Жукова
и Ленина Краснознаменной академии связи имени
Маршала Советского Союза С. М. Буденного,
noginSB@yandex.ru

- ОБЫДЕННИКОВА Юлиана Сергеевна начальник учебного командного пункта Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, juliana1806@yandex.ru
- ОВЧИННИКОВ Николай Николаевич кандидат исторических наук, доцент, заведующий кафедрой отечественной истории, политологии и социологии Государственного университета морского и речного флота им. адм. С. О. Макарова, nnovch@mail.ru
- ОВЧИННИКОВА Елена Григорьевна кандидат исторических наук, доцент кафедры истории и регионоведения Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, egovc@mail.ru
- ОДИНОКАЯ Мария Александровна кандидат педагогических наук, доцент высшей школы лингводидактики и перевода Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, World.Maria@hotmail.com
- ОДИНОКОВ Данила Сергеевич студент группы РМ-94 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, danila_odinokov@outlook.com
- ОКОНЕШНИКОВА Валерия Максимовна студент группы ИСТ-022 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, sleptco@gmail.com
- ОРЕХОВА Ирина Олеговна студентка группы ЭМ-94в Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, rina-xexe@mail.ru
- ПАВЛОВА Елена Васильевна кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента в инфокоммуникациях Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, epavlova.pnd-9@yandex.ru
- ПАНИХИДНИКОВ Сергей Александрович кандидат военных наук, заведующий кафедрой экологической безопасности телекоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, bjd-gyt@mail.ru
- ПАНТЕЛЕЕВА Оксана Николаевна кандидат педагогических наук, сотрудник Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации, panteleevaok@yandex.ru

- ПАНТЮХИН** Олег Игоревич кандидат технических наук, доцент кафедры сетей связи и передачи данных, Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. А. М. Бонч-Бруевича, p_oleg99@mail.ru
- ПАСТУХОВ** Роман Максимович студент группы РИ-300015 Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, nl.pastuxow@gmail.com
- ПАТРУХИНА** Алиса Алексеевна студентка группы ИСТ-132м Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, patruhina_alisa@mail.ru
- ПЕЛИХ** Дмитрий Александрович аспирант кафедры информационных управляющих систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, elektronstandart@bk.ru
- ПЕРЕВОЗНИК** Юрий Яковлевич кандидат педагогических наук, доцент кафедры безопасности информационных систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, perevoznik.spb@rambler.ru
- ПЕРЕДИСТОВ** Евгений Юрьевич кандидат технических наук, доцент кафедры физики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, peredistov.eu@net.sut.ru
- ПЕРМИНОВА** Яна Александровна студентка группы ИКТЗ-21м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, permino@inbox.ru
- ПЕСТОВ** Игорь Евгеньевич кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры защищенных систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, pestovie@outlook.com
- ПЕТРОВ** Игорь Андреевич студент группы ЭМ-94в Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 2009igorpetrov@gmail.com
- ПЕТРОВА** Вера Евгеньевна студентка группы ИСТ-111м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, fixelin@list.ru

- ПЕТРОВА студентка группы ИКБ-93 Санкт-Петербургского
Ольга Алексеевна государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, olga.karissa@gmail.com
- ПЕТРОНИЮК кандидат педагогических наук, ведущий специалист
Инна Степановна отдела дополнительного профессионального
образования института непрерывного образования
Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
pis25@mail.ru
- ПОВЕДАЙКО кандидат технических наук, доцент кафедры
Максим Дмитриевич безопасности информационных систем Санкт-
Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
89119854561@yandex.ru
- ПОДНИКОЛЕНКО студент группы ИКМ-123 Санкт-Петербургского
Андрей Владимирович государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
logovaz182@gmail.com
- ПОЛЯКОВА старший преподаватель кафедры фотоники и линий
Елена Валериевна связи Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
e.v@inbox.ru
- ПРАСОЛОВ кандидат технических наук, старший преподаватель
Александр Александрович кафедры радиосвязи и вещания Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
prasolov.alex@gmail.com
- ПРОХОРОВ студент группы ИСМ-113 Санкт-Петербургского
Иван Романович государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, z5006@bk.ru
- ПТИЦЫНА доктор технических наук, профессор, заведующий
Лариса Константиновна кафедрой информационных управляющих систем
Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
ptitsina_lk@inbox.ru
- ПУЧКОВ аспирант лаборатории проблем компьютерной
Владимир Викторович безопасности Санкт-Петербургского Федерального
исследовательского центра Российской академии наук,
puchkov-81@bk.ru

