

СПбГУТ)))



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



**65-я научно-техническая конференция
профессорско-преподавательского состава,
научных работников и аспирантов**

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ:



Инфокоммуникационные
сети и системы



Радиоэлектронные системы
и робототехника



Информационные технологии
и программная инженерия



Кибербезопасность



Социальные технологии
и экономика данных



Сети связи
специального назначения

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ 2025

ntk.sut.ru



МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА» (СПбГУТ)

**65-Я НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА,
НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ И АСПИРАНТОВ (НТК ППС 2025)**

17–21 февраля 2025 года

Сборник научных статей

Том 3

Социальные технологии и экономика данных

Результаты научных исследований

СПб ГУТ)))

Санкт-Петербург

2025

УДК 001:061.3(082)
ББК 72 А43

65-я научно-техническая конференция профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов (НТК ППС 2025); сб. науч. ст.: в 3 т. / Под. ред. А. В. Рабина; сост. И. М. Татарникова: СПб.: СПбГУТ, 2025. Т. 3. 544 с.

Рецензент – доктор экономических наук, доцент, директор Пермского филиала Института экономики Уральского отделения Российской академии наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления Пермского государственного национального исследовательского университета *Урасова А. А.*

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Председатель

Киричек Р. В., доктор технических наук, профессор, ректор СПбГУТ

Заместитель председателя

Рабин А. В., доктор технических наук, доцент, и.о. проректора по научной работе

Ответственный секретарь

Громова Н. Н., кандидат экономических наук, руководитель группы планирования научных исследований и аналитики СПбГУТ

Члены программного комитета

Елагин В. С., кандидат технических наук, доцент, и.о. декана факультета инфокоммуникационных сетей и систем СПбГУТ

Владыко А. Г., кандидат технических наук, доцент, декан факультета радиоэлектронных систем и робототехники СПбГУТ

Литвинов В. Л., кандидат технических наук, доцент, и.о. декана факультета информационных технологий и программной инженерии СПбГУТ

Зикратов И. А., доктор технических наук, профессор, декан факультета кибербезопасности СПбГУТ

Шутман Д. В., кандидат политических наук, доцент, декан факультета социальных технологий и экономики данных СПбГУТ

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

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ (СПбГУТ, Россия)

Председатель

Абилов А. В., первый проректор – проректор по учебной работе

Заместитель председателя

Окунева Д. В., проректор по проектной деятельности

Члены организационного комитета

Бобровский В. И., и.о. директора НИИ «Технологии связи»

Дружков К. В., и.о. директора департамента экономики и финансов

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

Лысов А. Н., директор департамента по эксплуатации и развитию материально-технического комплекса

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

Гребелина Н. В., начальник управления информатизации

В научных статьях участников конференции исследуются тенденции развития информационных технологий и телекоммуникационной отрасли, новейших достижений в науке и образовании. Предлагаются инновационные решения на основе информационных и коммуникационных технологий в образовании, науке, технике, экономике, социальной сфере и других областях.

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

СОДЕРЖАНИЕ

СОЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА ДАННЫХ	9
Абрамян Г. В. Методология и принципы формирования информационного пространства российских образовательных экосистем на современном этапе	9
Абрамян Г. В. Современные технологии и средства искусственного интеллекта цифровой трансформации российского образования	16
Алексеева Е. В., Сыроватская Е. Ф. Нейросети как инструмент для создания индивидуализированного контента при обучении иностранному языку студентов нефилологических специальностей с разными уровнями подготовки	23
Алексеев И. А., Кульназарова А. В. Кадровое обеспечение рынка коммуникационных услуг России в условиях цифровой трансформации	28
Аникин Ю. В., Логинова А. В., Шилков В. И. Проблемы цифровой интеграции компонентов умных городов и регионов	34
Бабин Н. Н. Выполнение количественного анализа безопасности транспортно-технологического оборудования перегрузки ядерного топлива	44
Балса А. Р., Николаева Н. А. Искусственный интеллект в цифровой педагогике: новые тенденции и вызовы	49
Беликова О. Н., Быкова К. В., Максимова В. В., Савельев С. Н. Злонамеренное использование больших языковых моделей искусственного интеллекта при проведении информационно-психологических операций против молодежи	54
Белова Е. Н., Махонина И. Н. Формулирование запроса в процессе развития иноязычной письменной речи студентов неязыковых специальностей посредством чат-бота ChatGPT	60
Булатова А. Б. Цифровые квесты и геймификация: новые горизонты в обучении иностранным языкам	67
Бусов С. В. Некоторые соображения, касающиеся методики работы преподавателя во внеучебное время	72
Волостных В. А., Задбоев В. А. Создание систем защищенного электронного документооборота, предназначенных для обработки документов, содержащих информацию ограниченного распространения	79
Волчик О. В., Гончарова Я. И. Подходы к обеспечению конкурентных преимуществ в информационно-насыщенных средах	85
Волчик О. В., Макаров В. В. Применение элементов смарт-технологий для повышения качества образовательных курсов вуза	91

Вольфсон М. Б. Клиентоориентированный подход в условиях цифровой трансформации бизнеса	97
Воронов И. И. Департамент корабельных лесов министерства государственных имуществ (1851–1860 гг.)	104
Гехт А. Б. Исторические предпосылки образования экономических регионов в Древнем Китае	110
Греков К. Б., Казанцева А. Г., Панихидников С. А. О подготовке студентов по направлению «Экология и природопользование» с учетом требований программы развития СПбГУТ	116
Евдокимова О. Г., Трофимова В. В. Интеграция инновационных практик НКО в образовательную среду высшей школы в рамках социального партнерства	120
Егорова М. А. Перспективы для граждан программы долгосрочных сбережений	126
Егорова М. А., Калимуллина О. В. Исследование кадровой потребности в менеджерах на основе запросов работодателей	133
Завалишин А. Ю. Межкультурная коммуникация в онлайн-пространстве: общее и особенное	139
Зозуля Д. А., Савельев С. Н., Скрипкина М. А. Деструктивное влияние синтетического медиаконтента на молодежь в контексте информационно-психологических операций	145
Исаков А. В., Павлова Е. В. Оптимизация расходов ПАО «Ростелеком» за счет перераспределения затрат непрофильных подразделений	150
Калимуллина О. В., Новоженин Н. В. Прогнозирование пользовательского поведения с применением методов машинного обучения	156
Катасонова Г. Р. Дизайн-мышление: от исследования рынка до создания рекламного продукта	163
Катасонова Г. Р., Сотников А. Д. Проблемы и задачи использования генеративного искусственного интеллекта в образовательной деятельности вуза	170
Кузьмина А. В., Ткачева Е. В. Формирование навыков пересказа у студентов технического вуза	176
Макаров В. В., Старкова Т. Н. От программы лояльности к экосистеме автозаправочных станций	183
Макаров В. В., Фёдорова М. Ю. Особенности организации образовательного процесса в онлайн-формате	190
Мешков А. В., Симонина А. А. Трансформация рынка труда в цифровой экономике: платформенная занятость	195
Молчанова Т. В., Цверианашвили И. А. Экологические практики в сфере культуры за рубежом	201

Мосеев В. И., Яковлев О. А. Студенты Ленинградского института инженеров связи (ЛИИС) им. проф. М. А. Бонч-Бруевича на защите Родины в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг.	207
Наружный В. Е., Малтыков Д. В. Основные принципы экономической эффективности и обоснованности затрат на производство телекоммуникационной продукции специального назначения	213
Панихидников С. А. Анализ аэрокосмических методов экологического дистанционного мониторинга нефтяных загрязнений	219
Парамонова М. И. Коммуникативные стратегии создания и нейтрализации психологического напряжения в англоязычных медиатекстах	224
Парицкая Т. И. Использование SWOT-анализа при работе над иноязычным техническим текстом	230
Перевозник Ю. Я. Педагогические условия, способствующие развитию познавательной активности	235
Покровская Н. Н., Винюков А. А., Антонов Д. А. Проблемы цифровизации семантического анализа: процедура смягчения галлюцинаций нейросетей	241
Самбуров К. В., Самбунова С. А. Географические особенности топонимической политики ОАО «Российские железные дороги» в современный период	245
Семченко А. А., Дягилева Е. И. Повышение эффективности проектов в маркетинге: вызовы и перспективы	252
Старкова Т. Н., Слуцкий М. Г. Информационные ресурсы и принятие решений	259
Стурман В. И. Электромагнитная геоэкология: предмет и современное состояние	266
Сычёва А. А. Использование интерактивных онлайн-платформ при обучении студентов технических вузов иностранным языкам	272
Тагиев М. И. Актуальные проблемы государственного управления в области перевозки леса теневой лесозаготовительной промышленности	277
Федоренко И. Н. Особенности подготовки студентов управленческих специальностей в высшей школе для экономики данных	282
Хитрин С. И., Хитрина И. Ю. Формирование виртуальных команд в вузе: проблемы и перспективы	288
Цыгоняева А. Ю. Осмысление общественно-экономических оснований построения государства в политической мысли Древней Греции и Древнего Китая	294
Шамина Л. К., Полунин В. А. Инновационные модели экономического развития в эпоху цифровой экономики: фундаментальный анализ	300
Шамина Л. К., Сырнева Е. А. Роль инновационного компонента в экономической безопасности региона: теоретический аспект	306

Шамина Л. К., Сырнева Е. А. Цифровая трансформация и цифровая зрелость региональных экономических систем	312
Щербаков И. Б., Баженова Т. А., Хорошко А. В. Влияние цифровой экономики при использовании цифровых платформ туризма	317
Щербаков И. Б., Берговина Е. Н., Чабанова Е. А. Внедрение и продвижение телемедицины в стоматологических услугах	321
Щербаков И. Б., Федорова С. А. Внедрение процессного управления для оптимизации государственных услуг в Санкт-Петербурге	327
Ююкина Т. И. Детерминанты цифрового углеродного нейтралитета Китая	331
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	336
Березкин А. А., Кулунчаков З. В., Туманов И. А., Ченский А. А. Алгоритм предсказания кадров FPV-видеопотока на основе позиционирования его фрагментов	336
Бородянский Ю. М., Дагаев А. В. Разработка сервисов для облачного хранилища	342
Бушуев С. Н., Парашук И. Б., Селезнев А. В. Компьютерное зрение в инфокоммуникационных задачах и геоинформатике: приложения, особенности и проблемы существующих и потенциальных решений	347
Васильев Н. А., Беседин М. Д., Галушко И. В., Францев А. Р. Применение фреймворка Flutter для кросс-платформенной разработки мобильных приложений	352
Васильев Н. А., Ситдиков Д. С., Лещинский Б. С., Черных И. С. Методы защиты от атак типа «человек посередине» в сетях TCP/IP	357
Васильев Н. А., Тарасенко С. Е., Живодовский И. И., Татьяна Д. С. Подходы управления и контроля организаций путем внедрения современных сервисов чат-бот на примере отбора граждан в научные роты ВС РФ	363
Верхова Г. В., Летучий В. А. Программно-алгоритмическое обеспечение для компьютерного моделирования первичного и вторичного преобразователей датчиков физических величин	369
Верхова Г. В., Суетин А. Ю. Формализованное представление метамодели децентрализованного управления роем дронов	375
Волостных В. А., Ветлугаев А. С., Киркум Г. К., Сиргазинов Т. М. Предложения по защите данных, обрабатываемых в перспективных СКУД	380
Гвоздков И. В., Перевозник Ю. Я., Омаров Э. Г. Пользовательские скрипты как механизм изменения поведения и внешнего вида веб-интерфейсов на стороне пользователя	386
Глушанков Е. И., Елисеев Н. К. Анализ эффективности сигнально-кодовых конструкций в радиоканалах с замираниями	389
Глушанков Е. И., Максимова А. В. Алгоритм адаптивной линейно-ограниченной обработки сигналов в ГНСС	395

Глушанков Е. И., Хренов А. А. Исследование влияния мерцающих помех на алгоритмы адаптации в антенных решетках	401
Катасонов А. И. Исследование принципов использования нейронных сетей для реализации систем обнаружения вторжений	407
Ковцур М. М., Сахаров Д. В. Разработка концепции автономного модуля для радиообследования WLAN	414
Копылов С. А., Стикин Н. Д. Классификация компьютерных вирусов	419
Крюкова Е. С., Паращук И. Б., Шамиев В. А. Проблемы, режимы и критерии контроля качества цифровых справочных и образовательных ресурсов для специалистов наукоемких профессий в области инфокоммуникационных сетей и систем	424
Литвинов В. Л., Исмаилов Д. И. Роботизация складской логистики без конвейеров: технологии и перспективы внедрения	429
Мальцева К. А., Паращук И. Б., Чирушкин А. Н. Критерии выбора способов реализации концепции доверенной загрузки и выделенных программно-аппаратных устройств для ее обеспечения на автоматизированных рабочих местах пользователей инфокоммуникационных сетей	435
Мусаева Т. В. Модель формирования исследовательских и практико-ориентированных компетенций обучающегося при изучении профильных дисциплин	440
Мутханна А. С., Аль-Кереа З. А., Ясир Х. А. Разработка метода увеличения скорости передачи данных в 6G	446
Панков А. В. Разработка программного комплекса для обнаружения атак в зашифрованном трафике в режиме реального времени	452
Пантюхин О. И., Денисов А. С., Родичев И. Д. Алгоритмы машинного обучения для обнаружения и прогнозирования атак на сетевую инфраструктуру	457
Попов А. И., Семкина М. Р., Тухбатуллина Э. Ф. Интеллектуальный алгоритм маршрутизации SDWN на основе ситуационной осведомленности сети и глубокого обучения с подкреплением	463
Седышев Э. Ю., Гуляев Р. С. Электрически управляемый аттенуатор Ku-диапазона	468
Туманова Е. И., Васильев С. А. Анализ методов повышения качества изображений в вещательных системах телевидения с использованием нейросетей	473
Фёдоров С. Л., Павловская А. А., Павловский М. В. Композинг и нейронный рендеринг видеоконтента: особенности, проблемы и перспективы	478
Фёдоров С. Л., Павловская А. А., Павловский М. В. Оценка качества пользовательского видео	485
Фокин Г. А., Мещеряков Д. Е. SDR-макет передачи и приема служебных кадров стандарта сети Wi-Fi	491

Фокин Г. А., Рютин К. Е. Экспериментальная апробация проекта OpenWiFi на платформе LibreSDR	498
Фокин Г. А., Хыя Х. К. Оценка точности позиционирования в сетях LTE	505
Шевченко А. А., Авакян С. А. Виды взлома и способы защиты программного обеспечения	511
Шевченко А. А., Бабанов З. Д., Максименко С. О. Моделирование распространения сетевых червей в гетерогенной BLE-сети	516
Шевченко А. А., Брюшинин А. Ю., Второв О. П., Сайтов Н. М. Сравнительный анализ современных комплексов криптографической защиты данных, используемых в распределительных информационных системах	522
АВТОРЫ СТАТЕЙ	527

СОЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА ДАННЫХ

УДК 008.2

ГРНТИ 87.01.75, 14.91

МЕТОДОЛОГИЯ И ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИЙСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Г. В. Абрамян

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,
Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова

В статье рассматривается методология и принципы формирования информационного пространства российских образовательных экосистем на современном этапе цифровой трансформаций экономики и социальной сферы.

формирование информационного пространства, образовательные экосистемы, методология, принципы, цифровая трансформация, искусственный интеллект

Указами Президента РФ от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г.», 01.05.1996 г. № 440 «О Концепции перехода РФ к устойчивому развитию», Стратегией пространственного развития РФ на период до 2030 г. с прогнозом до 2036 г. (утв. распоряжением Правительства РФ от 28.12.2024 г. № 4146-р), Приказом Министерства ЭР РФ от 01.11.2023 г. № 764 «Об утверждении методических рекомендаций по подготовке отчетности об устойчивом развитии» были определены национальные цели: 1) формирования комфортной и безопасной среды для жизни, экологического благополучия, создания экономики замкнутого цикла (экосистемный подход), 2) цифровая трансформация ГМУ, экономики и социальной сферы, 3) автоматизация транзакций в экономике и социальной сфере, в том числе в здравоохранении и образова-

нии на основе единых отраслевых цифровых платформ, моделей управления и обработки большими объемами данных на основе технологий машинного обучения и искусственного интеллекта.

Одним из инструментов достижения целей устойчивого развития РФ в условиях цифровизации является формирование экономики замкнутого цикла, в том числе на основе использования экосистемных подходов. В новых условиях образовательная система трансформируется в новые организационные формы различных по функциям и формам образовательных организаций и объектов: 1) учредителей и провайдеров цифровых образовательных и телекоммуникационных услуг, 2) заказчиков, регуляторов и потребителей/клиентов цифровых образовательных продуктов/услуг и сервисов, объединенных общими стандартами, правилами трансформации и интеграции, едиными компетенциями и опытом, образовательно-технологическими инструментами и ресурсами взаимодействия/сотрудничества совместно организуя и используя которые и конкурируя между собой реализуются профильные/непрофильные функции, устойчиво развиваются и извлекают социальную/экономическую выгоду используя единую учетную запись и общие сервисы (ID, Data, API) для всех проектов цифровой образовательной инфоэкосистемы (ЦОИЭС).

ЦОИЭС – это устойчивый набор/комплекс интегрированных и взаимосвязанных ИТ-сервисов на основе использования технологий искусственного интеллекта и машинного обучения, объединенных единой образовательной платформой с доступом в ЦОИЭС через мобильное приложение. Это позволяет решать как текущие профильные/образовательные задачи субъектов, так и другие/непрофильные задачи, выходящие за рамки традиционных образовательных задач и услуг.

Под ЦОИЭС мы понимаем всю совокупность субъектов/объектов образовательного пространства/ среды для реализации профильных процессов, например в которых осуществляется обмен образовательными данными. Основной целью ЦОИЭС является обеспечение устойчивого и полного цикла цифрового взаимодействия с субъектами/клиентами в едином образовательном пространстве и ресурсах ЦОИЭС, минимизируя использование сторонних ресурсов, приложений и сервисов.

Основными компонентами ЦОИЭС являются:

1) нормативно-правовая база, научно-педагогические принципы, методологии и концепции, регулирующие основы функционирования системы;

2) органы управления, условия реализации, инструменты и ресурсы реализации образовательных процессов;

3) функционально целое образовательное сообщество субъектов, составленное из элементов/частей определяющее инфобиоценоз (субъектный/живой компонент) ЦОИЭС определяемый, например образовательной конкуренцией и естественным отбором;

4) образовательная среда, объекты функционирования субъектов ЦОИЭС определяющие объектный инфобиотоп ЦОИЭС;

5) система образовательных связей, реализующих различные соединения для обмена образовательными данными между субъектами ЦОИЭС;

6) содержание/контент определяющие инфобиомассу ЦОИЭС, которую образуют инфопродуценты, инфомакро/микроконсументы/инфофаготрофы /инфогетеротрофы ЦОИЭС. В структуре ЦОИЭС можно выделить компоненты (субъекты/объекты) естественного инфобиотического и искусственного инфоабиотического характера.

Инфобиотические субъекты/объекты можно разделить на инфоавтотрофные образовательные субъекты – инфопродуценты, получающие/обрабатывающие первичные данные и знания для реализации образовательных продуктов/сервисов/услуг, например ведущие эксперты, авторы учебников, монографий и пр.) и инфогетеротрофные образовательные субъекты – инфоконсументы и инфоредуценты, получающие как первичные, так и вторичные данные и знания от инфопродуцентов и перерабатывающие их в поствторичные данные и знания, например методические рекомендации, учебные пособия, презентации), формирующие инфотрофическую структуру ЦОИЭС.

Основным источником первичных данных и знаний для существования ЦОИЭС и поддержания в ней процессов устойчивого функционирования на первом инфотрофическом уровне функционирования ЦОИЭС являются инфопродуценты, репродуктивно усваивающие первичные данные, преобразовывающие их в знания/опыт/компетенции, как правило, с эффективностью 1 % – 30 % от поступающих в ЦОИЭС. Второй и последующие инфотрофические уровни функционирования ЦОИЭС формируются за счет инфоконсументов с эффективностью репродуктивного функционирования (перевода первичных данных и обработки/преобразования их в знания/опыт/компетенции) порядка 30 % – 50 % и выше, устойчивые цепочки замыкаются, как правило, инфоредуцентами – обучаемыми, которые репродуктивно усваивают полученные данные и знания с эффективностью функ-

ционирования (перевод первичных данных, преобразование/обработка их в знания/опыт/компетенции) 50 % – 80 % и выше, способные самостоятельно переводить их в другие системы и процессы, например производственные, которые позже могут быть в свою очередь циклически ревосприняты и реусвоены инфоавтотрофными образовательными субъектами двух первых уровней ЦОИЭС.

Основными компонентами ЦОИЭС являются:

1) формы, уровни, режимы/источники финансирования/функционирования различных типов образовательных объектов (в организациях – очная, очно-заочная, заочная; вне организаций – семейное образование, самообразование, уровней образования:

1.1) общее образование (дошкольное, -начальное, -основное, среднее общее);

1.2) профессиональное образование: (среднее профессиональное, высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации);

1.3) дополнительное образование (детей, взрослых, профессиональное);

1.4) казенные учреждения, бюджетные и автономные учреждения, федеральные университеты, национальные исследовательские университеты, опорные университеты, вузы с особым статусом;

2) образовательные потоки данных и контент составляющие содержание образовательных циклов, продуктов/сервисов и услуг;

3) образовательные процессы, процедуры, алгоритмы, технологии, методики организации обмена потоками данных и контента в образовательном цикле сервисов/услуг, которые обеспечивают создание/обработку/использование образовательных продуктов сервисов, услуг ЦОИЭС;

4) образовательные связи, коммуникации и инструменты, которые связывают инфобиотическую и инфоабиотическую части образовательных циклов, сервисов, услуг ЦОИЭС;

5) субъекты – инфопродуценты – ведущие эксперты, лидеры производств и инноваций, ученые, создающие первичную научно-образовательную продукцию и данные/знания;

6) субъекты – инфомакро/микрokonсументы/ инфофаготрофы/ инфогетеротрофы занимающиеся обновлением/утилизацией/заимствованием, например, плагиатом:

6.1) форм, уровней, режимов функционирования различных типов образовательных объектов;

6.2) образовательных процессов, процедур, алгоритмов, технологий, методик;

6.3) содержания/контента научно-образовательной продукции и данных/знаний. При этом последние три компонента формируют устойчивость инфобиомассы ЦОИЭС.

Основными признаками/критериями устойчивой ЦОИЭС является:

1) наличие относительно замкнутых, стабильных в пространстве и времени устойчивых потоков образовательных данных между инфобиотической и инфоабиотической частями ЦОИЭС;

2) наличие квазирезистентного и/или упругого гомеостаза на основе комплексных положительных и отрицательных обратных связей, которые обеспечивают способность ЦОИЭС сохранять структуру и функции при негативном внешнем воздействии и/или при неустойчивых параметрах образовательной среды;

3) высокая степень/способность элементов структуры ЦОИЭС функционировать в режимах устойчивого резистентного и/или упругого гомеостаза самоорганизации, саморегулирования и саморазвития системы на установленной территории/анклава образовательного инфобиотопа ЦОИЭС;

4) высокая динамическая устойчивость взаимосвязей/ функционирования между активными компонентами/субъектами ЦОИЭС – инфопродуцентами, инфоконсументами, инфоредуцентами;

5) способность ЦОИЭС к инфосамоочищению в том числе на основе нейтрализации/утилизации инфодеструктивных/инфотоксичных – контента, процессов, субъектов, инструментов, например, мониторинга и контроля над численностью инфовредных/инфопатогенных образовательных субъектов, их процессов и контента в ЦОИЭС.

Устойчивое развитие ЦОИЭС обеспечивается совместной/корпоративной продуктивной деятельностью и устойчивым распределением функций между:

1) инфопродуцентами (инфоавтотрофами) – субъектами инициаторами/создателями ЦОИЭС, способными самостоятельно синтезировать/обрабатывать продуктивные профильные/непрофильные данные, контент и знания, обеспечивая первый инфотрофический уровень функционирования ЦОИЭС, формируя как инновационные/образцовые профильные выходные продукты/услуги/сервисы ЦОИЭС мирового уровня, так и реализующих

лучшие компетентностные модели являющиеся источником ретранслирования продуктов/услуг/сервисов/ компетенций/знаний другим субъектам и ЦОИЭС;

2) инфоконсументами – субъектами/потребителями которые способны самостоятельно лишь репродуктивно потреблять и использовать готовые данные, контент и знания, формируя типовые профильные/непрофильные выходные продукты ЦОИЭС обеспечивая второй инфотрофический репродуктивный уровень ЦОИЭС. В качестве источников данных/знаний они используют, как правило, лишь компетенции других инфопродукторов не синтезируя инновации, новые данные, контент и знания.

Субъекты-инфопотребители могут формировать достаточно длинные цепочки/уровни репотребления инфопродуктов/услуг 1го, 2го, 3го, 4го и выше уровней/порядков, но они способны взаимодействовать/коммуницировать, как правило, лишь со своими соседями по уровням, например, 1й уровень обменивается инфоконтентом с инфопродуктором, интерпретирует его и передает на 2-й уровень образовательной цепочки. Уровень инфобюрофагов – субъектов-пользователей репродуктивно использующих образовательные инфопродукты/услуги и процессы способны репродуктивно использовать инфокоммуникации и связи, не мешая при этом развитию окружающих его других субъектов ЦОИЭС.

Уровень инфосапрофагов определяет достаточно агрессивных субъектов-пользователей ЦОИЭС, например, нарушителей установленных инфонорм/правил/режимов функционирования ЦОИЭС, деструктивно использующих образовательные контент/ресурсы/коммуникации и процессы, своими инфодействиями они способны уничтожать контент, инструменты, связи и как правило мешают развитию окружающих субъектов ЦОИЭС, например они могут осуществлять инфозапугивание, инфоиздевательство, инфотравлю, инфогазлайтинг и пр.

При формировании информационного пространства/экосистемы образования рекомендуется послойно генерировать инфотрофические слои ЦОИЭС:

1) инновационных образовательных активов/профильных инициатив ядра ЦОИЭС – образовательные/телеком цифровые продукты/контент/сервисы/услуги/ процессы (образование, онлайн-курсы и др.), телекоммуникационную и облачную инфраструктуру;

2) образовательных спутников– спутников ЦОИЭС, которые обеспечивают востребованные и развитые в рамках данной ЦОИЭС продуктивные

профильные инициативы и образовательные активы/ продукты/контент/сервисы/услуги/процессы;

3) объектов/точек/территорий/анклавов устойчивого инновационного профильного роста образовательных активов профильных/непрофильных инициатив развития ЦОИЭС, которые интенсивно формируют социальные/бизнес проекты и направления, но которые не могут быть выделены от ядра или поддержаны сателлитами в связи с недостаточным масштабом и уровнем зрелости инициатив [1].

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В. Цифровая трансформация и сквозные коммуникации: социальные риски и права, факторы влияния и тенденции развития экосистем образования, политики и бизнеса / Г. В. Абрамян // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2024. С. 233-238.

METHODOLOGY AND PRINCIPLES OF FORMATION OF THE INFORMATION SPACE OF RUSSIAN EDUCATIONAL ECOSYSTEMS AT THE PRESENT STAGE

Abrahamyan G.

The Herzen State Pedagogical University of Russia

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

The article examines the methodology and principles of formation of the information space of Russian educational ecosystems at the current stage of digital transformation of the economy and social sphere.

Key words: *formation of information space, educational ecosystems, methodology, principles, digital transformation, artificial intelligence*

УДК 008.2

ГРНТИ 87.01.75, 14.91

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Г. В. Абрамян

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,
Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова

В статье рассматриваются современные технологии и средства искусственного интеллекта (ИИ) цифровой трансформации российского образования. Выделены приоритетные направления развития образования в РФ, роль и место ИИ и цифровизации в условиях устойчивого развития экономики РФ. На первом этапе цифровой трансформации рекомендуется использовать современные технологии и средства ИИ - Claude AI, Qwen 2.5-1M, Ernie 4.5, Ernie X, ChatGPT, QwQ-32B, Deepseek R1, HunyuanVideo-I2V, Luma AI Dream Machine. На втором-профильном этапе цифровой трансформации рекомендуется использовать возможности универсальной многофункциональной открытой фреймворк-платформы для создания и управления ИИ-агентами автоматизации и управления учебными задачами ANUS (Autonomous Networked Utility System).

искусственный интеллект, цифровая трансформация, мультимодальные трансформеры, виртуальные ассистенты, технологии и средства ИИ-образования

В настоящее время в РФ активно обсуждается и разрабатывается новая стратегия развития образования до 2036 года, в которой поставлены задачи сохранения, углубления и преумножения традиционных ценностей отечественного образования на основе учета:

- 1) приоритетов построения единого безопасного цифрового образовательного пространства развития РФ;
- 2) интересов всех участников образовательного процесса, направленных, в том числе на защиту чести и достоинства обучающихся и педагогов в условиях цифровой трансформации;
- 3) приоритетов, снижающих избыточную учебную нагрузку на учащихся и бюрократическую нагрузку на учителей;
- 4) повышения статуса и квалификации педагогов при обучении;
- 5) возможностей самореализации педагогов, престижа учительской профессии;

б) оптимизации деятельности субъектов образования на всех уровнях и ступенях, начиная с детских садов до вузов.

В соответствии с Указом № 309 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года, основными задачами развития РФ являются:

- 1) цифровая трансформация государственного и муниципального управления (ГМУ), экономики и социальной сферы,
- 2) лидерство в области инноваций;
- 3) воспитание патриотичной и социально ответственной личности;
- 4) развитие творческого потенциала и талантов личности человека.

Значительное место в новой системе образования отводится процессу цифровой трансформации и в частности использованию технологий ИИ, мультимодальных трансформеров и виртуальных ассистентов в образовании которые, безусловно, пока не смогут в полной мере заменить живого контакта обучаемых и преподавателей в процессе обучения, но эти средства уже сейчас должны помогать всем участникам образовательного процесса активизировать свои творческие составляющие деятельности и высвобождать субъектов образования (учителя, учащихся, воспитателей, тьюторов, администрацию учреждений, родителей) от рутинной и непроизводительной работы по обработке «мусорного» контента [1].

В условиях поступательного устойчивого развития российской экономики, реализации проектов четвертой промышленной революции и цифровой трансформации ИИ все чаще выступает в роли помощника и эксперта, например, в среде ИТ-разработчиков и программистов значительно упростились процессы программирования – проектирования, создания, анализа и тестирования кода.

На рынке нейросетей за последнее время появилось множество онлайн-сервисов, способных автоматически решать оперативные и тактические задачи, например, по проектированию, созданию, модификации и тестированию программного кода, позволяя ИТ-разработчикам более оперативно и качественно решать стратегические задачи управления ИТ-проектами. Нейросетевые сервисы позволяют программистам идентифицировать ошибки, автоматизировать и минимизировать рутинные операции, оптимизировать процессы кодирования, повышать производительность работ и как результат проектировать достаточно сложные ИТ-проекты (программные решения) минимизируя непосредственное участие специалистов в ИТ-разработке.

Поэтому в настоящее время необходимо формировать актуальные ИТ-компетенции обучаемых по изучению и встраиванию технологий и средства ИИ в образование и воспитание, например, в процессы разработки, анализа и тестирования кода, при этом нужно учить не только как формулировать адекватные и качественные запросы, но и как настраивать средства и технологий ИИ под конкретные предметные задачи тем самым обеспечивая цифровую трансформацию российского образования.

Формирование цифровых компетенций при подготовке обучаемых, например по ИТ направлению включает в себя знакомство обучаемых с:

- 1) нейросетями, их функциями и возможностями;
- 2) принципами установки и использования основных функций мультипарадигмальных высокоуровневых языков программирования – Python, C++ , Oz, R, Rust, Java, Scala, Julia, Lisp , Prolog и других поддерживающих как традиционные парадигмы программирования, так и парадигмы асинхронного и метапрограммирования, например Oz, Python;
- 3) установкой и принципами использования пакетных менеджеров;
- 4) установкой и принципами использования распределенных систем управления версиями (Git) предоставляющих доступ к git-репозиториям, например хостинг-сервисы GitHub, Codebase, SourceForge, SourceHut, Gitea, Bitbucket, GitLab и др.;
- 5) принципами настройки нейросетевых интерфейсов; их функциями и возможностями;
- 6) технологиями и примерами формирования запросов для нейросетей на примерах предметных учебных задач;
- 7) принципами анализа запросов и поиска аналогичных запросов и похожих учебных задач;
- 8) принципами генерации ИИ-ответов.

Для формирования ИТ-компетенций в области ИИ и поддержки учебной деятельности студентов и школьников в цифровой ИИ-среде на первом ознакомительном этапе рекомендуется изучить, проанализировать и научиться использовать дидактические возможности многофункциональных сервисов: Claude AI, Qwen 2.5-1M, Ernie 4.5, Ernie X, ChatGPT, QwQ-32B, Deepseek R1, HunyuanVideo-I2V, Luma AI Dream Machine, Fig, Documatic, Documind Mintlify, Snyk Code, StarCoder, Blackbox AI, Toolbuilder, Metabob, Wolverine, Bugasura, ExplainDev, AI Website Builder, AutoDraw, Qwen Chat, Minimax-01, NoteBookLM, Speech to Note, Transkriptor, Open Perplexity, PDF

Dino, ResumeUp, Connected Papers, Slidesgo, Presentacium, Pixno, Captions Mirage, SkyReels, Grok, Lara Translate, X-doc, TextGo AI, TensorFlow и др.

На втором этапе подготовки для поддержки профильной учебной деятельности обучаемых (студентов и школьников) по ИТ направлениям подготовки рекомендуется изучить, проанализировать и сформировать компетенции использования дидактическим возможностей сервисов для написания кода: GitHub Copilot, Zed, SD Prompts, Tabnine, ruGPT и др.

На третьем этапе для поддержки учебной деятельности студентов и школьников по ИТ направлениям подготовки рекомендуется использовать возможности универсальной многофункциональной открытой фреймворк-платформы для создания и управления ИИ-агентами для автоматизации и управления учебными задачами ANUS (Autonomous Networked Utility System).

Обучаемые должны изучить возможности платформы ANUS как экосистемы ИИ-агентов, ориентированной на решение задач:

- 1) автоматизации работы браузер-инструментов;
- 2) поиска информации;
- 3) написания кода;
- 4) обработки документов, в том числе на основе интеграции с облачными и локальными ИИ-моделями в том числе на основе межагентной кооперации учебных ИИ-технологий и учебных ИИ-процессов.

На данном этапе пользователи-преподаватели на этапах ПК и управления учебной работой и/или обучаемые (школьники и студенты) активируют многоагентное сотрудничество на основе:

- 1) системы ролей (аналитик/исследователь, режиссер-планировщик, разработчик кода);
- 2) инструментов кроссбраузерного веб-взаимодействия, например библиотеки браузеров API Microsoft Playwright для автоматизации работы своих браузеров Chrome, Edge, Opera, Firefox, WebKit что позволит повысить скорость обработки учебных запросов, поиска и использования учебных данных и как следствие решения учебных задач;
- 3) эмуляции и настройки мобильных устройств преподавателей и обучаемых;
- 4) использования расширенного набора функций для учебной работы в сети;
- 5) получения учебных данных по запросам на основе извлечения ботами со страниц веб-ресурсов (веб-скрапинг) что позволит автоматизиро-

вать процессы мониторинга учебных объектов (качества образования, успеваемости, поведения и др.), извлечения учебного контента, например, описания образовательных услуг, мониторинга учебных новостей, мероприятий и объявлений, сбор учетных данных для образовательной аналитики и политики, извлечения персональной и контактной информации;

6) заполнения форм и таблиц с образовательными данными;

7) процедур аутентификации (идентификации и авторизации) образовательных процессов, событий, объектов и субъектов [2].

Изучение и использование возможностей мультимодальной обработки образовательных данных включает изучение вопросов создания и анализа учебных графических изображений, видео/медиаконтента, аудио материалов и транскрипции, интерпретации графиков и диаграмм, создания реферативных материалов и отчетов, а также автоматизации управления пакетами и анализ результатов выполнения кодов, например, Python-кодов в защищенной среде.

Обработка учебной текстовой и числовой информации осуществляется на основе анализа учебного контента PDF-файлов, использования типовых офисных пакетов, распознавания изображений и OCR, извлечения и трансформации учебных данных.

Для эффективных коммуникаций и практической работы с ИИ-инструментами преподавателям и обучаемым в браузерах рекомендуется использовать дополнительные расширения и сервисы, например: ChatGPT for Chrome & YouTube Summary – для использования чат-бота с различными функциями и сохраненными диалогами в компактном (мобильном) окне, AIPRM – библиотеки пользовательских промптов, Cmd J – нейросетевого текстового редактора, ChatGPT for Google – встроенного чата с нейросетью на странице Google, Monica – помощника на основе ChatGPT, Merlin AI – чат-помощника для поддержки учебных диалогов, работы с pdf, docx, pptx и txt файлами, создания отчетов/сводки по видеоконтенту.

Для управления учебным контентом преподавателям и обучаемым при работе в браузерах различных платформ рекомендуется использовать сервисы:

1) TextCortex, который позволяет генерировать текстовый учебный контент;

2) WebChat GPT – используется для поиска важных подсказок при учебном поиске;

3) Eightify, который позволяет сформировать учебные материалы-самари из видео RuTube/YouTube;

4) ScribeHow, который поэтапно записывает действия пользователя и генерирует инструкции/руководства при выполнении учебных задач;

5) Synthesys X, который позволяет создавать альтернативные рисунки и графический контент;

6) DeepL для Chrome, который позволяет осуществлять перевод учебных текстов на вкладках браузеров;

7) TinEye – сервис «обратного» поиска учебного контента по данным изображениям;

8) MaxAi – сервис-интегратор для возможности подключения/интеграции различных нейросетей на WEB-страницы;

9) HARPA – система для автоматического поиска ИИ-контента; мониторинга ИИ-процессов и извлечения учебных ИИ-данных;

10) SciSpace Pilot – сервис для анализа ИИ-контента на страницах браузера, который поможет обучаемым проводить сбор данных для исследований;

11) Gemini – сервис поддержки нейросетевых запросов и ответов Google;

12) BetterAI – система поиска альтернативных нейросетей.

Для организационной работы, как преподавателям, так и обучаемым рекомендуется использовать различные браузерные расширения, например:

1) Firefiles – коммуникационный помощник встреч и обработки почтовых сообщений;

2) SciSpace Copilot, который позволяет освоить навыки научно-исследовательской работы, научиться анализировать научные статьи;

3) AIPRM for ChatGPT – для оперативного формирования шаблонов ответов на запросы учителей, преподавателей, родителей;

4) ChatGPT Sidebar – помощник по чтению и письму для подготовки резюме, переводов, исправлений;

5) GPT for Sheets and Docs – ChatGPT помощник для формирования Google Таблиц и Google Документов;

6) Compose AI – автоматический помощник для составления и отправки ответов на электронные письма;

7) Teamsmart – помощник в написании кода и поиска ошибок;

8) Cursor Search, который обеспечивает оперативный доступ к контенту в режиме реального времени во время просмотра веб-страниц;

- 9) Pixiebrix – корпоративная платформа для контроля и настройки учебных процессов;
- 10) AI Form Fill – расширение для автоматического заполнения онлайн-форм;
- 11) Duang AI Tab – интегрированный сервис для поиска и хранения приватного контента во времени и пространстве и другие [3].

Список используемых источников

1. Абрамян Г. В. Методология цифрового образования: принципы капсулированного обучения информатике и ИТ в интеллектуальных средах мультимодальных трансформеров и виртуальных ассистентов в условиях биосоциоцифровой трансформации общества / Г. В. Абрамян // Информатика: проблемы, методы, технологии. Воронеж, 2024. С. 1526-1535.
2. Абрамян Г. В. Принципы и модели интеллектуальных систем гормонального управления качеством образовательных процессов на основе нейротрансмиттерных интерфейсов биоцифровых платформ / Г. В. Абрамян // Информатика: проблемы, методы, технологии. Воронеж, 2024. С. 1466-1475.
3. Абрамян Г. В. Цифровая трансформация и сквозные коммуникации: социальные риски и права, факторы влияния и тенденции развития экосистем образования, политики и бизнеса / Г. В. Абрамян // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2024. С. 233-238.

MODERN TECHNOLOGIES AND MEANS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE OF DIGITAL TRANSFORMATION OF RUSSIAN EDUCATION

Abrahamyan G.