- ПЯТНИЦКИЙ** кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, pa64@mail.ru
Алексей Николаевич
- РЕЗНИКОВ** преподаватель кафедры фотоники и линий связи, преподаватель кафедры программной инженерии и вычислительной техники, преподаватель базовой кафедры специальных средств связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, rznkff@gmail.com
Богдан Константинович
- РЕНСКОВ** младший научный сотрудник научно-исследовательского центра Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, p_oleg99@mail.ru
Дмитрий Анатольевич
- РУДЕНКО** студент группы ИКБ-95 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, rgp-2@yandex.ru
Сергей Андреевич
- РУСТАМОВА** старший преподаватель кафедры информационных технологий и программирования Нахчивананского государственного университета, zamina.r.@mail.ru
Самина Тофик кызы
- РЫЖКОВ** студент группы РИ-211001 Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, doomtvixer@mail.ru
Анатолий Степанович
- РЯБОВ** старший научный сотрудник Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, p_oleg99@mail.ru
Геннадий Анатольевич
- САВЕЛЬЕВ** кандидат технических наук, доцент, сотрудник Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации, s_savelyev@mail.ru
Сергей Николаевич
- САВЕЛЬЕВА** студентка группы ИСТ-951 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, savymila@gmail.com
Милана Вячеславовна
- САМСОНОВ** студент группы ИСТ-023 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, dimonqwerty368@gmail.com
Дмитрий Эдуардович

- САПУНОВА Полина Андреевна сотрудник Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации, s_savelyev@mail.ru
- САХАРОВ Дмитрий Владимирович кандидат технических наук, доцент кафедры защищённых систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, be1982@mail.ru
- СВИНЬИНА Ольга Андреевна старший преподаватель кафедры телевидения и метрологии Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, olga.svinyina@gmail.com
- СВИРИДОВ Сергей Константинович студент группы ИСТ-132м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, safu.sviridov@gmail.com
- СЕДЫШЕВ Эрнест Юрьевич кандидат технических наук, доцент, кафедры электроники и схемотехники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций имени профессора М. А. Бонч-Бруевича, laboratoria-mw@yandex.ru
- СИДОРЕНКО Виктор Дмитриевич Студент группы ЗР-21м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, vitonly1337@gmail.com
- СИДОРЕНКО Евгений Николаевич начальник цикла-старший преподаватель цикла фельдъегерско-почтовой связи кафедры проводной электросвязи и фельдъегерско-почтовой связи военного учебного центра Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, evgenvaz2115@mail.ru
- СИДОРОВ Антон Игоревич студент группы ИСТ-231 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, destorz11@mail.ru
- СИДОРОВ Арсений Леонидович аспирант кафедры инновационного менеджмента Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), arseniyy.sidorov@gmail.com

- СИМОНИНА** Анна Александровна старший преподаватель кафедры управления и моделирования в социально-экономических системах Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ann-simonina@yandex.ru
- СИНИЦА** Сергей Александрович кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента инфокоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, sinica@sulus.ru
- СИРОТСКАЯ** Татьяна Николаевна директор Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э. Т. Кренкеля, преподаватель Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, t_sirotskaj@mail.ru
- СКАЛЕЦКАЯ** Ирина Евгеньевна кандидат технических наук, доцент кафедры физики Санкт-Петербургского государственного университета им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, skaliron@gmail.com
- СКОРЫХ** Марк Андреевич аспирант кафедры защищенных систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, mark.skoryh@bk.ru
- СМИРНОВ** Иван Юрьевич адъютант Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, sensemile.nic@mail.ru
- СМОРОДИН** Геннадий Николаевич кандидат технических наук, доцент кафедры информационных управляющих систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, gsmorodin@gmail.com
- СМУРОВ** Илья Александрович магистрант кафедры защищенных систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ismurov@mail.ru
- СОЛОВЬЕВА** Дарья Евгеньевна студентка группы ИСТ-931 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, de.solov@mail.ru

- СОЛОДУХИН** кандидат военных наук, доцент, старший преподаватель кафедры Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, p_oleg99@mail.ru
Борис Владимирович
- СОЛОМКО** аспирант кафедры бизнес-информатики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, yssolomko@gmail.com
Юлия Сергеевна
- СОТНИКОВ** доктор технических наук, декан факультета цифровой экономики, управления и бизнес-информатики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, adsotnikov@mail.ru
Александр Дмитриевич
- СТАРКОВА** старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента инфокоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, tania_starkova@bk.ru
Татьяна Николаевна
- СТАРОДУБЦЕВ** доктор военных наук, профессор Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, starodybcev@mail.ru
Юрий Иванович
- СТАФУТИНА** старший преподаватель кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, stafutina.vn@sut.ru
Вера Николаевна
- СТАХЕЕВ** кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой специальных средств связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, my.perepiska@mail.ru
Иван Геннадиевич
- СТЕПАНОВ** кандидат технических наук, доцент, заместитель директора института магистратуры по учебной работе Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, instmag@spbgut.ru
Андрей Борисович
- СТЕПУТИН** кандидат технических наук, доцент кафедры радиосвязи и вещания Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, put_in@list.ru
Антон Николаевич

- СТОНОЖЕНКО Ксения Александровна студентка группы ЗР-21М Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, stonojenko@bk.ru
- СТРИГИНА Елена Владимировна старший преподаватель кафедры бизнес-информатики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, elena_strigina@mail.ru
- ТАРАСЕНКО Станислав Евгеньевич младший научный сотрудник Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, vasn2020@mail.ru
- ТЕНЕРЯДНОВА Светлана Павловна кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных и русского языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, steneryadnova@mail.ru
- ТЕРЕНТЬЕВА Екатерина Анатольевна кандидат исторических наук, доцент кафедры истории и регионоведения, Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, terenteva.ea@sut.ru
- ТРЕЗОРОВ Владислав Игоревич студент группы ИКТЗ-93 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, Enter-apple@yandex.ru
- УРВАНЦЕВ Владимир Георгиевич кандидат технических наук, доцент кафедры Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета, vladimir-urvancev@rambler.ru
- УРВАНЦЕВА Наталия Львовна кандидат технических наук, доцент кафедры физики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, N.Urv@yandex.ru
- УРСЕГОВ Андрей Константинович студент группы ИКТЗ-21м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, aursegov000@gmail.com
- ФЕДОРЕНКО Ирина Николаевна кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента инфокоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, fedorenko.irina@mail.ru

- ФЕДОРОВ Александр Владимирович начальник отдела «Ленинградское отделение научно-исследовательского института радио» Санкт-Петербургский филиал ФГБУ НИИР, fav2k@yandex.ru
- ФЕДОРОВ Павел Олегович магистрант кафедры защищенных систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, pavel_lenin@mail.ru
- ФЕДОРОВ Сергей Игоревич студент группы ФП-11м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций имени профессора М. А. Бонч-Бруевича, Fedorov.Sergey.Igorevich@yandex.ru
- ФЕДОРОВ Сергей Леонидович кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой телевидения и метрологии Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, sergf7@mail.ru
- ФЕДОРОВА Алина Владимировна кандидат экономических наук, доцент кафедры информатики и компьютерного дизайна Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, fav111@yandex.ru
- ФЕДОРОВА Екатерина Сергеевна магистрант кафедры защищенных систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ek.chukina@yandex.ru
- ФЕДОРОВА Марина Юрьевна старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента инфокоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, m.fedorova@gmail.com
- ХЕЙДАРИ МОНФАРЕД Фатемех студентка группы ЗР-21м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, Iranebastan00@gmail.com
- ХИМИЧЕВА Полина Романовна сотрудник Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации, s_savelyev@mail.ru

- ХИТРИН Сергей Ионович старший преподаватель кафедры управления и моделирования в социально-экономических системах Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, iris90@mail.ru
- ХИТРИНА Ирина Юрьевна кандидат психологических наук, доцент кафедры управления и моделирования в социально-экономических системах Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, irissib@yandex.ru
- ХОЛКИН Владимир Юрьевич доктор технических наук, профессор кафедры конструирования и производства радиоэлектронных средств Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, vkholkin@mail.ru
- ЦВЕРИАНАШВИЛИ Иван Алексеевич старший преподаватель кафедры истории и регионоведения Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ivan.tsver@gmail.com
- ЦИМЕРМАН Евгения Александровна кандидат педагогических наук, доцент высшей школы лингводидактики и перевода Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, evgeniatsimerman@gmail.com
- ЦЫГОНЯЕВА Александра Юрьевна кандидат философских наук, доцент кафедры истории и регионоведения, Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, tau-85@mail.ru
- ЦЫПНЯТОВ Валерий Борисович кандидат военных наук, доцент, заместитель начальника кафедры Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, zvb097@mail.ru
- ЧИРКОВ Александр Борисович оператор научной роты Главного управления связи Вооруженных Сил Российской Федерации, ChirkovSasha_2000@mail.ru
- ЧИРУШКИН Анатолий Николаевич кандидат военных наук, доцент, старший преподаватель кафедры Военной орденов Жукова и Ленина Краснознаменной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, p_oleg99@mail.ru