The Herzen State Pedagogical University of Russia

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

The article discusses modern technologies and tools of artificial intelligence (AI) for the digital transformation of Russian education. Priority areas for the development of education in the Russian Federation, the role and place of AI and digitalization in the context of sustainable development of the Russian economy are highlighted. At the first stage of digital transformation, it is recommended to use modern technologies and AI tools - Claude AI, Qwen 2.5-1M, Ernie 4.5, Ernie X, ChatGPT, QwQ-32B, Deepseek R1, HunyuanVideo-I2V, Luma AI Dream Machine. At the second-profile stage of digital transformation, it is recommended to use the capabilities of the universal multifunctional open framework platform for creating and managing AI agents for automation and management of educational tasks ANUS (Autonomous Networked Utility System).

Key words: artificial intelligence, digital transformation, multimodal transformers, virtual assistants, AI education technologies and tools

УДК 372.881.111.1
ГРНТИ 14.35.09

НЕЙРОСЕТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОГО КОНТЕНТА ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ НЕФИЛОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ С РАЗНЫМИ УРОВНЯМИ ПОДГОТОВКИ

Е. В. Алексеева, Е. Ф. Сыроватская

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

В статье рассматривается вопрос реализации одной из важнейших задач обучения иностранному языку – создания и сохранения мотивации. В связи с тем, что в одну учебную группу могут быть зачислены студенты с разным уровнем владения иностранным языком, учебный материал может оказаться слишком трудным для освоения и привести к потере мотивации к его изучению. Практический учебный материал обычно создается для «среднего» студента, и перед преподавателем встает задача сделать его доступным и посильным для каждого студента. В статье предлагается создавать варианты текстового материала с наименьшими временными затратами для преподавателя с помощью нейросети perplexity.ai, способной генерировать задания по запросу и уже используемой преподавателями иностранных языков на практике.

принцип доступности, принцип посильности, учебная мотивация, нейросеть perplexity.ai

Одна из важнейших задач при обучении любой дисциплине, а особенно иностранному языку – создать или сохранить мотивацию, которая может быть потеряна, если студент не справляется с учебным материалом. Для преподавателя дисциплины «Иностранный язык» в техническом вузе эта задача является особенно актуальной, т.к. в одной группе могут оказаться студенты с разным уровнем языковой подготовки. Как известно, в начале курса обучения дисциплине проводится тестирование для определения уровня студента, но его результаты не могут дать точного представления о знаниях, и особенно, языковых умениях студентов. Обычно проблема при распределении по группам возникает в том случае, когда образуется срез с большим количеством студентов со средним результатом, который не дает возможности определить потенциал и записать их в более сильную или более слабую группу. Особенно сложно справиться позднее с данной ошибкой, если студент со «средним» результатом попал в группу со студентами-выпускниками языковых школ, гимназий и т.д. В этой ситуации он/она/они оказы-

ваются аутсайдерами, а перед преподавателем встает проблема, имеющая, по меньшей мере, две стороны: как в ходе обучения «не потерять» студента (обязательно) и как его чему-нибудь научить (очень желательно). В обоих случаях в полный рост встает задача, сформулированная выше – создание или сохранение мотивации к изучению иностранного языка.

Принцип использования внутренней мотивации (*intrinsic motivation principle*) является ключевым когнитивным принципом методики обучения иностранным языкам [1]. Обучение по определению не может быть простым, и очень часто студент даже с низким уровнем знаний осознает это и пытается справиться с заданием. Но зачастую само задание оказывается слишком сложным для выполнения.

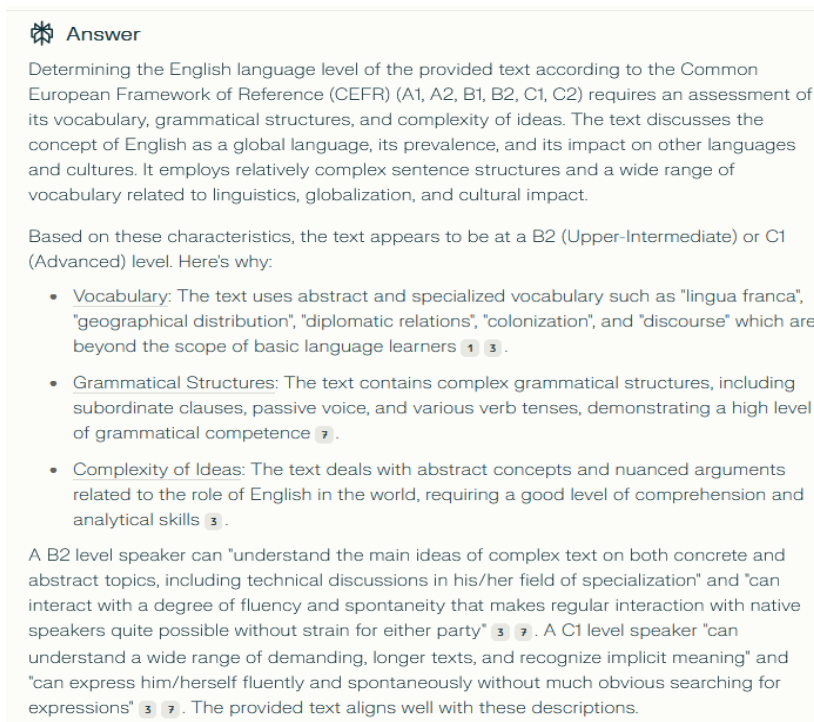
Так происходит по целому ряду причин. Основная из них – отсутствие единых требований к уровню владения иностранным языком выпускниками средних школ (или они не выполняются) и правил при продолжении обучения абитуриентов. Именно эта причина лежит в основе того, что языковые умения и навыки студентов сформированы неравномерно. Еще одна важная причина – компетенция ГОС. В ГОС технической направленности она сформулирована следующим образом: «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)». Деловое общение подразумевает профессиональное содержание и требует, как минимум, владения специальной лексикой и достаточно сложными грамматическими формами. Очевидно, что освоение этой компетенции требует от студентов и преподавателей очень больших усилий. Еще один важный момент – отсутствие учебников и пособий, позволяющих освоить данную компетенцию.

На кафедре в течение последних 10 лет были созданы пособия, а в 2020 году вышел учебник, и они в определенной мере позволяют осуществлять обучение дисциплине «Иностранный язык» в соответствии с компетенцией ГОС. Но и здесь возникает проблема: учебное издание пишется под некоего «среднего» студента, т.к. в одно пособие практически невозможно ввести материалы по одной и той же теме для студентов разных уровней. Здесь преподаватель невольно нарушает один из общедидактических принципов обучения, сформулированных еще Я. А. Коменским – принципа доступности. Реализуя данный принцип, необходимо учитывать индивидуальные возможности учащихся. Доступность достигается путем использования правильно подобранного материала и метода обучения иностранному языку. Трудности, с которыми, так или иначе, сталкиваются учащиеся при обуче-

нии иностранному языку, должны быть преодолимыми. Здесь включается еще один принцип первого ранга [2] – принцип посильности, который предполагает ограниченное количество трудностей при овладении языковым явлением, речевыми навыками и умениями или речевыми действиями. Нарушение этих двух принципов автоматически влечет за собой нарушение принципа активности (студент боится открыть рот), а затем и к потере мотивации к обучению дисциплине.

В течение многих лет в разных технических вузах ставился вопрос о том, что необходимо создавать учебные материалы, соответствующие уровню студента. Такая задача решается, но требует очень большого количества времени для создания. В прошлом семестре мы попытались попробовать решить эту задачу с помощью ИИ, а именно нейросети perplexity.ai, способной генерировать задания по запросу и уже используемой преподавателями иностранных языков на практике.

В качестве материала для эксперимента был взят текст урока Unit 6 Global English. На первом этапе текст был загружен в бот сети с целью определить уровень языковой подготовки, необходимый для успешного освоения материала текста.



Answer

Determining the English language level of the provided text according to the Common European Framework of Reference (CEFR) (A1, A2, B1, B2, C1, C2) requires an assessment of its vocabulary, grammatical structures, and complexity of ideas. The text discusses the concept of English as a global language, its prevalence, and its impact on other languages and cultures. It employs relatively complex sentence structures and a wide range of vocabulary related to linguistics, globalization, and cultural impact.

Based on these characteristics, the text appears to be at a B2 (Upper-Intermediate) or C1 (Advanced) level. Here's why:

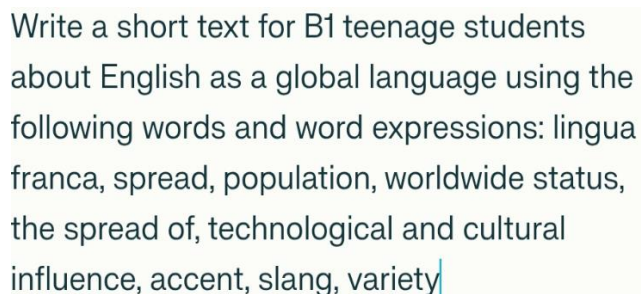
- **Vocabulary:** The text uses abstract and specialized vocabulary such as "lingua franca", "geographical distribution", "diplomatic relations", "colonization", and "discourse" which are beyond the scope of basic language learners 1 3.
- **Grammatical Structures:** The text contains complex grammatical structures, including subordinate clauses, passive voice, and various verb tenses, demonstrating a high level of grammatical competence 7.
- **Complexity of Ideas:** The text deals with abstract concepts and nuanced arguments related to the role of English in the world, requiring a good level of comprehension and analytical skills 3.

A B2 level speaker can "understand the main ideas of complex text on both concrete and abstract topics, including technical discussions in his/her field of specialization" and "can interact with a degree of fluency and spontaneity that makes regular interaction with native speakers quite possible without strain for either party" 3 7. A C1 level speaker "can understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning" and "can express him/herself fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions" 3 7. The provided text aligns well with these descriptions.

Рис. 1. Пример 1

Из ответа следует, что текст урока требует высокого уровня языковой подготовки – B2 или C1, которым обладают далеко не все выпускники школ.

Поэтому следующим шагом стало задание для perplexity.ai составить на ту же тему текст уровня B1. Промпт был сформулирован следующим образом (рис. 2):

A screenshot of a text prompt in a light blue box. The text is in a dark blue font and asks for a short text for B1 teenage students about English as a global language, using specific words and expressions.

Write a short text for B1 teenage students about English as a global language using the following words and word expressions: lingua franca, spread, population, worldwide status, the spread of, technological and cultural influence, accent, slang, variety

Рис. 2. Пример 2

При формулировке промпта главным критерием стало сохранение лексики, которая использовалась в тексте. Кроме этого, учитывался возраст студентов, который определяет их жизненный опыт и возможную базу знаний. Полученный результат представлен на рис. 3:

A screenshot of generated text in a light blue box. The text is titled 'English as a Global Language' and discusses the role of English as a lingua franca, its spread, and its worldwide status, mentioning technological and cultural influence.

English as a Global Language

English is often called a **lingua franca**, which means it serves as a common language for people who speak different native languages. Over the years, English has **spread** across the globe, becoming the most widely spoken language. Today, more than 1.5 billion people use English, making it an important part of our **worldwide status**.

The **spread of** English is not just about communication; it also reflects **technological and cultural influence**. Many movies, songs, and books are produced in English, which helps people learn the language and understand different cultures. As

Рис. 3. Пример 3

Сравнение исходного текста учебника и сгенерированного текста показывает, что в последнем использованы более простые грамматические структуры, значительно реже используется пассивный залог. Дано более понятное для студентов-нелингвистов определение термина *lingua franca*.

Также несколько упрощены примеры влияния английского языка на культуру, и они являются более доступными для студентов.

Аналогичное задание было сформулировано и для уровня A2. Результат приведен в примере 4 (рис. 4):

English as a Global Language

English is often called a lingua franca, which means it is a common language that helps people from different countries communicate. Over the years, English has spread around the world and gained a worldwide status. Today, it is spoken by millions of people as their first or second language.

One reason for this popularity is the technological and cultural influence of English-speaking countries, especially the United States and the United Kingdom. Movies, music, and social media often use English, which encourages more people to learn it.

As English grows, it develops many different accent and slang varieties. For example, British English and American English have different ways of speaking and unique words. This diversity makes learning English exciting and helps us understand different cultures better.

In conclusion, English is not just a language; it connects people globally and reflects our rich cultural differences!

Рис. 4. Пример 4

Использование нейросети perplexity.ai существенно экономит время преподавателя при подготовке к занятию. Главным достоинством является возможность индивидуализации обучения студентов разных уровней языковой подготовки с целью, в том числе, сохранения и усиления мотивации к обучению. Мы планируем продолжать данный эксперимент и возможно, создать параллельный контент к базовому учебнику кафедры.

Список используемых источников

1. Larsen – Freeman, D. Techniques and Principles in Language Teaching. 2nd edn Oxford: Oxford University Press, 2000. 252 p.
2. Пассов Е. И. Основы коммуникативной методики обучения иноязычному общению. М.: Русский язык, 1989. с. 162.

NEURAL NETWORKS AS A TOOL FOR CREATING INDIVIDUALIZED CONTENT IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES TO STUDENTS OF NON-LINGUISTIC SPECIALTIES WITH DIFFERENT LEVELS OF PREPARATION

Alekseeva E., Syrovatskaia E.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article addresses the issue of implementing one of the most important tasks in learning a foreign language – creating and maintaining motivation. Since students with different levels of proficiency in a foreign language can be enrolled in the same class, the educational material may be too difficult to master and lead to a loss of learning motivation. Practical educational materials are usually created for the "average" student, and the teacher faces the task of making them accessible and manageable for each student. The article suggests creating variants of textual materials with minimal effort from the teacher using the perplexity.ai neural network, which is capable of generating assignments upon request and is already implemented in educational process by foreign language teachers.

Key words: principle of accessibility, principle of manageability, academic motivation, perplexity.ai neural network

УДК: 378

ГРНТИ: 14.01.11

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЫНКА КОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ РОССИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

И. А. Алексеенко, А. В. Кульназарова

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

В статье рассматриваются проблемы и перспективы кадрового обеспечения рынка коммуникационных услуг России, связанные с процессами цифровой трансформации отрасли. На основе компетентностного подхода рассматриваются основные требования работодателей к специалистам по рекламе и связям с общественностью, раскрывается понятие специальных цифровых компетенций специалистов и цифровых инструментов, владение которыми является необходимым условием успешной профессиональной деятельности в коммуникационных индустриях.

коммуникационные услуги, цифровая трансформация, компетентность, специальные цифровые компетенции, требования работодателей, инструменты PR-Tech

Развитие информационных технологий и ускорение процессов цифровой трансформации всех сфер общественной жизни, демографическая и социально-экономическая ситуация в России в условиях санкционных ограничений и диверсификации экономики существенно изменяют ландшафт современного рынка коммуникационных услуг.

Согласно классификатору, разработанному Координационным советом коммуникационной индустрии при Общественной палате Российской Федерации в 2024 году, коммуникационная отрасль включает в себя различные индустрии, связанные с передачей и обработкой информации:

- рекламные коммуникации;
- цифровые решения в области коммуникаций;
- маркетинговые услуги;
- событийные коммуникации;
- корпоративные и общественные коммуникации;
- коммуникационные исследования и аналитика;
- политические коммуникации;
- услуги по созданию бренда (брендинг);
- блогерская деятельность (блогинг).

Руководители ведущих коммуникационных компаний отмечают следующие основные перспективы развития отрасли:

- развитие социальных сетей и контентных платформ;
- увеличение эффективности перформанс-маркетинга;
- расширение возможностей медийной рекламы;
- рост рынков инфлюенсеров и производства контента;
- развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ), нейросетей и инструментов автоматизации.

Объем рынка коммуникаций России по итогам 2023 года достиг отметки 1,8 трлн руб., сообщил сопредседатель координационного совета коммуникационной индустрии при Общественной палате РФ Вячеслав Лащевский. Впервые в российской истории рынок коммуникаций достиг таких объемов, рост по сравнению с 2022 годом составил более 20 %. Среди семи коммуникационных индустрий самый высокий рост по итогам 2023 года показали реклама (+29,9 %), цифровые коммуникации (+25,3 %) и связи общественностью (+20,4 %), [1].

Исследование индекса деловой активности коммуникационной отрасли, проведенное Российской ассоциацией по связям с общественностью (РАСО) при поддержке Ассоциации коммуникационных агентств России (АКАР) в июне 2024 года, показало, что, несмотря на сложные внешние условия, рынок продолжает развиваться [2]. Позитивные оценки компетенций и настроений участников рынка указывают на их способность адаптироваться к новым реалиям.

Результаты исследования подтвердили, что 56 % опрошенных компаний планируют небольшое расширение штата сотрудников, хотя отмечают трудности с поиском квалифицированных специалистов. Большинство руководителей PR-агентств и PR-подразделений государственного сектора (72 %) дали положительную оценку текущего уровня навыков своих сотрудников, хотя в будущем ожидают сложности с привлечением квалифицированных кадров. Оценка квалификации потенциальных соискателей специалистов по связям с общественностью оказалась на низком уровне – 28 %.

С точки зрения работодателей для успешного развития сферы общественных коммуникаций необходимо существенно повысить доступность квалифицированных кадров, обладающих широким спектром профессиональных компетенций. Кадровый голод в отрасли сохраняется, несмотря на то, что ежегодно более 25 тысяч выпускников российских вузов, получивших образование по специальности «Реклама и связи с общественностью», выходят на рынок труда [3].

Анализ рынка труда показывает, что дефицит кадров для отрасли коммуникаций ощущается не столько в количественном, сколько в качественном выражении, а это напрямую связано с качеством подготовки специалистов в системе высшего профессионального образования.

В настоящее время компетентностный подход является одним из базовых методологических оснований, на которых базируется система высшего образования России. Основные положения компетентностного подхода изложены в работах В. И. Загвязинского, Э. Ф. Зеера, И. А. Зимней, Ю. Г. Татура, А. В. Хуторского.

А. В. Хуторской определял понятие «компетенция» как совокупность взаимосвязанных знаний, умений, навыков и способов деятельности, задаваемых по отношению к определенному кругу объектов и процессов и необходимых, чтобы качественно, эффективно и продуктивно действовать по отношению к ним. Компетентность, по его мнению, выступает как результат формирования у специалиста определенных компетенций и может рассматриваться на нескольких уровнях – базовом, среднем и высоком [4].

Когда речь идет о компетентностном подходе в высшем образовании, чаще всего наряду с «общими» компетенциями, не относящимися непосредственно к направлению подготовки студента (ценностно-смысловая, познавательная, социальная, коммуникативная, информационная, личностного самосовершенствования, и др.), выделяются компетенции, относящиеся к сфере будущей деятельности выпускника вуза – «профессиональные» (специальные).

Поставленные в Национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» задачи цифровой трансформации всех сфер социально-экономической деятельности актуализировали вопросы развития цифровых компетенций специалистов.

Цифровые компетенции представляют собой знания и навыки, позволяющие в условиях цифровизации экономики применять для решения задач или достижения требуемого результата информационно-коммуникационные технологии [5].

Цифровые компетенции можно классифицировать на базовые и специальные. Базовые цифровые компетенции включают знания и навыки применения основных информационно-коммуникационных технологий для решения задач в социальной сфере и в трудовой деятельности, не требующих знаний в области профессиональной деятельности. Специальные цифровые компетенции – это знания и навыки применения информационно-коммуни-

кационных технологий для решения задач в трудовой деятельности в сочетании со знаниями в области профессиональной деятельности. Формирование специальных цифровых компетенций происходит в процессе получения профессионального образования по определенному направлению подготовки (специальности).

Таким образом, на современном этапе развития коммуникационной отрасли под воздействием цифровой трансформации в структуре профессиональной компетентности специалиста по рекламе и связям с общественностью происходит сопряжение профессиональных и цифровых компетенций, (рис. 1). Специальные цифровые компетенции, в основе которых лежат информационно-коммуникационные технологии, формируются на основе базовых и продвинутых цифровых компетенций. Наличие у специалиста сформированных специальных цифровых компетенций свидетельствует о высоком уровне его профессионального развития.