- ЧУПРИНА Ксения Сергеевна студентка группы ИСМ-11з Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, chuprina.ks@mail.ru
- ШАРИХИНА Юлия Валерьевна кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, kjval@mail.ru
- ШЕЛАБУДИН Сергей Вадимович студент группы ЭМ-94в Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, nezabudu9@mail.ru
- ШЕРСТНЕВА Алина Анатольевна кандидат технических наук, доцент кафедры инфокоммуникационных систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, shers7neva@gmail.com
- ШИЛКОВ Владимир Ильич кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности производственных комплексов, Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, vi.shilkov@urfu.ru
- ШИЯН Андрей Анатольевич кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и компьютерного дизайна Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 1001digit@gmail.com
- ШУМАКОВ Павел Петрович кандидат технических наук, заведующий кафедрой теоретических основ телекоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, PPShum@ya.ru
- ШУТМАН Денис Валериевич кандидат политических наук, доцент, декан факультета социальных цифровых технологий Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, gf@sut.ru
- ЩЕРБАКОВ Игорь Борисович кандидат технических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента инфокоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, sib8@yandex.ru

- ЩЕТИНИНА студентка группы РСО-11м Санкт-Петербургского
Дарья Александровна государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
darya.shchetinina@inbox.ru
- ЮМШАНОВ студент группы БИ-93 Санкт-Петербургского
Дмитрий Владимирович государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, dbroover@yandex.ru
- ЯКОВЛЕВ кандидат исторических наук, доцент кафедры истории
Олег Александрович и регионоведения Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
olegyakovlev2002@mail.ru
- ЯКОВЛЕВ студен группы ИКТФ-16м Санкт-Петербургского
Николай Викторович государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
kolyan12330@gmail.com
- ЯРОВОЙ научный сотрудник Военной орденов Жукова и Ленина
Роберт Владимирович Краснознаменной академии связи имени Маршала
Советского Союза С. М. Буденного,
p_oleg99@mail.ru
- ЯЦЕНКО доктор филологических наук, доцент кафедры
Мария Вадимовна иностранных и русского языков Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»,
maria.yatsenko1@yandex.ru