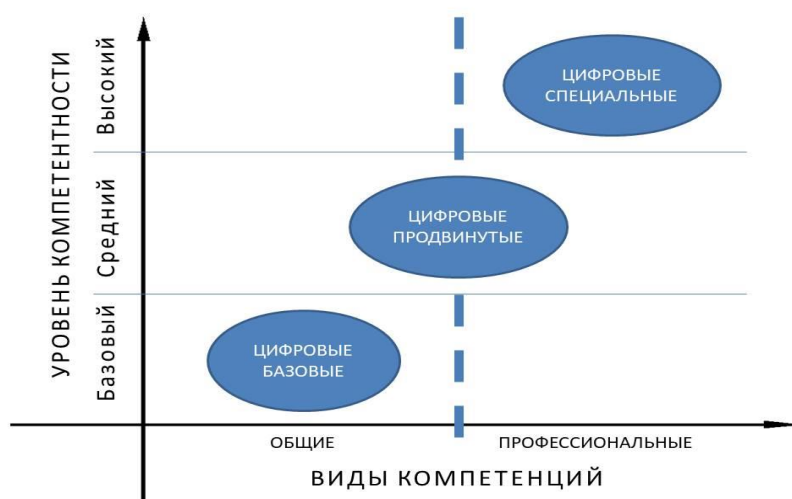


Рис. 1. Структура компетентности специалистов по рекламе и связям с общественностью в условиях цифровой трансформации коммуникационной отрасли

Рассмотрим требования работодателей к специальным цифровым компетенциям PR-специалистов, опосредованные процессами цифровой трансформации.

Сегодня для специалиста по связям с общественностью необходимо обладать развитыми цифровыми навыками в таких сферах, как мониторинг средств массовой информации, подготовка и дистрибуция контента, отношения со СМИ, отношения с лидерами общественного мнения, аналитика. Для этого специалистам рекомендуется овладеть комплексом программных средств, получивших название «PR-Tech» – экосистемы технологических решений для индустрии коммуникаций [6].

Инструменты «PR-Tech» применяются с целью создания собственных каналов коммуникации с целевыми аудиториями, производства и дистрибуции контента, анализа результатов распространения информации,

Ряд программ предлагает улучшение технических характеристик и SEO-параметров публикации, сервисы проверки уникальности. Платформы для управления связями со СМИ, например, российские сервисы Pressfeed и Prexu ускоряют коммуникации PR-специалистов с редакциями, помогают изучать запросы СМИ, публиковать пресс-релизы, общаться с журналистами напрямую.

Найти инфлюенсеров с качественной аудиторией для проведения рекламных и PR-кампаний можно благодаря таким платформам, как Yologo, LABELUP, TrendHERO, HypeAuditor. Ряд сервисов (Popsters, YOUSCAN, LIVEDUNE) помогают сравнить и проанализировать эффективность не только сотрудничества с лидерами общественного мнения, но и в целом любых публикаций в социальных сетях.

Для осуществления медиа-мониторинга специалисты по связям с общественностью должны уметь работать с такими системами как «Медиалогия», «СКАН Интерфакс», «Brand Analytics».

Роль дистрибуции контента повышает значение у современных PR-специалистов и рекламщиков компетенций работы с текстом: копирайтинга, сторителлинга и интервьюирования, умения написать и адаптировать текст под СМИ, социальные сети и различные digital-площадки.

Широкое внедрение в производство контента нейронных сетей и алгоритмов искусственного интеллекта, в том числе таких разработок как ChatGPT, DALL-E, требуют не только умения использовать их в создании текстов, изображений, речи для повышения конверсии и индивидуализации продуктов и услуг, но и минимизации рисков генерации при помощи этих инструментов фейковой, неуникальной и этически недопустимой информации.

Наконец, важным является понимание цифровой безопасности. В мире, где утечки данных и кибератаки становятся все более распространенными, PR-специалистам необходимо обладать умением защищать интересы своих клиентов в цифровых пространствах.

Таким образом, цифровая трансформация коммуникационной отрасли предъявляет новые требования к профессиональным компетенциям PR-специалистов. Для качественной подготовки востребованных специалистов образовательным организациям необходимо предпринимать такие меры, как обновление образовательных программ с учетом цифровых компетен-

ций, внедрение практико-ориентированных курсов по PR-Tech, развитие программ стажировок совместно с работодателями. Будущие специалисты должны владеть не только классическими PR-навыками, но и инструментами цифровой аналитики, Big Data, искусственным интеллектом. Те, кто сможет адаптироваться к новым требованиям, окажутся в выгодном положении на рынке труда, обеспечивая укрепление информационного суверенитета Российской Федерации.

Список используемых источников

1. Рынок коммуникаций нащупал траекторию роста. Газета «Коммерсант», 1.07.2024. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6793367?erid=F7NfYUJCUnElsWuKxs49> (дата обращения 06.02.2025).
2. Исследование индекса деловой активности коммуникационной отрасли. Российская ассоциация по связям с общественностью (РАСО), 22.07.2024. URL: https://raso.ru/business_activity_index?ysclid=m6t4u9g9bj79655572. (дата обращения 06.02.2025).
3. Каких специалистов не хватает в PR отрасли: как вузам и бизнесу пополнять кадровые резервы / Блог СКАН-Интерфакс. URL: <https://scan-interfax.ru/blog/kadry-v-pr-kakih-lyudei-ne-hvataet-i-kak-vuzam-i-biznesu-popolnyat-kadrovye-rezervy/> (дата обращения 06.02.2025).
4. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А. В. Хуторской // Народное образование. 2003. № 2. С. 56-64.
5. Симарова И. С. Цифровые компетенции: понятие, виды, оценка и развитие / И. С. Симарова, Ю. В. Алексеевичева, Д. В. Жигин // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12. № 2. С. 935-948. DOI 10.18334/vinec.12.2.114823.
6. Никитин А. А. Цифровые инструменты PR Tech в деятельности специалиста по связям с общественностью // Вопросы медиабизнеса. 2023. Т. 2. № 2. С. 5–9. DOI: 10.24412/3034-1930-2023-0090.

STAFFING OF THE COMMUNICATION SERVICES MARKET IN RUSSIA IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION

Alekseenko I., Kulnazarova A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article deals with the problems and prospects of staffing of the Russian communication services market, associated with the processes of digital transformation of the industry. On the basis of the competence approach the main requirements of employers to advertising and public relations specialists are considered, the concept of special digital competences of specialists and digital tools, the possession of which is a necessary condition for successful professional activity in communication industries is revealed.

Key words: communication services, digital transformation, competence, special digital competences, employers' requirements, PR-Tech tools

УДК 332.1:004
ГРНТИ 06.54.51

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ИНТЕГРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ УМНЫХ ГОРОДОВ И РЕГИОНОВ

Ю. В. Аникин¹, А. В. Логинова², В. И. Шилков¹

¹Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

²Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

В статье обосновывается необходимость создания сложных интегрированных структур, компонентами которых могут выступать, например, экогорода и умные регионы, создаваемые в рамках цифровой трансформации экономики. Обозначены основные организационно-технические, социальные и экономические проблемы реализации концепции цифровой интеграции. Исследуются возможные подходы к построению моделей управления умными регионами на основе идей многоуровневых структур, мультиплатформенности. Уточняется роль методов Data Science, машинного обучения, имитационного моделирования при проектировании системы управления умным регионом.

умный город, экогород, умный регион, цифровая интеграция, мультиплатформенность

Сочетание таких сложных современных проблем (вызовов), как урбанизация, изменение климата, цифровизация, искусственный интеллект и экология, требуют от человечества разработки новых подходов к управлению территориями. Эти проблемы глубоко встроены в различные направления экономической, социальной и экологической сфер жизнедеятельности государств, определяют их движение в направлении устойчивого развития. С учетом этого концепции умного города (Smart City), экогорода (Eco-City) и умного региона (Smart Region) становятся ключевыми элементами стратегий устойчивого развития, разрабатываемых в последние десятилетия. Названные концепции объединяет общее стремление к интеграции интеллектуальных, экологически устойчивых и социально ориентированных компонентов систем управления, основанных на цифровых технологиях и данных.

Однако реализация таких систем требует объединения множества достаточно разнородных по своей природе компонентов и связана с целым рядом проблем, к которым следует отнести: сложность их координации; несовместимость технологий и риски кибербезопасности.

В этой связи, актуальной задачей и условием успешного внедрения указанных концепций становится применение системного подхода к цифровой интеграции компонентов умных городов и регионов.

Цели данного исследования связаны с поиском подходов к построению многоуровневых и мультиплатформенных структур управления умными регионами на основе анализа концепций экогородов, умных городов и регионов.

Применение методов системного подхода позволит провести комплексный анализ существующих проблем с учетом возможности их решения на основе применения перспективных технологий. Для проектирования систем управления могут быть использованы методы Data Science, машинного обучения и имитационного моделирования. Применение таких методов позволит создать более эффективные и устойчивые региональные системы, которые будут отвечать потребностям жителей и способствовать их благосостоянию.

Понятие умного города за длительный период с момента его первого появления в научной литературе получило много определений. Например, такое [1]: «умный город – это городская территория, которая использует цифровые территории, интернет вещей (IoT), большие данные и искусственный интеллект (AI) для оптимизации управления ресурсами, улучшения качества жизни населения и обеспечения устойчивого развития». Другие определения, несколько отличаясь друг от друга, сходятся в том, что умные города для достижения своих целей активно применяют информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). То есть термин «умный город», по сути, объединяет такие термины, как «умная городская инфраструктура», «умная социальная жизнь» и «умная экология», наполнение которых также может несколько отличаться у разных авторов.

Понятие «экогород» возникло раньше понятия умный город и впервые было использовано Ричардом Регистером в 1987 г. в книге «Экогорода: восстановление городов в гармонии с природой» [2]. Предполагается, что экогород должен оказывать минимальное воздействие на окружающую среду: энергию получать от возобновляемых источников; эффективно использовать свои земельные ресурсы; перерабатывать отходы в энергию или удобрения; накапливать и использовать дождевую воду; очищать и повторно использовать сточные воды; использовать экологический транспорт и прогрессивные транспортные разработки для перемещения в городе в горизонтальном и вертикальном направлениях; строить «зеленые» энер-

гоэффективные здания; обеспечить минимум выбросов парниковых газов. Проживать в экогороде должны люди, стремящиеся сделать его устойчивым, что отражается во втором названии таких городов – «устойчивые города». Различными архитектурными бюро и компаниями, которые вкладывают значительные средства в подобные проекты, разработаны многочисленные концепты экогородов. Ряд специалистов критикует разрабатываемые проекты за превращение «устойчивых городов» в элитные поселения с дорогим жильем и социальными объектами, которые в глобальном аспекте не решают проблему устойчивости и справедливости. Примерами экогородов или городов, в которых существуют «экорайоны» считаются: Рейкьявик (Исландия), Цюрих (Швейцария), Бристоль (Великобритания), Мальме (Швеция), Копенгаген (Дания).

Большинство городов не остаются компактными образованиями и, по мере своего развития, расширяются: крупные города присоединяют к своей территории ближайшие пригороды и меньшие по размеру соседние города. Так возникают городские агломерации. «Умный регион» – это концепция, которая охватывает не только города, но и прилегающие территории. Она предполагает интеграцию умных городов и экогородов в единую систему, что позволяет учитывать региональные особенности и обеспечивать синергетический эффект [3]. По аналогии с умными городами, умные регионы – это территории, где применяются цифровые технологии для повышения качества жизни населения и улучшения управления всеми ресурсами региона. К основным аспектам умных регионов можно отнести следующие:

- интеллектуальная инфраструктура. Развитие сетей связи, датчиков, интернета вещей позволяет собирать и анализировать данные для оптимизации функционирования различных городских и региональных процессов (транспорт, энергетика, жилищно-коммунальное хозяйство, здравоохранение);
- управление данными. Использование больших данных и аналитики для принятия обоснованных решений в различных областях территориального планирования, социальной политики, экологии региона;
- участие жителей. Широкое вовлечение населения региона в процесс принятия решений по наиболее актуальным проблемам через различные платформы для обратной связи с органами управления и участия в обсуждениях. Это должно способствовать более открытому и демократическому управлению в регионе;

- инновации, стартапы. Широкая поддержка инновационных компаний, технологических, социальных и экологических стартапов будет способствовать разработке оптимальных решений для устойчивого развития и повышения качества жизни жителей региона;
- образование и обучение. Разработка и внедрение на территории региона программ по повышению осведомленности и обучению населения в области цифровых технологий, искусственного интеллекта, устойчивого развития и экологии.

При этом каждый регион обладает определенной специализацией, которая сложилась за длительный период его развития. Однако прибавка «умный» требует от региона появления более масштабных концептуальных программ и проектов.

В качестве примера можно привести Концепцию построения «умного региона» на территории Свердловской области, разработанную в 2018 году [4]. В рамках этой Концепции определение умного региона адаптировано под определение умного города, сформулированного ООН. Это территория инновационного развития, использующая цифровые технологии для повышения уровня жизни, эффективности человеческой деятельности и конкурентоспособности экономики, при обеспечении удовлетворения потребностей настоящего и будущего поколений в устойчивом развитии. В основу реализации данной концепции положен ряд принципов:

- предметная связанность с принципами устойчивого развития ООН, стратегическими документами развития РФ и Свердловской области, встроенность в реализацию направления «Цифровая экономика Свердловской области»;
- комплексность развития цифровой экосистемы Свердловской области;
- территориальная связанность и доступность смарт-сервисов на территории Свердловской области («умная» кооперация между территориями, их взаимосвязанность);
- индивидуальность траекторий цифрового развития муниципалитетов, предприятий, организаций в рамках общих принципов и возможностей;
- непрерывность развития цифровой экосистемы Свердловской области на базе справедливой конкуренции в рамках согласованных технических условий, требований и обеспечения информационной безопасности;
- встроенность цифровой экосистемы Свердловской области в российское и глобальное цифровое пространство.

Схожие концепции или программы за прошедшие годы были приняты в целом ряде регионов России. Закладываемый в такие концепции системный подход предполагает рассмотрение умного региона как сложной системы, состоящей из множества взаимосвязанных компонентов (технологических, социальных, экологических). Этот подход позволяет учитывать взаимодействие между компонентами и обеспечивать их интеграцию на основе общих стандартов и протоколов [5].

В развитии умных регионов свою роль должны сыграть отдельные направления цифровизации и искусственного интеллекта. Умные регионы и умные города по определению оснащаются цифровыми устройствами и инфраструктурой, которые производят «большие данные» (BD), позволяющие анализировать региональную и городскую жизнь в режиме реального времени. Это создает новые формы городского управления и предоставляет исходный материал для планирования и реализации более эффективных действий, способствующих развитию устойчивых, конкурентоспособных, продуктивных, открытых и прозрачных территорий.

Методы и технологии Data Science позволяют анализировать большие объемы данных, собираемых с помощью IoT и других цифровых технологий, что помогает принимать обоснованные решения, например, оптимизировать транспортные потоки или управлять энергопотреблением [6]. Так, Концепция [4] постулирует необходимость формирования единого пространства данных (ЕПД) путем интеграции данных из различных информационных систем. Для обеспечения равного и безопасного доступа к ЕПД со стороны разработчиков и пользователей сервисов:

- разрабатываются обязательные для исполнения протоколы обмена данными между владельцами различных информационных систем, платформ;
- формируются требования к безопасности информации ЕПД, разрабатываются регламенты доступа к данным ЕПД со стороны внешних пользователей и разработчиков.

Машинное обучение (ML) может быть использовано для прогнозирования и оптимизации различных процессов, таких как управление отходами, прогнозирование спроса на энергию и предотвращение аварий в инфраструктуре [7]. Сообщается [8], что алгоритмы машинного обучения могут уменьшать загруженность дорог, персонализировать услуги для граждан, повышать эффективность управления городом и регионом. Вместе с тем необходимо учитывать имеющиеся проблемы. Одной из них является каче-

ство и доступность данных: городские данные разнообразны, разнородны, аккумулируются разными организациями, имеют разное качество. Поэтому необходимо продолжать исследования и разработку более надежных и эффективных алгоритмов глубокого обучения, которые могут обрабатывать большие объемы данных и давать точные прогнозы и рекомендации. Поиск баланса между потребностью в доступности анализа данных и конфиденциальностью, а также безопасностью данных, – еще одна важная проблема. Поэтому необходимо уделять приоритетное внимание конфиденциальности и безопасности при разработке и внедрении глубокого обучения.

Имитационное моделирование позволяет создавать виртуальные копии городских и региональных систем для тестирования различных сценариев. Так, с его помощью можно моделировать последствия внедрения новых транспортных систем или изменения климатических условий [9]. Предложено применять «аналоговый» агент-ориентированный подход (например, для моделирования движения автомобильного транспорта, распространения вредных выбросов и т. д.) [10].

Несмотря на очевидные преимущества, цифровая интеграция компонентов умных городов и умных регионов сталкивается с рядом серьезных проблем:

- разнообразие технологий и платформ. Одной из основных проблем цифровой интеграции является разнообразие технологий и платформ, используемых в разных городах и регионах. Каждая система может иметь свои собственные протоколы, стандарты и форматы данных, что затрудняет взаимодействие. Например, системы управления трафиком, освещением и водоснабжением могут быть разработаны разными компаниями, что создает сложности при попытке объединить их в единую экосистему [11];
- проблемы совместимости. Совместимость между различными компонентами умных городов является критически важной, но часто игнорируемой проблемой. Многие решения разрабатываются без учета возможности интеграции с другими системами, что приводит к созданию «островов» данных. Это не только затрудняет обмен информацией, но и снижает общую эффективность управления городскими услугами;
- безопасность данных. С увеличением количества подключенных устройств и систем возрастает и риск кибератак. Умные города и умные регионы собирают и обрабатывают огромные объемы данных, включая личную информацию граждан. Неправильная защита этих данных может привести к утечкам, что, в свою очередь, создает проблемы с доверием со

- стороны населения. Необходимость в разработке надежных протоколов безопасности и защиты данных становится одной из приоритетных задач;
- финансирование и инвестиции. Цифровая интеграция компонентов умных городов и умных регионов требует значительных финансовых вложений. Местные власти часто сталкиваются с ограниченными бюджетами, что затрудняет реализацию комплексных проектов. Привлечение частных инвестиций может быть сложным из-за неопределенности в отношении возврата вложенных средств. Это создает барьеры для внедрения инновационных технологий;
 - обучение и подготовка кадров. Для успешной интеграции цифровых компонентов требуется наличие квалифицированных специалистов, способных работать с новыми технологиями. Однако многие регионы сталкиваются с нехваткой таких кадров [12]. Обучение и переподготовка работников, а также привлечение молодежи в сферы ИТ и инженерии являются важными задачами для успешной реализации проектов умных городов;
 - социальные и этические аспекты. Цифровая интеграция также поднимает ряд социальных и этических вопросов. Например, как обеспечить равный доступ к цифровым услугам для всех граждан, включая людей с ограниченными возможностями и пожилых людей? Как избежать цифрового разрыва между различными социальными группами? Возможно ли сопротивление изменениям со стороны населения? Эти вопросы требуют внимательного рассмотрения при планировании и реализации проектов умных городов и умных регионов [13].

Важным аспектом цифровой интеграции является ее рассмотрение в контексте устойчивого развития, что предусматривает: эффективное использование природных ресурсов и внедрение замкнутых технологий; снижение углеродного следа; повышение качества жизни жителей. Необходим учет экологических аспектов при проектировании умных регионов [14].

Системный подход предполагает постоянный мониторинг и оценку эффективности внедренных решений, проведение сравнительного анализа с использованием данных из различных регионов. Для оценки эффективности могут быть установлены отдельные показатели: уровень энергопотребления, качество воздуха, уровень удовлетворенности населения и другие. Стратегии должны адаптироваться на основе полученных данных и обратной связи [15, 16].

Управление умным регионом должно быть основано на концепции многоуровневых структур с учетом мультиплатформенности. Модель

управления включает в себя центральный уровень, ответственный за общее стратегическое планирование и координацию, а также местные уровни, управляющие конкретными аспектами жизни региона. Используются различные платформы для сбора и анализа данных, такие как Интернет вещей, облачные технологии и искусственный интеллект. Это позволяет эффективно управлять ресурсами, улучшать качество жизни жителей и содействовать устойчивому развитию региона.

Следует принять во внимание, что реализация концепции цифровой интеграции компонентов умных городов и умных регионов будет сталкиваться с рядом организационно-технических, социальных и экономических проблем.

Одной из основных проблем является необходимость согласования действий различных организаций и учреждений, государственных и частных структур для эффективной интеграции систем и технологий. Отсутствие четкой координации может привести к дублированию усилий, неэффективному использованию ресурсов и замедлению процессов. Также важно обеспечить защиту данных и приватность жизни граждан при сборе и обработке информации. Социальные проблемы включают в себя необходимость массового обучения населения новым технологиям и цифровым навыкам, чтобы обеспечить широкое принятие умных решений в городах и регионах. Экономические проблемы включают в себя высокие затраты на внедрение новых технологий и систем, а также необходимость оценки экономической эффективности проектов умных регионов.

Экогорода и умные регионы взаимодополняют друг друга. Цифровые технологии могут значительно улучшить управление ресурсами в экогородах, а экологические принципы могут стать основой для разработки умных экологических решений в умных регионах. Например, использование датчиков для мониторинга качества воздуха и управления трафиком может помочь в создании более здоровой и безопасной городской среды.

Реализация концепций экогородов и умных регионов в рамках цифровой интеграции будет способствовать устойчивому развитию, улучшению качества жизни и сохранению окружающей среды для будущих поколений.

Таким образом, на основании результатов, полученных в ходе проведенного исследования, можно сделать вывод, что цифровая интеграция компонентов умных городов и регионов – это сложный и многогранный процесс, который требует комплексного подхода и учета множества факторов.

Решение указанных проблем требует совместных усилий государственных структур, бизнеса и общества для создания устойчивых и эффективных умных экосистем в регионах страны.

Список используемых источников

1. Batty M. et al. Smart cities of the future // *European Physical Journal Special Topics*. 2012. 214, 481-518.
2. Register R. *Ecocities: rebuilding cities in balance with nature*. Berkeley // CA: Berkeley Hills Books, 2002. 290 p.
3. Komninos N. *The Age of Intelligent Cities: Smart Environments and Innovation-for-All Strategies* // Routledge, 2015.
4. «Умный регион» – SMART REGION. Концепция построения на территории Свердловской области. 2018. 66 с. URL: <https://expert-ural.com/analytics/projects/umnyi-region-smart-region-koncepciya-postroeniya.html> (дата обращения 17.03.2025).
5. Checkland P. *Systems Thinking, Systems Practice*. ISBN: 978-0-471-98606-5. Wiley. 1999. 416 p. URL: <https://www.wiley.com/en-us/Systems+Thinking%2C+Systems+Practice%3A+Includes+a+30-Year+Retrospective-p-9780471986065> (дата обращения 17.03.2025).
6. Kitchin R. The real-time city? Big data and smart urbanism // *GeoJournal*, 2014. 79 (1), 1-14. URL: <https://www.kitchin.org/wp-content/uploads/2019/04/GeoJournal-Real-time-city-2014.pdf> (дата обращения 17.03.2025).
7. Ullah A., Anwar S. M., Li J. et al. Smart cities: the role of Internet of Things and machine learning in realizing a data-centric smart environment. *Complex Intell. Syst.* 10, 1607–1637 (2024). URL: <https://doi.org/10.1007/s40747-023-01175-4> (дата обращения 17.03.2025).
8. Mrabet M and Sliti M. Integrating machine learning for the sustainable development of smart cities. *Front // Sustain. Cities*. 2024. 6:1449404. DOI: 10.3389/frsc.2024.1449404 URL: <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-cities/articles/10.3389/frsc.2024.1449404/full> (дата обращения 17.03.2025).
9. Serman J. D. *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World* // McGraw-Hill. 2002. 31 p. URL: https://www.researchgate.net/publication/44827001_Business_Dynamics_System_Thinking_and_Modeling_for_a_Complex_World (дата обращения 17.03.2025).
10. Бекларян Г. Л. Имитационное моделирование «цифрового региона»: концептуальный подход // *Вестник ЦЭМИ РАН*. 2022. 5(4). URL: <https://semi.jes.su/s265838870023308-1-1/>. DOI: 10.33276/S265838870023308-1 (дата обращения 17.03.2025).
11. Anthopoulos L. G. *Understanding Smart Cities: A Tool for Smart Government or an Industrial Trick?* // Springer. 2017. 293 p. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-57015-0> (дата обращения 17.03.2025).
12. Meijer A., Bolívar M. P. R. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance // *International Review of Administrative Sciences*. 2016. 82 (2), 392-408. URL: https://www.researchgate.net/publication/276155721_Governing_the_smart_city_a_review_of_the_literature_on_smart_urban_governance (дата обращения 17.03.2025).
13. Nam T., Pardo T. A. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions // *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference*. 2011. 282-291 (дата обращения 17.03.2025).

14. Cugurullo F. The origin of the smart city imaginary: From the dawn of modernity to the eclipse of reason // Cities. 2021. 31, S3-S11.

15. Caragliu A., Del Bo C., & Nijkamp P. Smart cities in Europe // Journal of Urban Technology, 2013. 18(2), 65-82. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10630732.2011.601117> (дата обращения 17.03.2025).

16. Hollands R. G. Will the real smart city please stand up? // City. 2008. 12(3), 303-320. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13604810802479126> (дата обращения 17.03.2025).

PROBLEMS OF DIGITAL INTEGRATION OF SMART CITIES AND REGIONS COMPONENTS

Anikin Y., Loginova A., Shilkov V.

Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin
Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University

The article substantiates the need to create complex integrated structures, the components of which can be, for example, eco-cities and smart regions created as part of the digital transformation of the economy. The main organizational, technical, social and economic problems of implementing the digital integration concept are outlined. Possible approaches to building smart region management models based on the ideas of multilevel structures and multiplatformity are being explored. The role of Data Science, machine learning, and simulation methods in designing a smart region management system is being clarified.

Key words: smart city, eco-city, smart region, digital integration, multiplatformity

УДК 355.58
ГРНТИ 81.93. 21

ВЫПОЛНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПЕРЕГРУЗКИ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

Н. Н. Бабин

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

При выполнении комплекса транспортно-технологических операций важной задачей является проведение количественного анализа соблюдения требований нормативных документов по безопасности и эксплуатационных ограничений по допускаемым воздействиям на перегружаемые изделия и их положению в процессе выполнения транспортно-технологических операций с ядерным топливом. Проведение данного анализа включает разработку модели выполнения транспортно-технологических операций с ядерным топливом, анализ надежности разработанной модели и получение количественных показателей выполнения требований безопасности.

технологический комплекс транспортно-технологических операций, требования безопасности нормативных документов, ядерное топливо, тепловыделяющие сборки.

Под безопасностью технологического комплекса транспортно-технологических операций (ТК ТТО) понимается свойство сложной технической системы выполнять требования безопасности нормативных документов (НД) и эксплуатационных документов (ЭД) при перегрузке ядерного топлива (ЯТ).

В настоящей статье рассмотрена оценка безопасности ТК ТТО как задача количественного анализа надежности ТК ТТО по выполнению требований НД по безопасности и соблюдению эксплуатационных ограничений по допускаемым воздействиям на перегружаемые изделия и их положение в процессе выполнения транспортно-технологических операций (ТТО) с ядерным топливом.

Проведение количественного анализа надежности ТК ТТО по выполнению требований безопасности может быть разделено на две стадии [1].

Первая – разработка модели выполнения ТТО с ЯТ, основанной на выявлении причин и условий возможных нарушений требований безопасности.

Вторая – анализ надежности разработанной модели и получение количественных показателей надежности выполнения требований безопасности.

Порядок проведения анализа надежности приведен на рисунке 1.

При разработке и модернизации оборудования, связанного с обращением с ЯТ, анализ надежности выполнения требований безопасности может проводиться в два этапа [2]:

1. Предварительный анализ на стадии разработки оборудования;
2. Окончательный анализ на стадии ввода оборудования в эксплуатацию.

При проведении предварительного анализа допускается использование упрощенных моделей выполнения ТТО с ЯТ и исключение из рассмотрения отдельных деталей, которые подлежат уточнению на стадии дальнейшей конструктивной проработки [3].

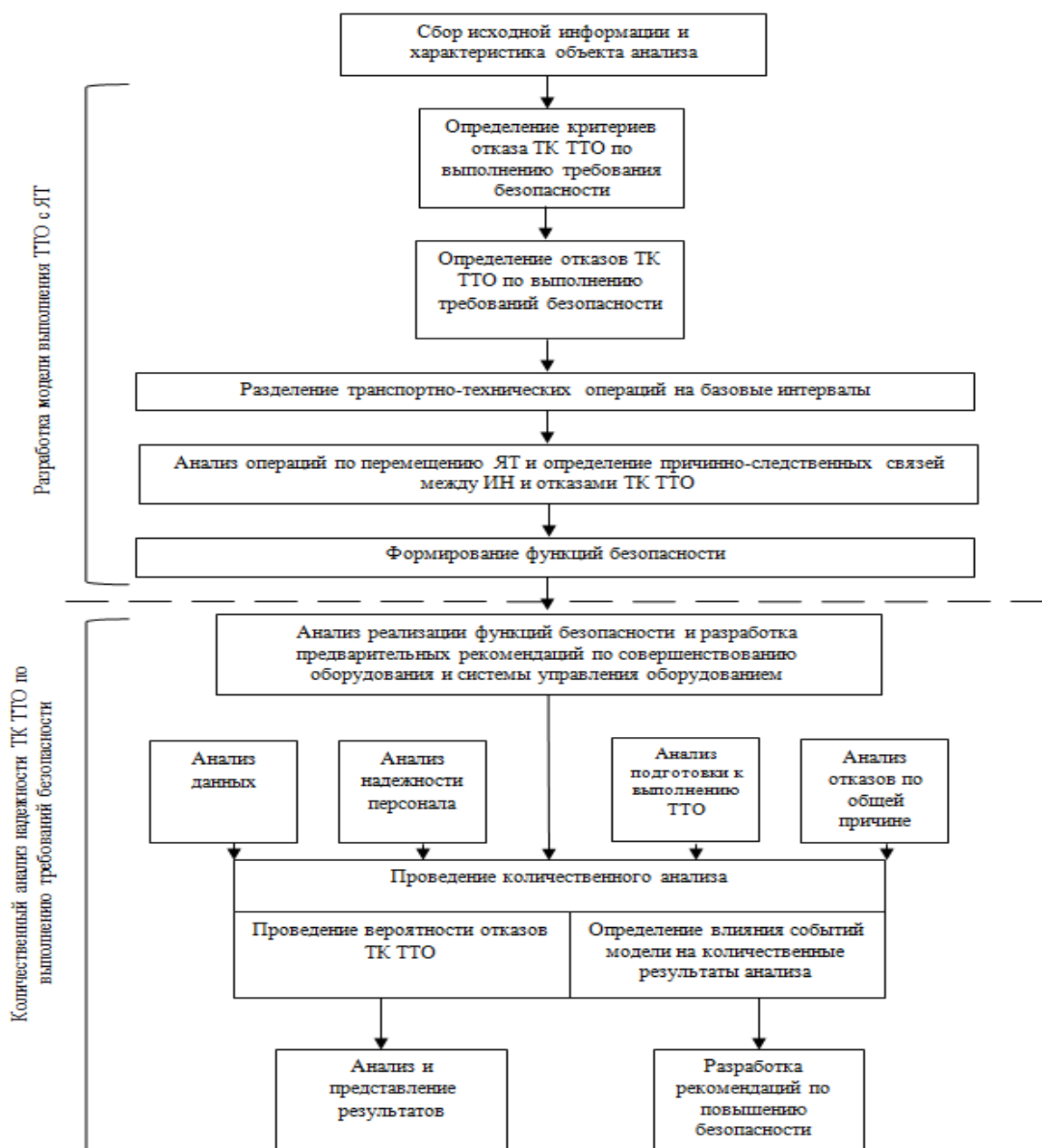


Рис. 1. Порядок проведения анализа надежности

В частности, при перегрузке реакторной установки (РУ) на этапе предварительного анализа могут быть приняты следующие допущения [4]:

- рассматривается упрощенная программа перегрузки РУ (т.е. основные технологические операции, на которых могут нарушаться требования безопасности);
- сокращенный перечень перемещаемых изделий (ПИ) (для перегрузки активной зоны РУ это могут быть тепловыделяющие сборки (ТВС), для мостового крана – контейнеры отработанного топлива и чехлы свежего топлива);
- сокращенный перечень иницирующих нарушений и нарушений технологического процесса, которые могут оказать влияние на нарушение требований безопасности. Например, может не учитываться наличие посторонних предметов в зоне перегрузки, отклонения геометрии ПИ от проектных, отклонение размеров зоны обслуживания от проектных и ряд других;
- ориентировочная оценка надежности персонала. Допускается не учитывать действия оперативного и обслуживающего персонала по подготовке к процессу перегрузки ПИ. Кроме того, могут не учитываться защитные действия персонала при возникновении нарушений технологического процесса.

Допускается не рассматривать:

- режимы работы с полностью или частично отключенными защитами и блокировками;
- может не рассматриваться влияние диагностического оборудования на надежность ТК ТТО по выполнению требований безопасности;
- сокращенный перечень эксплуатационных ограничений по допустимым воздействиям на ПИ;
- могут не учитываться нарушения при монтаже, наладке и предпусковых испытаниях оборудования.

При проведении анализа безопасности используются документы [5]:

1. Эксплуатационная документация на оборудование ТК ТТО, содержащая информацию об устройстве и алгоритмах работы, зоне обслуживания транспортно-технологического оборудования.

2. Техническая документация на системы управления (СУ), содержащая:

- структурные и функциональные схемы СУ;
- данные по составу оборудования;

- перечень защит и блокировок;
- условия срабатывания защит и блокировок;
- характеристики надежности компонентов системы;
- описание алгоритмов функционирования системы.

3. Эксплуатационная документация, определяющая регламент проведения ТТО с ЯТ, содержащая программу их выполнения (последовательность выполнения ТТО, время выполнения отдельных операций и время выполнения всего процесса транспортировки).

4. Технологические алгоритмы выполнения ТТО (заданные и предельные значения скоростей перемещений, заданные и предельные значения нагрузок).

5. Эксплуатационная документация на ПИ, содержащая информацию о конструкции и работе ПИ, а также о допустимых воздействиях на них в ходе выполнения ТТО с ЯТ.

6. Нормативная документация по безопасности атомной электростанции.

Проведение работ с использованием вышеизложенных рекомендаций позволяет:

- получить оценку надежности ТК ТТО по выполнению требований безопасности;
- провести оптимизацию структуры СУ, перечня защит и блокировок с целью повышения надежности ТК ТТО по выполнению требований безопасности;
- оценить влияние ошибок персонала и отказов по общей причине на показатели надежности ТК ТТО по выполнению требований безопасности и принять меры по снижению этого влияния;
- оптимизировать технические решения, принимаемые при разработке или модернизации транспортно-технологического оборудования ЯТ;
- провести оптимизацию регламента проведения тестовых проверок и испытаний во время эксплуатации оборудования;
- дать обоснованное заключение о достаточности использованных защит и блокировок, возможности применения автоматизированного режима выполнения ТТО с ЯТ.

Таким образом, выполнение данного количественного анализа безопасности транспортно-технологического оборудования топлива служит инструментом объективной оценки достаточности принятых мер по надежно-

сти выполнения требований безопасности эксплуатации оборудования при обращении с ядерным топливом.

Список используемых источников

1. Сыров А. А. Вероятностный анализ безопасности транспортно-технологического оборудования перегрузки ядерного топлива / А. А. Сыров, В. И. Гуменюк, М. Е. Федосовский, Г. А. Фокин // Научно-технические ведомости СПбГПУ, 2009. № 2 (78), 98 с.
2. Сыров А. А. Оценка уязвимости транспортно-технологического оборудования перегрузки ядерного топлива / А. А. Сыров, В. И. Гуменюк, М. Е. Федосовский, Г. А. Фокин // Информация и космос, 2009. № 4. 94–100 с.
3. Острейковский В. А. Эксплуатация атомных станций: учебное пособие для вузов / В. А. Острейковский. М.: Энергоатомиздат, 1999, 928 с.
4. Шиянов А. И. Системы управления перегрузочных манипуляторов АЭС с ВВЭР / А. И. Шиянов, М. И. Герасимов, И. В. Муравьев. М.: Энергоатомиздат, 1987, 176 с.
5. Руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендации по порядку выполнения анализа надежности систем и элементов атомных станций, важных для безопасности, и их функций». Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28 января 2015 г. № 26.

PERFORMING A QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE SAFETY OF TRANSPORTATION AND TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR NUCLEAR FUEL TRANSSHIPMENT

Babin N.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

When performing a set of transport and technological operations, an important task is to conduct a quantitative analysis of compliance with the requirements of regulatory documents on safety and operational restrictions on the permissible effects on the reloaded products and their position during transport and technological operations with nuclear fuel. This analysis includes the development of a model for performing transport and technological operations with nuclear fuel, analysis of the reliability of the developed model and obtaining quantitative indicators of compliance with safety requirements.

Key words: *Technological complex of transport and technological operations, safety requirements of regulatory documents, nuclear fuel, fuel assemblies*

УДК 004.089

ГРНТИ 20.19.01

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЦИФРОВОЙ ПЕДАГОГИКЕ: НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ

А. Р. Балса, Н. А. Николаева

Санкт-Петербургский Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова

В статье рассмотрена роль искусственного интеллекта в развитии цифровой педагогики. Анализируются возможности искусственного интеллекта в упрощении преподавательских задач, такие как автоматизация создания образовательных материалов и тестов. Одновременно обсуждаются вызовы, связанные с использованием искусственного интеллекта учащимися, включая проблемы академической честности и необходимости новых методов оценки знаний. Предложены пути решения этих проблем и развития эффективных подходов к использованию искусственного интеллекта в образовании.

искусственный интеллект, цифровая педагогика, образование, академическая честность, онлайн-обучение, технологии в образовании

В современном образовании цифровая трансформация приобретает все большее значение. Это связано с тем, что рост доступа к Интернету и массовое распространение мобильных устройств, таких как смартфоны, планшеты и ноутбуки, привели к широкому использованию образовательных онлайн-платформ. Кроме того, облачные технологии способны обеспечивать более гибкий доступ к образовательным материалам и инструментам из любой точки мира, что делает современный процесс обучения более комфортным во времени и в пространстве. Пандемия COVID-19 также сыграла существенную роль в изменении тренда в области цифровой педагогики. В указанный период образовательные учреждения были вынуждены перейти на дистанционный формат обучения. Это стимулировало развитие цифровых технологий в образовании и привело к повышению компетенций педагогов в области информационных и коммуникационных технологий [1, 2]. С появлением технологий искусственного интеллекта (ИИ) процесс цифровизации педагогики стал значительно проще и эффективнее [3].

Современный ИИ способен не только быстро обрабатывать большие объемы информации, но и генерировать контент, адаптированный под конкретные образовательные задачи. Преподаватели используют ИИ как поисковик при написании рабочих программ, подготовке материалов к занятиям,

автоматизации создания презентаций по уже готовым лекциям и др. Поскольку преподаватели являются узкими специалистами в своей профессиональной области, то легко могут отличить и исправить ошибочные факты, что пока является главным недостатком ИИ.

Нормативные документы, разрабатываемые в России, направлены на создание единого подхода к использованию ИИ в образовании для обеспечения безопасности и эффективности его применения [4]. Официальное разрешение преподавателям на использование помощи ИИ при подготовке к занятиям документами не регламентировано. Однако внедрение ИИ в образование активно поощряется и развивается. В частности, существуют внутренние рекомендации по использованию ИИ. Например, при разработке рабочей программы разрешено указывать в ней, помощь какого конкретно ИИ была использована.

В период цифровизации образования, вызванной пандемией COVID-19, одной из ключевых задач стала оценка знаний студентов. Традиционные формы контроля, такие как зачеты или экзамены, оказались менее эффективными в онлайн-формате. В результате многие учебные заведения перешли к тестовому контролю знаний. Преподавателями были предприняты значительные усилия для создания обширных баз данных тестовых заданий по читаемым ими дисциплинам. Однако, с появлением технологий ИИ процесс разработки тестов существенно упростился. Теперь у преподавателей появилась возможность отправить запросы к ИИ для создания тестов, используя как основу свои лекционные материалы по конкретным дисциплинам. Далее, система ИИ обрабатывает загруженный материал и генерирует вопросы различных типов, такие как множественный выбор, упорядочение, вопросы на соответствие, открытый вопрос и др. При этом преподаватель должен поправлять и корректировать работу ИИ, указывая желаемые компетенции и тематику вопросов или количество ответов. Таким образом, не следует полностью доверять работу по подготовке тестовых заданий ИИ. Решающая роль в разработке и контроле соответствия тестовых заданий закрываемым компетенциям, все же должна остаться за преподавателем.