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Авдяков В. А. **322**
 Агаян Д. А. **328**
 Акимов С. В. **332**
 Алексеев О. А. **150**
 Алиева А. А. **537**
 Аль Багдади А. А. А. М. **540**
 Аль Нехми И. Д. А. **540**
 Аль-Нами Б. А. **336, 339**
 Амануллазаде Ф. И. **544**
 Андреева Е. И. **548, 552**
 Андрианов В. И. **556**
 Анпилогов К. Д. **5**
 Арзуманян Ю. В. **9, 15**
 Астафьева-Румянцева И. Е. **155**
 Ахметов Р. Р. **561**
 Баринова Д. О. **159, 164**
 Барышникова А. Н. **342**
 Бекшаева Н. Э. **167**
 Белов С. М. **347**
 Белова Е. Н. **171**
 Белова Е. В. **175, 180**
 Бессонова Е. Д. **351**
 Билева О. Д. **564**
 Бирих Э. В. **567**
 Блатова Т. А. **22**
 Блинов А. В. **328**
 Большакова К. Е. **27**
 Бородко А. В. **356, 360**
 Бояшова Е. П. **572**
 Бразовский Г. Р. **365, 548**
 Бречко А. А. **32**
 Брусакова И. А. **37**
 Булатова А. Б. **186**
 Бусов С. В. **190**
 Былина М. С. **365, 370, 376**
 Ванягина М. Р. **196**
 Васильев А. И. **37**
 Васильев В. В. **380**
 Васильев Н. А. **384**
 Верхова Г. В. **347, 389**
 Вильданова А. Р. **336**
 Власова Е. З. **393**
 Власова И. В. **396**
 Волкогонов В. Н. **577**
 Волчик О. В. **42**
 Вольфсон М. Б. **15, 47**
 Вязьмин А. Ю. **200**
 Гаджизаде Н. К. **537**
 Ганичева А. С. **52**
 Гапоненко В. А. **577**
 Гарманов Е. А. **582**
 Гехт А. Б. **167, 204, 208, 212, 216**
 Глухов Н. И. **587**
 Глушко А. В. **532**
 Голубничев И. А. **593**
 Гребенщикова А. А. **540**
 Гриднев В. А. **527, 532**
 Грин С. **56**
 Гриценко А. Д. **600**
 Громов В. В. **400, 405**
 Гуаман Вела Б. П. **59**
 Гумбатов Р. Т. **544**
 Гунина Е. В. **605**
 Гуцул И. С. **221**
 Данилюк А. С. **608**
 Деткова В. М. **409, 414**
 Дёшина Н. О. **418**
 Джафарова Э. М. **613**
 Дмиртиева В. В. **600**
 Долматова О. А. **409, 414**
 Домлоджанов Д. В. **567**
 Дорохин В. Н. **619**
 Дуклау В. В. **342**
 Дунямалы Т. О. **613**
 Дюбов А. С. **396**
 Евдокимова О. Г. **225**
 Егорова М. А. **27, 64**
 Елькин А. А. **540**
 Еникеева Е. М. **180**
 Жадан Р. А. **229**
 Жаранова А. О. **424**
 Желтова Е. П. **233**

- Загорельский В. В. **429**
Зайцева З. В. **433**
Закалкин П. В. **67**
Зарипова П. А. **582**
Захаров А. А. **15**
Зикратов И. А. **564**
Ибрагимов Б. Г. **537, 544, 613, 624**
Ибрагимов Р. Ф. **544, 613**
Иванова В. А. **238**
Ильин Я. А. **629**
Исаков А. В. **72, 75**
Исмаилов Т. А. **624**
Исмаилова С. Р. **613**
Исупов А. И. **365, 548**
Казанцев А. А. **561, 577**
Калимуллина О. В. **5, 56, 64, 79**
Калинина Н. В. **438**
Капитоненко В. В. **424**
Касаткин Ф. Ю. **81**
Катасонов А. И. **629**
Катасонова Г. Р. **241, 443, 448**
Кваша Н. В. **87**
Кириллов К. В. **92**
Князев С. А. **453, 458**
Коваленко В. Н. **633**
Кокорин А. О. **465**
Колесников А. А. **608**
Колосько А. Г. **418**
Косов Н. А. **593**
Котлярова А. А. **246**
Котов В. И. **704**
Краснова П. Ю. **97**
Красов А. В. **561, 593**
Крестьяшин Н. А. **639**
Кривоносова Н. В. **438, 582, 642**
Круглова М. А. **252**
Круть А. С. **384**
Кузнецова Л. А. **257**
Кузьмич А. А. **67**
Куликов С. П. **342**
Куликович А. В. **380**
Куличкина А. Д. **709**
Кульназарова А. В. **262**
Куценко С. М. **225**
Куцов А. С. **265**
Лабырдин М. Э. **647, 652**
Ларионова А. К. **656**
Лебедев Д. А. **271**
Левчук С. Ю. **469**
Лейман А. Ф. **474**
Лепехин Н. Н. **252**
Ликонцев А. Н. **328, 342**
Логвинова Н. К. **433**
Логинова А. А. **480**
Ломова Ю. А. **642**
Лубянников А. А. **485**
Лучанинова И. Д. **262**
Люй И. **661**
Макаров В. В. **22, 42, 52, 100, 105**
Малеев Д. А. **605**
Марченков А. А. **429**
Маршева Н. В. **233**
Масютин М. Д. **556**
Махалов Е. А. **647, 652**
Медведев И. Н. **396**
Мельников Ф. В. **393**
Мешков А. В. **110**
Миколаени М. С. **666**
Милованович Е. В. **490**
Миняев А. А. **666, 669, 676**
Мирзоян И. Э. **273**
Михайлова О. Ю. **159**
Моисеев В. М. **669**
Молчанова Т. В. **277**
Мосеев В. И. **282**
Мохамеди Р. **79**
Муратова Е. Н. **493**
Мутханна М. С. А. **633**
Назарук А. И. **339**
Найденов О. А. **496**
Налимова С. С. **493**
Намазов М. Б. **544**
Неровный А. В. **167, 265, 271**
Нестеров А. А. **204**
Новиков М. Ю. **679**
Ногин С. Б. **502**
Обыденникова Ю. С. **465**
Овчинников Н. Н. **287**
Овчинникова Е. Г. **287**
Одинокая М. А. **159, 164**
Одинокоев Д. С. **682**
Оконешникова В. М. **709**
Орехова И. О. **115**
Павлова Е. В. **72, 75**
Панихидников С. А. **380**
Пантелеева О. Н. **292**
Пантюхин О. И. **356, 360, 502**
Пастухов Р. М. **679**
Патрухина А. А. **685**
Пелих Д. А. **424, 690**