Вместе с тем, с упрощением работы преподавателей, появилась новая проблема – использование студентами тех же технологий ИИ для выполнения заданий. Как правило, тестовые задания выполняются в течение определенного времени, зачастую ограниченного. Учащиеся должны были готовиться заранее, изучая предмет или создавая справочные материалы, чтобы иметь возможность быстро найти ответы во время тестирования. Сегодня, с

появлением ИИ, студенты могут загружать в него вопросы и получать готовые ответы за считанные секунды. Это приводит к потере смысла контроля знаний, поскольку вместо проверки реальных способностей учащихся, происходит своего рода «самопроверка» системами ИИ друг друга. Такое взаимодействие создает впечатление того, что системы ИИ как бы переписываются сами с собой: с одной стороны, при помощи ИИ генерируются автоматические задания преподавателем, с другой – автоматические ответы учащихся без реального вклада человека. Таким образом, использование ИИ для генерации ответов на задания может быть расценено как списывание, что в свою очередь может подрывать академические стандарты и снижать ценность образования.

В связи с этим можно выделить следующие негативные последствия использования ИИ учащимися при проведении тестирования:

1. Снижение мотивации у учащихся к изучению материала и подготовке к тестированию. Надежда студента получить помощь ИИ в ответах может привести к поверхностным знаниям учащегося по предмету;

2. Подрыв доверия между преподавателями и студентами. Преподаватель, который начал сомневаться в честности своих учащихся, может начать вводить дополнительный контроль и мониторинг, заменяя ими поддержку и руководство;

3. Использование ИИ для получения ответов на тест не отражает реальный уровень понимания материала учащимися. Это затрудняет для преподавателя выявление пробелов в обучении и тормозит развитие критического мышления обучающегося.

Выявленные недостатки использования ИИ при тестировании подчеркивают необходимость разработки новых методов оценки, учитывающих возможности ИИ и позволяющих оценивать реальные способности и знания студентов.

В настоящий момент самым распространенным решением, применяемым в вузах для обеспечения академической честности при онлайн-тестировании, является использование технологий прокторинга. Считается, что эта технология контроля и наблюдения за студентами во время их работы над тестовыми заданиями позволяет обеспечить честность и достоверность результатов. Однако наблюдения, сделанные авторами, показали, что студенты могут обмануть систему, предварительно записав работу своей веб-камеры и транслируя эту запись во время тестирования. Кроме того, системы прокторинга позволяют учащемуся на короткое время отвлечься от

экрана, что необходимо для комфорта и предотвращения усталости от длительного сидения в одной позе. С распространением технологий ИИ этого времени теперь достаточно, чтобы дать задание ИИ, например, упорядочить данные или даже написать небольшую программу на Python. Что в свою очередь подчеркивает необходимость дальнейшего совершенствования систем прокторинга для предотвращения таких обходов.

Для обеспечения академической честности в условиях цифровой трансформации педагогики необходимо разработать новые формы контроля знаний, которые бы не позволяли использовать ИИ для получения готовых ответов. Это может быть реализовано с помощью видеоконференций для онлайн-устных экзаменов, что сохранит преимущества цифровой среды, но исключит возможность получения оперативной помощи от ИИ. Разработка творческих проектов, требующих оригинальности и критического мышления, также затрудняет применение ИИ для получения готовых решений. Использование онлайн-платформ для сбора и оценки проектов позволит сохранить цифровой формат педагогики, но потребует от студентов проявить творчество и самостоятельность. Виртуальные лаборатории и симуляции, которые можно проводить онлайн, требуют активного участия студентов и решения задач в режиме реального времени. Также, было бы полезно включить во все учебные образовательные программы темы, связанные с правилами и практическим использованием систем ИИ. Это должно повысить академическую честность и этику использования ИИ учащимися, а также авторитет преподавателя.

Таким образом, цифровая трансформация педагогики с использованием ИИ требует комплексного подхода, который бы сочетал преимущества технологий с обеспечением академической честности и развитием критического мышления.

Список используемых источников

1. Цифровая среда в образовательных организациях различных уровней: Аналитический доклад / Н. Б. Шугаль, Н. В. Бондаренко, Т. А. Варламова [и др.]. М.: Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, 2023. 164 с. (Мониторинг экономики образования).
2. Балса А. Р. Результаты дистанционного обучения, полученные в период пандемии, в различных странах мира / А. Р. Балса, Н. А. Николаева // 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. Том 4. С. 207-212.
3. Пути повышения качества образовательного процесса в высших учебных заведениях на основе внедрения цифровых технологических и программных решений / И. Е.

Жуковская, И. Г. Мамажанов, М. К. Абдуллаев, М. С. Ходжаева // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2024. № 2 (146). С. 90-96.

4. ГОСТ Р 70946-2023. Технологии искусственного интеллекта в образовании. Функциональная подсистема управления успеваемостью обучающихся по программам бакалавриата и специалитета. Общие положения и методика испытаний. Введ. 2024-01-01. М.: Стандартиформ, 2023.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIGITAL PEDAGOGY: NEW TRENDS AND CHALLENGES

Balsa A., Nikolaeva N.

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping

Artificial intelligence plays a pivotal role in the development of digital pedagogy, streamlining teaching tasks. For instance, it can automate the creation of educational materials and tests, thereby saving teachers valuable time and resources. However, the integration of artificial intelligence also poses challenges, including concerns about academic integrity and the need for novel assessment methods. To address these issues, it is essential to develop effective strategies, such as algorithms that detect dishonest behavior and innovative assessment methods that evaluate the practical application of knowledge.

Key words: artificial Intelligence, digital pedagogy, education, academic integrity, online learning, educational technology

УДК 32.019.51:004.8
ГРНТИ 19.31

ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ПРОТИВ МОЛОДЕЖИ

О. Н. Беликова, К. В. Быкова, В. В. Максимова, С. Н. Савельев

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации

С развитием искусственного интеллекта активизировалось информационно-психологическое воздействие на молодежь. Манипулирование сознанием происходит посредством деструктивного контента больших языковых моделей. В целях уменьшения информационной изоляции и разрушения нормативного образа жизни молодежи необходимо ее вовлечение в проекты информационного противоборства, а также развитие у нее системных политехнических и правовых знаний.

деструктивное информационно-психологическое воздействие, сбор персональных данных, информационное противоборство, цифровые диверсии, манипулятивные технологии, большие языковые модели искусственного интеллекта

В современных условиях в информационном пространстве против Российской Федерации противником интенсивно проводятся информационно-психологические операции (ИПО), основанные на использовании деструктивного искусственного интеллекта (ИИ) [1]. Целями проводимых операций являются воздействия как на руководителей государства, так и на все социальные группы, особенно на не имеющую жизненного опыта молодежь, а именно: создание обстановки страха перед нарастанием угроз; контроль общественного мнения и косвенное формирование решений в чью-либо пользу; цифровые диверсии (CNOS), направленные на проникновение, ослабление, дезорганизацию, нарушение или разрушение функционирования государства; политическое манипулирование сознанием людей; воздействие на психоэмоциональную составляющую жизни, дезориентация и деморализация общественности и вооруженных сил; установление информационного превосходства и др.

В результате ИПО противник стремится заставить российское общество уничтожить себя изнутри, сделав его неспособным сопротивляться, сдерживать или отклонять цели информационного воздействия на него. Та-

ким образом противник стремится достигнуть следующего: увеличения поляризации взглядов в обществе, активизации оппозиционных движений и антиправительственных обсуждений, делегитимизации правительства, информационной изоляции отдельных групп и личностей, подрыва морального духа населения, разрушения нормативного образа жизни во всех сферах и др. [2].

Большим потенциалом дизруптивного воздействия на молодежь обладают большие языковые модели ИИ (LLM, Large Language Models), обладающие широким спектром возможностей для генерации контента: генерация текста, а также его редактирование и улучшение – создание текстовых статей и блогов на заданные темы, креативного контента, технической документации, генерации текста на многих языках с сохранением смысла, адаптация текста под целевую аудиторию или под другой стиль, создание кратких версий длинных текстов; генерация идей – брейнсторминг для целевой аудитории, создание сценариев для фильмов, рекламных роликов; диалоги и общение – интеллектуальные чат-боты, персонализированные ответы ИИ, учитывающие личностные мотивы пользователя или ситуацию, ролевые диалоги; генерация кода – написание программного кода, его отладка и оптимизация, подготовка технической документации; обучение и образование – генерация образовательного контента под уровень знаний обучающегося и соответствующий ему уровень объяснения материала; маркетинг – анализ аудитории и предложение ей релевантного контента, в т.ч. деструктивного; анализ и обработка данных – создание кратких выводов из больших текстов, автоматическое определение тематики и тональности текста, поиск ключевых фактов из текста; интеграция с другими инструментами, такими как генерация изображений, голосовые ассистенты, системы автоматизации – объединение своих возможностей с другими моделями ИИ, например при создании сценариев дипфейковых видео.

Данные возможности LLM моделей позволяют злоумышленникам собирать о личности или группе людей персональные данные из чатов, отзывов, лайков, поисковых запросов, покупок, социальных сетей и мессенджеров, читаемого и просматриваемого мультимедийного контента и на их основе проводить против них ИПО в интеграции с маркетинговыми инструментами, такими как: микротаргетинг; гиперперсонализация; профайлинг; сегментация аудитории; создание «контент-ферм» для генерации большого объема текстовой информации сетевыми чат-ботами и др. Возможно определить следующие основные направления злонамеренного использования

больших языковых моделей искусственного интеллекта при проведении информационно-психологических операций против молодежи:

- использование LLM моделей в целях управления восприятием. В данном направлении возможно создание в социальных сетях контента на основе LLM ИИ, направленного на социальную изоляцию личности или микрогруппы. Персонализированные ленты новостей и таргетированная реклама в созданных сетях могут привести к сужению кругозора, уровня социальной активности и взаимодействия, повлиять на формирование мировоззрения молодых граждан. Также, изоляции личности способствует интеграция ИИ в виртуальную (VR, Virtual Reality) и дополненную (AR, Augmented Reality) реальность. За счет преимуществ ИИ, таких как точное распознавание объектов, отслеживание и пространственное картографирование в реальном времени (SLAM, Simultaneous localization and mapping), генерируется персонализированный AR-контент, который мгновенно адаптируется к предпочтениям каждого пользователя. При этом люди полагаются исключительно на виртуальные коммуникации, а не на связи в реальной жизни (Snapchat, Pokemon GO). Не правильное использование ИИ огромных объемов пользовательских данных или предвзятых алгоритмов может привести к неэтическому или дискриминационному поведению человека;
- злоумышленники могут применить языковые модели ИИ в производстве и распространении высококачественного синтетического медиа в целях повышения эффективности операций социальной инженерии, осуществив в них обход ограничений с использованием джейлбрейкинга, промптинга или промт-хакинга. Модель ИИ на основе гиперперсонализации собирает персональные данные, используя сетевые чат-боты, с которыми молодые люди выстроили «доверительные отношения», а затем убеждает конечных пользователей предоставить злоумышленникам доступ к системам и информации. Модели могут адаптироваться под язык конкретных социальных групп, усиливая иллюзию достоверности, так ChatGPT демонстрирует способность адаптироваться под стиль общения пользователя, что может использоваться для создания персонализированных манипулятивных сообщений, учитывающих психологические профили молодежи. Эти методы могут использоваться для создания фальшивых новостей, качественных фишинговых писем, готовых мошеннических сайтов и др. Злонамеренные субъекты называют реальные события «фальшивыми» и побуждают людей также называть настоящие СМИ.

- Синтетические медиа и области их применения становятся все более изощренными, включая убедительное чередование фейков с реально происходящими событиями и синтез фейков в реальном времени;
- большие языковые модели искусственного интеллекта, как подмножество генеративных моделей ИИ, могут использоваться для контроля над информацией в качестве фактчекеров («цифровых ангелов»), однако это может дать возможность ИИ блокировать распространение актуальной информации и предоставлять некорректную информацию по каким-нибудь чувствительным темам, вроде нарушения прав человека в определенной стране, о кандидатах в органы власти в ходе предвыборной агитации, о проведении мероприятий по борьбе с терроризмом и др. Но даже если ИИ-фактчекинг работает корректно, общество может стать полностью зависимо от него в определении истины, что снизит человеческую автономность и сделает людей уязвимыми для ошибок. Кроме того, они могут распространить уже существующие фальсификации информации на далекое будущее;
 - злонамеренные лица могут использовать генеративный ИИ в целях криминализации молодежи, обходя этические правила в сфере ИИ, касающиеся причинения вреда человеку. Большие языковые модели быстро собирают и обрабатывают информацию о личности в автоматизированном режиме из разноязычных источников одновременно (OSINT, Open Source Intelligence), включая социальные сети (EagleEye), веб-сайты, дарквеб, финансовые отчеты (Taranis AI), материалы СМИ, выложенные в открытый доступ документы, фотографии и видео. В результате OSINT возможно получение персональных и учетных данных, привычек и хобби объекта, информация о деятельности, поле, возрасте, семейном положении, месте проживания и рождения, образовании, профессии и доходах и их резюмирование в кратчайшие сроки. Схожие по функциональности инструменты могут быть созданы и использованы злоумышленниками;
 - внедрение LLM в образовательный процесс требует тщательно продуманной преподавателями стратегии образовательной траектории обучающегося и четкой последовательностью действий участников образовательного процесса. В этих условиях образование становится личностно-ориентированным, автоматизированным и более результативным, однако применение ИИ лишает обучающихся возможности развивать навыки критического мышления, анализа и самостоятельного исследования, подрывает доверие между участниками образовательного процесса, вызывает этические

ские проблемы. Модель может аргументировать ошибочную теорию или представить одностороннюю точку зрения как универсальную истину, привести к распространению дезинформации и формированию устойчивых заблуждений. Моделирование поведения студентов позволяет прогнозировать их реакции и внедрять сформированные извне скрытые индивидуальные деструктивные образовательные траектории, влияющие на их мировоззрение. Также с использованием генеративных моделей возможен доступ, в том числе и преднамеренный, к запрещенным информационным ресурсам, таким как разработка оружия массового поражения, создание автономных LLM ИИ. Так, например, автономный ИИ ChaosGPT, генерировал контент об опасности человечества, собирал исследования по ядерному оружию и пытался получить поддержку других чат-ботов в этом деструктивном процессе [3];

- большие языковые модели (ChatGPT, Claude) стали неотъемлемой частью цифрового молодежного социума. Их повседневное использование может отрицательно влиять на эмоциональное состояние, социальные навыки и психическое здоровье молодежи. Так, замена реального общения взаимодействием с ИИ лишает молодежь навыков распознавания эмоций, уменьшает потребность в реальных дружеских связях, может искажать представление о собственной личности и создавать иллюзию массовой поддержки определенных идей среди подростков посредством генерации чат-ботами сообщений от виртуальных пользователей, маскируя их под реальные отклики. Системы вроде XrayGPT анализируют эмоциональные запросы пользователей, но могут применяться для выявления уязвимых групп и таргетирования пропаганды. Т.к. LLM ИИ работает с паттернами, то она не понимает смысл генерируемого контента, т.е. может невольно поддерживать вредные стереотипы и локальные ценности (о красоте, успехе, семье, поведении) или давать опасные советы, подтверждающие их (иногда деструктивные) убеждения и усиливая культурный колониализм. ИИ, генерируя «идеальные» образцы эссе, проектов или даже внешности, вызывает у молодежи чувство неполноценности, а контроль знаний с использованием ИИ формирует страх ошибки и хроническую тревогу. Могут возникать этические и психологические дилеммы: получение персональных данных злоумышленниками может вызывать психологический стресс у молодежи, особенно на фоне кибербуллинга.

Необходимость исследований больших языковых моделей обусловлена тем, что они, относясь к подкатегории глубокого обучения (Deep Learning),

входящей в область машинного обучения (Machine Learning), являются мостом между классическим узким ИИ и будущими гибридными системами (Hybrid AI). LLM ИИ, обладая колоссальным потенциалом для созидания, одновременно становятся мощным оружием в информационных войнах. Молодежь, как наиболее активная цифровая аудитория, оказывается в эпицентре этих процессов. Для минимизации рисков злонамеренного влияния ИИ на людей необходим баланс между технологическим прогрессом, этическими нормами и правовым регулированием интеграции ИИ с социумом, что требует совместных усилий государства, научного сообщества, гражданского общества и семьи.

Список используемых источников

1. Беликова О. Н., Савельев С. Н., Сапунова П. А., Химичева П. Р. Услуги OTT-сервисов как средство деструктивного информационного воздействия на молодежь при подготовке гибридных войн // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2024. Т. 4. С. 262–265.
2. Никитина А. В., Савельев С. Н., Стафинова А. А., Метыкова А. В. Деструктивное идеологическое воздействие цифровых технологий на коммуникативное пространство молодежных субкультур // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2024. Т. 4. С. 361–364.
3. Hendrycks D., Mazeika M., & Woodside T. An Overview of Catastrophic AI Risks: 2. Malicious Use. arXiv. 2023. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.12001>. (дата обращения: 05.02.2025).

MALICIOUS USE OF LARGE LANGUAGE MODELS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INFORMATION-PSYCHOLOGICAL OPERATIONS AGAINST YOUTH

Belikova O., Bykova K., Maximova V., Savelyev S.

Russian Federation Security Guard Service Federal Academy

The proliferation of artificial intelligence has amplified the informational and psychological manipulation targeting youth. This manipulation is facilitated by destructive content produced by large language models. To mitigate information isolation and counteract the destabilization of normative societal frameworks for young people, it is imperative to involve them in initiatives focused on information resilience and cultivate their systematic multidisciplinary technical and legal competencies.

Key words: *Destructive informational-psychological influence, personal data harvesting, information warfare, digital sabotage, manipulative technologies, artificial intelligence large language models.*

УДК 372.881.111.1
ГРНТИ 14.35.09

ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАПРОСА В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ ПИСЬМЕННОЙ РЕЧИ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПОСРЕДСТВОМ ЧАТ-БОТА CHATGPT

Е. Н. Белова, И. Н. Махонина

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

В статье определяется структура компетенции формулировать запрос. Обсуждаются принципы и стратегии взаимодействия с чат-ботом ChatGPT в процессе обучения иноязычной письменной речи студентов неязыковых специальностей. Предлагаются варианты эффективного взаимодействия с чат-ботом в условиях автономного обучения иноязычной письменной речи.

запрос, автономное обучение, иноязычная письменная речь, ChatGPT

Чат-бот ChatGPT выступает неотъемлемым средством автономного обучения иноязычной письменной речи студентов неязыковых специальностей. Он рассматривается как методическое обеспечение учебного процесса, помогающее планировать, реализовывать и оценивать учебный процесс при грамотном умении формулировать запросы, проактивно мыслить, критически оценивать и редактировать их [1], например, на всех этапах написания сочинения на иностранном языке: от осмысления темы до предоставления своевременной обратной связи и критического оценивания продукта [2]. Чат-бот ChatGPT становится обучающим ресурсом и авторитетным партнером по речевому взаимодействию, учитывающим предпочтения обучающихся [3; 4], соавтором и терпеливым наставником учебного процесса [3]. Однако требуется учет специфики задачи, личных предпочтений, доступности модели в домашнем регионе [5]; непрерывная проверка качества информации и умение грамотно составлять запросы.

Анализ теоретических и эмпирических исследований по данному вопросу позволяет предложить технологию автономного обучения иноязычной письменной речи студентов неязыковых специальностей посредством чат-бота ChatGPT. Она зиждется на критическом подходе, педагогическом консультировании, развитии цифровой грамотности, автономии, осознанно-

сти и ответственного отношения к своей учебной деятельности, расширении мышления студентов, системе отношений «преподаватель – чат-бот – студент» [6]. В данной статье мы уделяем внимание формулированию запроса в контексте данной технологии и ставим целью научить студентов грамотно составлять запросы и эффективно взаимодействовать с чат-ботом.

В методической литературе авторы придают большое значение искусству проектирования запросов к чат-боту ChatGPT, отмечая, что качественно сформулированный запрос позволяет пользователям контролировать данные модели и генерировать текст, соответствующий их потребностям [7]. Запрос бывает универсальный и специализированный, зависящий от дисциплины [1]. Выбор вида запроса требует привлечения междисциплинарных знаний. Хорошо сформулированный запрос не только ускоряет работу модели, но и снижает вероятность возникновения эффекта накапливающихся ошибок [5], а неправильная формулировка или неподходящий контекст способны сделать данные чат-бота совершенно непригодными для применения [8]. Оптимальные результаты можно получить при сочетании специализированных знаний; осведомленности о выборе единиц текста по их суммарной вероятности, о размере обрабатываемого текста при вводе, семантических ограничениях модели ChatGPT и навыков взаимодействия с моделью, приобретаемых опытным путем [5; 9].

Компетенция формулировать запрос представляет собой способность эффективно взаимодействовать с языковой моделью для получения точного, конкретного, актуального, непредвзятого, непротиворечивого, прагматичного, исчерпывающего, экономичного и научного ответа на решение проблемы в соответствии со стилевыми и языковыми особенностями, контекстом и ограничениями [8]. Данная компетенция включает в себя осознание сущности запроса, грамотность речи, умение мыслить, развивать когнитивные способности языковой модели в пределах одного чата, критически оценивать и обосновывать данные в режиме реального времени [8; 10], метакогнитивные умения проектировать запросы (умения учиться) и задавать последующие вопросы чат-боту [10].

Специалисты обращают внимание, что невозможно предложить формулу идеального запроса, а нужно экспериментировать с разными типами запросов в поисках лучшего варианта в каждом конкретном случае, что позволит развивать навыки составления качественных запросов [8]. Формула запроса состоит из трех компонентов: задание, инструкции к действию и роль. Добавление ключевого слова, примеров, вопроса для размышления,

комментария для проверки данных, для установления междисциплинарных связей, ограничивающих факторов запроса, контекста и других дополнительных сведений позволяет получить ответ, соответствующий потребностям обучающихся [7]. Структура запроса предполагает неизменяемые составляющие (задание, контекстуальность и инструкция к выполнению) и изменяемые компоненты (роль, аудитория, стиль языка, иллюстративность и ограничивающие факторы) [1; 11]. Подробный запрос содержит контекстуальную и фоновую информацию, когнитивные (языковые, жанровые и содержательные стороны обучения) и социальные стороны обучения письменной речи (знание аудитории, ее ожиданий) [10]. База чат-бота ChatGPT и сайты англоязычных преподавательских сетевых сообществ располагают готовыми шаблонами запросов [12].

Ограниченный культурный опыт, развивающий характер базы данных чат-бота ChatGPT, этические вопросы, академическая целостность [1], неточные и менее аутентичные ответы, недоверие к чат-боту как партнеру социокультурного взаимодействия [11] не могут не влиять на качество результатов и порождают желание студентов прибегать к помощи преподавателя.

Первоначальный запрос к чат-боту должен быть сформулирован с учетом принципов краткости, логичности, детализированности, адаптированности, гибкости и рефлексивности запроса [1; 9]. Необходимо в процессе взаимодействия с чат-ботом ChatGPT учитывать цель запроса, его конкретность, непредвзятость высказываний, связность содержания, простоту изложения, соответствие стиля языковым средствам, качество данных [8]. Проверка данных и побуждение чат-бота к дальнейшей обратной связи по тематике запроса вызывает непрерывный процесс редактирования.

Чат-бот ChatGPT обладает широким спектром обратной связи (информационно-справочная, методическая, аналитическая, учебно-социальная, условно-творческая, оценочная). Наиболее популярными и востребованными среди студентов выступают учебно-социальные и условно-творческие виды обратной связи. Среди педагогов востребованы методический и оценочный виды обратной связи [12].

Копирование, перепечатывание текста задания в чат-бот ChatGPT, перевод на родной язык, конвертирование картинки в текстовый формат способствуют развитию языковых навыков, а написание рефлексивного отчета для преподавателя, беседа с ним и привлечение других материалов содействуют развитию осознанности и критического мышления при обучении иноязычной письменной речи студентов [13]. Однако чрезмерная увлечен-

ность чат-ботом студентами препятствует развитию навыков письма и собственного голоса [1]. Формулирование подробной инструкции для чат-бота по выполнению задания оказалось самым трудоемким процессом для студентов, поскольку требовался непрерывный процесс редактирования получаемого ответа от чат-бота [13].

Критическое оценивание данных модели, проактивная позиция участников учебного процесса, редактирование, литературная правка относятся к наиболее эффективным стратегиям взаимодействия с чат-ботом [1; 11]. Предварительное предоставление примеров решения проблемы, метод мозгового штурма [1; 8], принятие на себя набора ролей, обеспечение чат-бота подсказками [8], циклическая проверка утверждений [1; 8; 11], обобщение, перефразирование [1; 11] способствуют формированию компетенции формулировать запрос. Применение приемов объяснения, демонстрации, эмоциональной вовлеченности, активизации рефлексивного мышления при взаимодействии с чат-ботом ChatGPT [1] обеспечивают связность и полноту письменного высказывания по теме.

В процессе итеративного взаимодействия с чат-ботом ChatGPT через структурированные диалоги создается необходимый контент. Применение метода рефлексивной перспективы при оценке качества запроса позволяет определить, что нужно сделать для его улучшения [9]. Внешняя обратная связь и внутренняя мотивация к самообразованию посредством чат-бота ChatGPT через проактивную роль преподавателя обеспечивают развитие навыков самоуправляемого обучения иноязычной письменной речи студентов [10].

Анализ методической литературы показывает, что индивидуальная, целенаправленная, проактивная, интерактивная, учебная среда, наблюдение, обратная связь, методическая поддержка, многократное обращение к чат-боту, активная вовлеченность и ответственное отношение обучающихся, критический анализ данных чат-бота способствуют достижению автономного обучения иноязычной письменной речи посредством чат-бота ChatGPT. Наблюдается тенденция взаимодействия с чат-ботом: от экспериментирования с запросом к объяснению значения наиболее эффективного запроса и демонстрации его применения преподавателем для самостоятельного создания запроса студентами. Студенты могут проверить письменное задание, получить обратную связь от чат-бота и оценить его работу, а обсуждение результатов работы, редактирование запроса и создание критериев проектирования успешного запроса осуществляется в сотрудничестве

с преподавателем [11]. Дедуктивное изучение иноязычной грамматики осуществляется через последовательное развитие рецептивных и продуктивных умений, и предлагается комплекс запросов чат-боту на закрепление грамматических знаний и навыков посредством подстановочных, трансформационных, языковых, условно-речевых и речевых упражнений [14].

Проводимое нами исследование позволяет найти наиболее эффективный вариант взаимодействия с чат-ботом для развития иноязычной письменной речи студентов неязыковых специальностей в процессе автономного обучения грамматике английского языка. Мы предлагаем имплицитное изучение языковых явлений в процессе активного взаимодействия студентов с чат-ботом ChatGPT, поскольку такой способ подачи языкового материала оптимизирует развитие критического мышления и осознанности студентов.

Сначала среди обучающихся определяется круг вопросов в контексте освоения темы, распределяется список подтем, лексических единиц и грамматических явлений по каждому вопросу. Студенты формулируют запрос чат-боту для ознакомления с образцами англоязычной письменной речи по назначенной теме, редактируют его, задавая вопросы чат-боту. Обучающиеся анализируют структуру английского предложения и построение абзаца, а также сравнивают их построение с особенностями родного языка. В сотрудничестве с преподавателем студенты формулируют правила построения английского предложения и абзаца.

Впоследствии студенты самостоятельно составляют иноязычный текст, проверяют его посредством чат-бота, сравнивают варианты решения, задают последующие вопросы чат-боту по освоению речевого материала и критически оценивают работу. Преподаватель контролирует взаимодействие студентов с чат-ботом, помогает решить возникающие проблемы и проверяет знания студентов по осваиваемой теме в виде итогового опроса, а студенты на своих примерах, созданных в процессе обучения, демонстрируют свои знания и умения в иноязычной письменной речи.

Эксплицитное представление грамматического материала посредством вопросно-ответной формы взаимодействия студентов с преподавателем может предварять самостоятельный анализ профессионально-ориентированного текста. Студенты формулируют запрос чат-боту по созданию текста и выясняют образование, значение и употребление грамматических явлений у преподавателя. Вследствие обучения студенты устно сдают рефлексивный отчет преподавателю.

Предлагаемое нами обучение являет собой непрерывный процесс формулирования последующих запросов и последовательной рефлексивной деятельности студентов в сотрудничестве с преподавателем, что позволяет развивать критическое мышление и формировать навык эффективного взаимодействия с чат-ботом ChatGPT.

Список используемых источников

1. Nazari M., Saadi G. Developing effective prompts to improve communication with ChatGPT: a formula for higher education stakeholders // DiscovEduc. 2024. 3, 45. URL: <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00122-w> (дата обращения 14.03.2025).
2. Петросян Л. В. Чат GPT как инструмент развития навыков письменной речи на продвинутом уровне на занятиях по РКИ // Семнадцатая годичная научная конференция. Социально-гуманитарные науки. Часть I. 2024. Vol. 1. С. 532-538. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chat-gpt-kak-instrument-razvitiya-navykov-pismennoy-rechi-na-prodvinutom-urovne-na-zanyatiyah-po-rki> (дата обращения 01.03.2025).
3. Carl K., Dignam C., Kochan M., Alston C., Green D. Discovering prompt engineering: A qualitative study of nonexpert teachers' interactions with ChatGPT // Issues in Information Systems. 2024. 25 (4). PP. 205-220. URL: https://doi.org/10.48009/4_iis_2024_117 (дата обращения 14.03.2025).
4. Lingard L. Writing with ChatGPT: An Illustration of its Capacity, Limitations & Implications for Academic Writers // Perspectives on Medical Education. 2023. 12 (1). PP. 261–270. URL: <https://doi.org/10.5334/pme.1072> (дата обращения 14.03.2025).
5. Lin Z. How to write effective prompts for large language models // Nat Hum Beh. 2024. 8. PP. 611–615. URL: <https://doi.org/10.1038/s41562-024-01847-2> (дата обращения 14.03.2025).
6. Белова Е. Н., Махонина И. Н. Применение чат-ботов в контексте формирования у студентов неязыковых специальностей навыков грамотной письменной речи // Вестник факультета социальных технологий и экономики данных: Сб. научно-теоретических статей по материалам конференции преподавателей на XXVI Международном Балтийском коммуникационном форуме 6–7 декабря 2024 г. СПб.: СПбГУТ, 2024. С. 426-431.
7. John Ibrahim. The Art of Asking ChatGPT for High-Quality Answers: A Complete Guide to Prompt Engineering Techniques. Nzunda Technologies Limited, 2023. P. 52. URL: https://lib.scu.edu.cn/genai/static/wenjian/The%20Art%20of%20Asking%20ChatGPT%20for%20High-Quality%20Answers--Ibrahim_John.pdf (дата обращения 14.03.2025).
8. Federiakin D, Molerov D, Zlatkin-Troitschanskaia O, Maur A. Prompt engineering as a new 21st century skill // Frontiers in Education. 2024. Vol. 9. URL: <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1366434> (дата обращения 14.03.2025).
9. Lo Leo S. The CLEAR Path: A Framework for Enhancing Information Literacy through Prompt Engineering // Journal of Academic Librarianship. 2023. Volume 49. Issue 4. URL: <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2023.102720> (дата обращения 14.03.2025).
10. Wang Chaoran, Li Zixi, Bonk Curt. Understanding Self-Directed Learning in AI-Assisted Writing: A Mixed Methods Study of Postsecondary Learners // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2024. Vol. 6. URL: <https://100247.10.1016/j.caeai.2024.100247> (дата обращения 14.03.2025).

11. Thomas Dillon. Korean University Students' Prompt Literacy Training with ChatGPT: Investigating Language Learning Strategies // English Teaching. 2024. 79 (3). PP. 123-157. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1454134.pdf> (дата обращения 14.03.2025).

12. Сысоев П. В., Филатов Е. М., Сорокин Д. О. Обратная связь в обучении иностранному языку: от информационных технологий к искусственному интеллекту // Язык и культура. 2024. № 65. С. 242-261. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obratnaya-svyaz-v-obuchenii-inostrannomu-yazyku-ot-informatsionnyh-tehnologiy-k-iskusstvennomu-intellektu> (дата обращения 14.03.2025).

13. Lestari E. R., Wicaksono B. Exploring Students' Use of Chatbot AI for Solving Grammar Tasks // Journal on Education. 2023. 6(1). PP. 9992-10004. URL: <https://jonedu.org/index.php/joe/article/download/4637/3712/> (дата обращения 14.03.2025).

14. Черкасова Е. А. Комплекс команд по выполнению упражнений и заданий в рамках обучения грамматике английского языка студентов технических вузов посредством чат-бота ChatGPT // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2024. Том 17. Выпуск 5. URL: <https://doi.org/10.30853/phil20240236> (дата обращения 14.03.2025).

Статья представлена заведующим кафедрой иностранных языков СПбГУТ, кандидатом филологических наук, доцентом А. С. Алешиным.

PROMPT ENGINEERING IN THE CHATGPT-MEDIATED DEVELOPMENT OF FOREIGN LANGUAGE WRITING TO NON-LINGUISTIC SPECIALTY STUDENTS

Belova E., Makhonina I.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The structure of prompt engineering competence is defined. Principles and strategies of interacting with ChatGPT in developing foreign language writing skills are discussed. Options for efficient interactions with ChatGPT within autonomous learning in foreign language writing are offered.

Key words: *prompt, autonomous learning, foreign language writing, ChatGPT*

УДК 378
ГРНТИ 14.35.09

ЦИФРОВЫЕ КВЕСТЫ И ГЕЙМИФИКАЦИЯ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ

А. Б. Булатова

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

Статья посвящена вопросам геймификации в процессе обучения иностранным языкам как эффективного инструмента, способствующего повышению мотивации и вовлеченности обучающихся. В качестве примера анализируется использование цифровых квестов на занятиях по иностранному языку, позволяющих студентам применять иностранный язык в интерактивной и увлекательной форме, способствуя развитию критического мышления, умений командной работы и коммуникативных умений. Рассматриваются инструменты создания цифровых квестов в контексте иностранного языка. Подчеркивается важность интеграции геймификации в образовательный процесс в целях повышения качества обучения.

геймификация, цифровой квест, иностранные языки, зарубежное регионоведение

Объем рынка геймификации в мире в 2020 году составил 9.1 миллиардов долларов США, в 2024 году – 15,43 миллиардов долларов США, а к 2029 году ожидается на уровне около 50 миллиардов [1]. Причем одним из самых быстрорастущих секторов данного рынка является сектор управления персоналом, включая корпоративное обучение, что связано с большей вовлеченностью и повышением производительности труда сотрудников, среди которых появляется все большее количество зумеров. Вовлеченность, как известно, не только способствует повышению мотивации достижения, но и облегчает процесс получения знаний, что объясняет интерес корпоративного сектора к данным процессам.

Неудивительно, что геймификация все глубже проникает и в традиционное обучение [2], в том числе вузовское. В ВШЭ, например, были разработаны игровые симуляторы для курсов «Цифровая трансформация мегаполисов» факультета мировой экономики и мировой политики, «Организационное поведение» по направлению «Менеджмент», помогающий в изучении психологических характеристик личности в организации, ценностей и установок сотрудников. В настоящее время под геймификацией обучения понимается подход, основанный на включении элементов игры в неигровые процессы реального мира (как онлайн, так и офлайн), в том числе в обучение,

для повышения вовлеченности обучающихся в решение задач и усвоения материала. [3] Психологами, занимавшимися изучением взаимосвязи эмоций и запоминания (К. Кендлер, А. Н. Леонтьев, Ж. Пиаже), доказано, что положительные эмоции оказывают влияние на интеллектуальные способности, в том числе на запоминание, которое происходит в этом случае более эффективно. Геймификация может быть сквозной, при которой игровые механики интегрированы в обучение на всех этапах, а структура выстроена по принципу игрового сюжета. Главным образом данный тип подходит для дистанционного обучения, поскольку не предполагает взаимодействия с преподавателем. Она может быть также точечной, подразумевающей эпизодическое использование игровых элементов, которые не являются ключевыми в учебном процессе. Особенно активно геймификация используется создателями различных платформ для изучения иностранных языков, на фоне которых традиционные занятия по иностранным языкам кажутся студентам особенно скучными, так как процесс овладения иностранным языком – это длительный процесс, а на определенном уровне владения иностранным языком создается ложное ощущение отсутствия прогресса. В связи с обозначенным выше педагогика находится в постоянном поиске инноваций, которые делают процесс обучения не только эффективным, но и увлекательным для поколения, главным мотиватором которого является интерес. Одной из таких инноваций является использование технологии квестов в преподавании иностранных языков.

Первыми в контексте обучения иностранным языкам появились веб-квесты, представляющие собой современную форму реализации проектной деятельности, основоположником которой был Д. Дьюи во второй половине XIX века. Веб-квест представляет собой проблемное задание с элементами ролевой игры, имеет четкую структуру (введение, цель, процесс, ресурсы, критерии оценивания и заключение). Основной целью применения веб-квестов является развитие исследовательских умений, критического мышления и умений анализа и систематизации информации. Сегодня все больше внимания привлекают квесты в реальности и их цифровые версии. Квесты в реальности (*англ.* - escape room), вышедшие из виртуальной среды, являются одной из популярнейших форм досуга современной молодежи. Цель квеста в реальности состоит в том, чтобы, решив определенное количество головоломок, получить ключи и выбраться из пространства, в котором игроки заблокированы. Однако все чаще различные организации прибегают к разработке квестов как маркетинговому инструменту. Так, многие библиотеки

разрабатывают квесты: литературный квест «По страницам русской классики», или квест по творчеству Д. И. Фонвизина «Создатель русской комедии» и даже серия квестов в научной библиотеке ЮУрГУ. Большую популярность приобретает данная форма в туристической отрасли – квесты-экскурсии, как например, «Достоевский и его вечные собеседники» или «Иностранцы в Москве». В образовательной среде чаще применяется цифровой квест, как более простая с точки зрения организации форма квеста по сравнению с квестом в реальности, требующим значительных вложений в реквизит или квестом-экскурсией, проведение которого может осуществляться только во внеучебное время.

Несомненно, квест может эффективно применяться в лингвистическом образовании, позволяя интегрировать большое количество инструментов, которые традиционно используются в процессе обучения иностранным языкам: кроссворды, анаграммы, лексические, грамматические и культурологические головоломки, восстановление текста, задания на орфографию, чтение, аудирование. Квест также позволяет интегрировать различные цифровые технологии – интерактивные карты, виртуальные туры, чат-боты. А инструменты искусственного интеллекта позволяют создавать аутентичные видеоматериалы, применяемые в ходе квеста. Особенно актуальным становится применение квестов в образовании зарубежных регионоведов, поскольку перечисленные выше сферы деятельности (музеи, туристическая индустрия) связаны с потенциальным трудоустройством выпускников, а, следовательно, знакомство с данным направлением и создание собственного продукта направлены на моделирование будущей профессиональной деятельности выпускников данного направления.

С учетом изложенного выше был разработан квест, который проводился после знакомства с римским периодом истории Британии, что позволило использовать изученную лексику в культурно-историческом контексте. Студентам было предложено выполнить ряд заданий, чтобы пройти квест. Игра была реализована с помощью гугл-форм, которые позволяют создавать линейные квесты, где каждый следующий вопрос становится доступным только после правильного ответа на предыдущий. Приветственное видео историка, поведавшего об археологических находках в Лондоне, было сгенерировано с помощью veed.io. Ресурс позволяет бесплатно генерировать и озвучивать видео с учетом предполагаемой целевой аудитории. В первую очередь студентам было необходимо расшифровать полученное послание, представленное на рисунке 1.



Рис. 1. Послание

Подобного рода задания эффективны не только в языковом плане, поскольку требуют понимания структуры предложения (порядок слов, временные формы, связь между частями речи, орфография), но и с точки зрения формирования критического мышления, а также тренируют внимание к деталям.

Расшифровав послание, студенты должны были воспользоваться интерактивной картой для получения необходимой информации об указанном в послании объекте – в качестве первого ключа использовался номер телефона данного заведения. На рисунке 2 представлен ключ к заданию.