- Перевозник Ю. Я. **709**
Передистов Е. Ю. **409, 414**
Перминова Я. А. **676**
Пестов И. Е. **694**
Петров И. А. **118**
Петрова В. Е. **699**
Петрова О. А. **577**
Петронюк И. С. **485**
Поведайко М. Д. **496**
Подниколенко А. В. **552**
Полякова Е. В. **370, 376**
Прасолов А. А. **505**
Прохоров И. Р. **564**
Птицына Л. К. **690, 699**
Пучков В. В. **639**
Пятницкий А. Н. **164**
Резников Б. К. **351**
Ренсков Д. А. **502**
Руденко С. А. **561**
Рустамова С. Т. **537**
Рыжков А. С. **121**
Рябов Г. А. **356, 360**
Савельев С. Н. **292**
Савельева М. В. **389**
Самсонов Д. Э. **332**
Сапунова П. А. **292**
Сахаров Д. В. **567**
Свиньина О. А. **505**
Свиридов С. К. **510**
Седышев Э. Ю. **587, 619, 656**
Сидоренко В. Д. **208**
Сидоренко Е. Н. **429**
Сидоров А. И. **339**
Сидоров А. Л. **128**
Симонина А. А. **110**
Синица С. А. **52**
Сиротская Т. Н. **438**
Скалецкая И. Е. **409, 414**
Скорых М. А. **666, 669**
Смирнов И. Ю. **32**
Сморозин Г. Н. **514**
Смулов И. А. **694**
Соловьева Д. Е. **572**
Солодухин Б. В. **356, 360**
Соломко Ю. С. **443, 448**
Сотников А. Д. **15, 443, 448**
Старкова Т. Н. **100**
Стародубцев Ю. И. **32**
Стафутина В. Н. **297**
Стахеев И. Г. **532**
Степанов А. Б. **204**
Степутин А. Н. **682**
Стоноженко К. А. **212**
Стригина Е. В. **448**
Тарасенко С. Е. **465, 474**
Тенеряднова С. П. **301**
Терентьева Е. А. **229**
Трезоров В. И. **556**
Урванцев В. Г. **490**
Урванцева Н. Л. **453, 490**
Урсегов А. К. **676**
Федоренко И. Н. **133**
Федоров А. В. **22**
Федоров П. О. **694**
Федоров С. И. **587**
Федоров С. Л. **518**
Федорова А. В. **540**
Федорова Е. С. **694**
Фёдорова М. Ю. **105**
Хейдари М. Ф. **216**
Химичева П. Р. **292**
Хитрин С. И. **138**
Хитрина И. Ю. **138**
Холкин В. Ю. **647, 652**
Цвериганашвили И. А. **306**
Цимерман Е. А. **310**
Цыгоняева А. Ю. **313**
Цыпнятов В. Б. **465**
Чирков А. Б. **384**
Чирушкин А. Н. **502**
Чуприна К. С. **514**
Шарихина Ю. В. **409, 414, 458**
Шелабудин С. В. **143**
Шерстнева А. А. **524**
Шилков В. И. **59, 121**
Шиян А. А. **510, 685**
Шумаков П. П. **322**
Шутман Д. В. **221, 246**
Щербаков И. Б. **97, 115, 118, 143**
Щетинина Д. А. **155**
Юмшанов Д. В. **87**
Яковлев О. А. **282**
Яковлев Н. В. **548**
Яровой Р. В. **360**
Яценко М. В. **318**