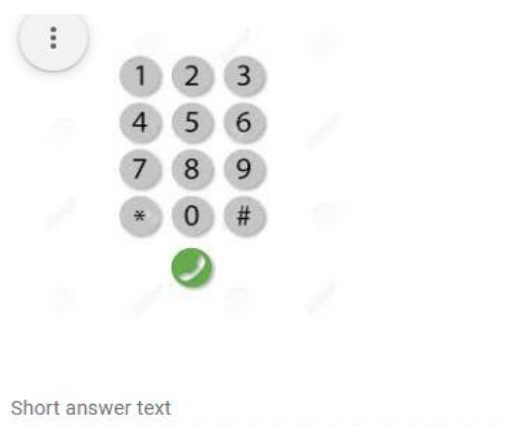


Рис. 2. Подсказка № 1

Правильный ответ давал аудио подсказку на следующее задание, а именно филворд, в ходе решения которого студенты должны были найти слова и из них составить вопрос, ответ на который в свою очередь выступал в роли следующего ключа. Другие задания, использованные в рамках квеста, включали просмотр видеоролика об одной из исторических личностей с выделением необходимой информации, беседу с чат-ботом, задававшим вопросы по изучаемому периоду истории и расшифровку сообщения на латыни. При этом студенты быстрее вспоминали лексику и персонажей, упоминавшихся в квесте, через продолжительное время после его проведения, по сравнению с традиционным чтением текстов и ответами на вопросы.

Таким образом, кроме непосредственно лингвистических задач, прохождение квеста позволяет развивать социокультурную компетентность,

формировать системное и критическое мышление (УК-1). Групповое выполнение квеста в свою очередь способствует формированию такой важной компетенции, как способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3). [4] А создание студентами-регионоведами своего собственного квеста – это не только способ более глубокого изучения региона, но и возможность поделиться знаниями с широкой аудиторией в увлекательной форме, а в будущем создавать инновационные продукты, которые могут быть востребованы в различных сферах.

Список используемых источников

1. Метрики, прогнозы и аналитические исследования геймификации в HR и в образовании // Gamification Now. URL: <https://www.gamification-now.ru/blog/metriki-geymifikacii> (дата обращения: 01.02.2025).
2. Юрченков В., Шустрова Ю. Геймификация: как не заиграться? // EduTech. 2021. № 2. 40 с.
3. Игра на опережение: как геймификация расширяет возможности онлайн-образования // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». URL: <https://www.hse.ru/news/edu/476737491.html> (дата обращения: 01.02.2025).
4. Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 41.03.01 Зарубежное регионоведение (уровень бакалавриата): утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 июня 2017. № 553 // Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-41-03-01-zarubezhnoe-regionovedenie-553> (дата обращения: 20.01.2025).

Статья представлена научным руководителем, доктором педагогических наук, членом-корреспондентом РАО, профессором Ю. А. Комаровой

DIGITAL ESCAPE ROOM AND GAMIFICATION: NEW HORIZONS IN FOREIGN LANGUAGE TEACHING

Bulatova A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article deals with gamification as an effective tool of foreign language teaching which increases students' motivation and involvement. Digital escape rooms are given as an example of using a foreign language in an interactive form contributing to the development of communicative skills, critical thinking and cooperation. The role of integrating gamification into education process in order to improve quality of education is highlighted.

Key words: gamification, digital escape room, foreign language teaching, regional studies

УДК 37.032
ГРНТИ 14.43.43

НЕКОТОРЫЕ СООБРАЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ МЕТОДИКИ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВО ВНЕУЧЕБНОЕ ВРЕМЯ

С. В. Бусов

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

В статье анализируются подходы к более эффективным методикам, включающие игровые и учебно-игровые формы образовательной деятельности. Представлена попытка заглянуть в сущность игры и учебы, определить возможность объединения их функционалов на примере деятельности клубов по интересам. Дается описание клуба «Демидур», структуры его функционирования, состоящей из четырех видов деятельности, позволяющих формировать разносторонность и гармоничность процесса развития личности студентов.

игра, учеба, учебно-игровая деятельность, клуб по интересам, сферы деятельности, способности, идеалы

Преподавать – такая мука,
Как роды... Вот, однако, штука –
Готов ты душу запродать,
А результатов не видать.
Все тонет в безразличье вялом,
Хотя учащихся навалом.
(Из студенческой пьесы «Демидур»)

Грядет эпоха новых смыслов. Смысл – это всегда эпифеномен социальной адаптации. Однако окончание прежней эпохи нынче нередко напоминает процедуру доведения до абсурда. Новые поколения, к сожалению, способны променять смыслы прежних поколений модерна, добытые теми с таким трудом, на «чечевичную похлебку» потребительского общества. Мода способна захлестывать умы, а не только прилавки. Модный – значит успешный в потреблении. Постигание смыслов и есть подлинная свобода, независимая от моды, но неразрывно связанная с идеалами, а, следовательно, с идеологией. Нужна новая идеология – и она уже начала формироваться.

Современная Россия вновь вступила в фазу мировой нестабильности в условиях, когда мы «бросили перчатку» объединенному в своей враждебности к нам Западу. Потому от россиян требуется немало знаний и усилий в реализации избранного страной пути развития. В России много нерешенных

проблем: в экономике еще не создана сильная конкурентная модель, способная противостоять вызовам современности и обеспечить устойчивое движение вперед; в политике – не хватает умных компетентных кадров, умения соединять слова и дела, еще много демагогии, коррупции; открытием нашего времени становится проект «Время героев» [1], заявленный В. В. Путиным; культура нуждается в мощных финансовых вливаниях, в сохранение и воспроизводство богатейшего наследия, в приумножении творческих инициатив. Для этого необходимо учиться творчеству, что как раз присуще характеру молодых специалистов.

Часто встречаемая в отчетах преподавателей графа «Воспитательная работа» столь же часто не заполняется никак и ничем. А что это такое? Можно ли придать воспитательный эффект проведению лекций или семинарских занятий? Или необходимо выходить на необозримое поле внеаудиторных занятий? Да, существует много методик усиления эффективности образовательного процесса. Эти методики родились из опоры на опыт преподавательской деятельности профессоров и доцентов разных вузов, например, путем внедрения в образовательную практику модуля «Обучение слушанием» [2]. Данная методика сочетает изучение академических дисциплин с формированием навыков общественно полезной работы. В качестве примера можно назвать ряд вузов: Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, Самарский государственный технический университет, Югорский государственный университет, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ и др. Известно, как важно для студента то, что стимулом к постижению глубин знания служили бы не страх отчисления или крах самоуважения и снижения самооценки, а наслаждение процессом познания и жажда успеха в учебной, исследовательской и общественно полезной деятельности. Важно также, чтобы учеба больше походила на веселую игру с участием культурной работы совести.

Игра вообще есть форма отношения человека к окружающей действительности, определенная мотивом, проявляющимся в специфической форме свободной деятельности. В этом смысле игра – это модель организационной формы труда, правда, лишенная его подлинного содержания; она есть первообраз труда. Игры свободно воспроизводят всевозможные виды деятельности, включая учебу. Суть человеческой игры – в способности, отображая, преобразовать действительность. В своей игровой деятельности люди, в частности, дети, непосредственно не зависят от того, что диктует им реальность в виде практической необходимости или общественной обязанности. Игро-

вое действие совершается в силу непосредственного интереса к нему, а не ради специфически утилитарного эффекта. Игра, по словам Й. Хейзинга, есть нечто самостоятельное, самодовлеющее [3]. Игра, безусловно, есть форма свободы, и, будучи ею, приобретает также некую форму готовности к учебе, к труду и творчеству. Игра моделирует процесс выбора, в котором выражено проявление свободной воли игрока. Такие моменты, как бифуркация (увеличение / уменьшение благоприятных для игрока или, наоборот, неблагоприятных вариантов исхода игры, связанных с неопределенностью будущего), тезаурус, т.е. набор возможностей выигрыша и проигрыша, а также условия времени и места игры, другие игроки, их конкуренция и кооперация и, конечно, важность правил игры, наконец, аттрактор, т.е. финишные условия выигрыша/проигрыша, обусловленные правилами игры – все это главные факторы игры, ее механизма. Фокус игры заключается в том, что свободный выбор игрока создает флуктуацию, меняет соотношение вероятностей финала, увеличивает или уменьшает неопределенность будущего, а, главное, явным образом служит «пусковой кнопкой», запускающей механизм отбора, по сути, независимый от воли игрока. Человек, конечно, может где-то и как-то контролировать игру, т.е. контролировать вышеназванный отбор, но чаще игра не поддается контролю, подчиняясь процессу самоорганизации, что делает ее похожей на реальную жизнь.

Свобода в форме учебы также подчиняется синергетическим закономерностям. В рамках учебы такая возможность возникает, когда процесс обучения дополняется формами игры, риска и творчества, что ведет к высшим *творческим* проявлениям свободы в рамках учебы. Поскольку цель учебы – развитие способностей молодого человека как его наиболее ценных качеств, то, следовательно, посредством развитых способностей, личность овладевает способами решения жизненных проблем, умением делать удачный выбор (в профессии и в жизни), способами удовлетворения потребностей. Способности, как личностно выраженные способы творческой деятельности, являются общечеловеческими ценностями, преумножать и транслировать которые – главная функция культуры. Учеба, по своей сути, содержит те же требования и те же параметры, что и игра; учеба мотивируется отношением к значимым для индивида целям. В ней, как и в игре, нет и не должно быть расхождения между мотивом и целью деятельности. Потребность и цель ее удовлетворения не должны быть различны, поскольку цель предполагает знание возможностей, которые ментально выбраны, осознаны и требуют перехода в действительность (реализация цели, удовлетворение потребности в знании, в навыке, в формировании способности). Учебе не чужда корыстная мотивировка, однако, в целом, поскольку эта корысть

есть знание, то игра и учеба внутренне и генетически связаны, следовательно, единство мотива, цели и выражающего их чувства удовольствия, должно присутствовать также и в учебе, иначе обучение утратит свою сущностную направленность. Сущность учебы – формирующийся комплекс способностей и навыков к определенным видам деятельности (компетенции). Так, уже в мире животных игра и учеба могут быть представлены чисто феноменологически, как распаковка системы инстинктов, а шире – всех адаптационных механизмов, их подгонка к действительным биогеоэкологическим условиям; у людей – к социальным условиям. Но только у людей игра и учеба принимают форму проявления свободы и ответственности. Более того, если свобода и ответственность эссенциально (внутренне) едины, то феноменологически (внешне) они различаются как формы отчуждения свободы. Отчуждение здесь интерпретируется уже не с гегелевской точки зрения, а с марксистской, как отчуждение труда и других форм деятельности, включая игру, учебу и творчество. Впрочем, понимание отчуждения «по Гегелю» у нас дается, как правило, «через Маркса». У Гегеля все формы деятельности людей, пытающихся постигнуть логику исторического процесса, есть формы отчуждения сущности мирового духа в ее саморазвитии: «дух есть в том, чтобы отчуждаться... в субъектах он обретает почву своей реализации» [4, с. 482]; у Маркса, напротив, отчуждение имеет сугубо «земные» корни: универсальная сущность человека в своем саморазвитии в исторически обусловленных условиях приобретает такие формы существования человека, которые характеризуются ущербностью и несвободой [5, с. 92-94]. Преодоление таких форм есть преодоление отчуждения и расширение свободы в виде исторической «распаковки» сущностных сил человеческого духа (а не мирового духа, как у Гегеля). В этом смысле игра, как и учеба, могут быть названы способами раскрепощения сущности человека. Однако игровая деятельность людей не способна менять и совершенствовать условия жизни. Этим занято исключительно общественное производство. В свою очередь учеба направлена как раз на то, чтобы происходило усвоение и овладение способами общественного производства.

Игра, изображающая реальное бытие, включает в себя риск проигрыша и неудачи. Здесь моделируется как ответственное поведение, так и безответственное, а выигрыш, точнее, результат игры, связывается с удачей (везением), равно, как и с неудачей, в основе которых лежит случайное стечение обстоятельств. В свою очередь учеба, моделируя поведение субъекта в форме игры, когда вдруг меняется среда обитания и изменяются управляющие параметры, формирует навыки поведения в ситуации *риска*. Здесь подходит пример из животного мира: период длительной стабильности в жизни

животных нередко приводит к снижению адаптационных свойств особей и популяций, в результате чего при резкой смене условий обитания может произойти массовая гибель животных. В этом смысле человеческая культура имеет преимущество. В социуме формы игры, а в еще большей мере, формы учебы, обладают возможностью накопления и использования культурно-исторического опыта. Самой острой проблемой становится в обоих случаях развитие способности к *удачному выбору* варианта поведения в условиях *неопределенности* и резко меняющейся конфигурации социо-природной среды.

Программа образовательной деятельности, например, в вузе должна включать комплексность в подходе к потребностям молодых людей. Помимо аудиторных занятий существуют формы студенческой коллективной образовательной деятельности во внеучебное время. Как правило, при всех своих достоинствах, они имеют один явный недостаток – разрозненность; они нередко носят частный, ограниченный характер, служат развитию либо только научных, либо только развлекательных, либо только физических (спортивных) навыков и умений. В целях восполнения данного пробела, для удовлетворения потребности (личной и общественной) в творческом и гармоничном развитии студентов представляется возможным создавать в вузе или на базе вузовских общежитий или какой-либо иной соответствующей площадки, студенческие клубы по интересам. Это конкретная форма творческой коллективности студентов в свободное время, по месту жительства или учебы, включающая занятия наукой, искусством, общественными и индивидуальными делами, это праздник общения, ума, эмоций, убеждений и действий. Один из вариантов клубов по интересам – клуб «Демидург» (с др.-греч. – творец, создатель) [6]. Это коллектив, основанный на разностороннем и гармоничном совместном, т.е. командном, творчестве, осуществляющийся, как правило, в игровой форме обучения, а потому воспитывающий в каждом своем члене всесторонне развитую личность. Можно, наверно, подумать, что формируется личность игрока. Но если это всесторонне развитый игрок, то, чем плохо? Такова первая важная ипостась такого клуба, т.е. всесторонность развития личности. Вторая ипостась – единство игры и учебы. Третья – связь слова и дела, теории и практики. Известно, что универсальный метод исследования – это метод проб и ошибок. Этот метод лучше всего подходит к игровой форме деятельности, ведь на ошибках учатся. Четвертая ипостась – единство коллективности и индивидуальности, представленное принципом соревновательности. Так как в рамках клуба существуют микрогруппы, то их живая соревновательность – залог успеха клубной деятельности в целом. Внутри микрогрупп должна господствовать

кооперативность усилий по достижению поставленных целей. Другие принципы – это единство прав и обязанностей, единство творческой уникальности и подражания, единство свободы самовыражения и зависимости от обстоятельств, условий и норм поведения и т.д. Главная задача означенного клуба – через совместную деятельность подготовить каждого его члена к сознательному саморазвитию своих творческих сил, вооружить его знаниями и навыками к самосовершенствованию своего образа жизни и т.д. Предполагается, что реализация названных целей и задач потребует 3-4 года.

Деятельность клуба опирается на определенный этический идеал человека. Свои идеалы создавали разные эпохи. Образы «рыцарей без страха и упрека», аристократов, полководцев, выдающихся представителей низших сословий – все они, хотя и устарели, но заслуживают пристального внимания и изучения. Теперь же требуется новый идеал. Его преемственность по отношению к прежним идеалам очевидна, но еще более очевидна необходимость внесения в него новизны и привлекательности. Что можно выделить в новом современном идеале молодого человека? Это разносторонность и творческая жилка, мужество и упорство в достижении цели, отвечающей общечеловеческим ценностям. Творчество – не гордыня, а истинное достоинство и самоуважение человека. В переходную эпоху, какую переживает теперь наша родина, эти качества особенно актуальны.

Клубная жизнь в «Демииурге» предполагает четыре формы творчества. 1. Техничко-экономическая деятельность (труд на благо клуба, университета, общежития; развитие профессиональных навыков в форме игрового обучения); 2. Социально-организационная деятельность (участие в студенческом самоуправлении университета и общежития, организация патриотических, интернациональных, волонтерских мероприятий, политико-правовое игровое обучение, деловое игры); 3. Духовная деятельность (участие в развитии научной и художественной культуры, формирование мировоззренческих и идейно-ценностных установок, научное и этико-эстетическое игровое обучение, литературный пересказ); 4. Гуманитарная деятельность (развитие физической культуры, включающей спортивный и аутогенный тренинг, игровое обучение деловому этикету, социально-психологические театрализованные этюды и т.п.). Из этих четырех форм творчества важнейшим является профессиональное, от которого напрямую зависит характер, смысл и объем других видов деятельности. Применительно к студентам это означает их творческое отношение к учебе и, в частности, к научным программам в СНО. Усвоение творческого отношения к учебе, труду и жизни не приходит автоматически само по себе, а требует определенных усилий, которые могут быть успешны лишь в коллективе единомышленников и дру-

зей. В том, чтобы приобщить каждого члена ко всем четырем сферам деятельности, заключается смысл организации клуба, его программы и планов. Демиург – экспериментальный студенческий творческий коллектив и его успешность зависит от усилий каждого его члена.

В заключение необходимо отметить, что самым сложным в существовании такого рода организаций является достижение успеха в придании им исключительно игровой или, что лучше, учебно-игровой формы деятельности. Успех должен выражаться не в финансовой выгоде или получении каких-то административных выгод, или обретении корпоративной собственности, успех, прежде всего, в формировании участниками клубной деятельности идеалов, а также навыков, умений и способностей эти идеалы претворять в жизнь, потому что главный смысл в обретении идеала и служении ему.

Список используемых источников

1. Программа развития для участников специальной военной операции. URL: <https://времягероев.рф/?ysclid=m6udpnt7ge110757772> (время обращения: 07.02.2025)
2. Как российские университеты начали внедрять методику «обучение служением». URL: <https://dzen.ru/a/ZSsgEJ-JtVUgHNQN?ysclid=m6ue50zda8118872612> (время обращения: 07.02.2025).
3. Хейзинга Й. Homo ludens. Человек играющий. СПб.: Изд-во Ивана Лимбаха, 2011. 416 с.
4. Гегель Г. В. Ф. Философия права / Приложение. М.: Мысль, 1990. 524 с.
5. Маркс К. Экономическо-философские рукописи 1844 года / Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Изд. второе. М.: Изд. полит. лит., 1974. Т 42. 513 с.
6. Демиург. Первая сознательная (научная) общность...1976-1980. URL: https://www.peacefromharmony.org/?cat=ru_c&key=305 (время обращения: 07.02.2025).

SOME CONSIDERATIONS REGARDING THE TEACHER'S EXTRACURRICULAR WORK METHODS

Busov S.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article analyzes approaches to more effective methods, including game and educational-game forms of educational activity. An attempt is presented to look into the essence of play and learning, to determine the possibility of combining their functions using the example of the activities of interest clubs. The description of the Demiurg club, the structure of its functioning, consisting of four types of activities, allowing to form the versatility and harmony of the students' personality development process, is given. Play, study, educational and gaming activities, interest club, fields of activity, abilities, ideals

Key words: *play, study, educational and gaming activities, interest club, fields of activity, abilities, ideals*

УДК 005.92
ГРНТИ 82.13.13

СОЗДАНИЕ СИСТЕМ ЗАЩИЩЕННОГО ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДОКУМЕНТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ИНФОРМАЦИЮ ОГРАНИЧЕННОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ

В. А. Волостных, В. А. Задбоев

Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного

В статье рассматриваются вопросы защиты служебных документов, содержащих информацию ограниченного распространения (доступа) при переходе к электронному документообороту. Актуальность темы определяется широким внедрением в системы управления автоматизированных систем и переходом к электронному документообороту, а также возросшим уровнем угроз безопасности информации. Известно, что одним из механизмов защиты документированной информации при обработке ее в информационных системах является применение средств криптографической защиты, в том числе средств электронной подписи. На основе проведенного анализа нормативной базы по организации защиты информации и опыта авторов определены основные направления по созданию систем защищенного электронного документооборота, предназначенного для обработки служебных документов, содержащих информацию ограниченного распространения (доступа) не содержащей сведений, составляющих государственную тайну.

Статья может быть полезна руководителям подразделений информационной безопасности, разработчикам систем электронного документооборота и студентам технических образовательных организаций.

документы, защита информации, информация ограниченного распространения, служебная тайна в области обороны, организация защиты информации, средства криптографической защиты информации, электронная подпись

С развитием технологий обработки информации, внедрения современных информационных систем повышается эффективность управления организаций, предприятий. Повсеместно на предприятиях, в организациях и учреждениях (далее организации) внедряются системы электронного документооборота (СЭД) чем обеспечивается удобство документирования информации, повышение скорости доставки служебных документов должностным лицам, удобство архивирования документов и дел, оформленных в электронном виде. Однако, с появлением новых технологий обработки документированной информации появляются новые угрозы безопасности документированной информации и безопасности документооборота, выявля-

ются проблемы в выполнении установленных требований по обеспечению конфиденциальности информации, содержащейся в документах ограниченного распространения и доступа.

Известно [1, 2], что существенная часть документов, обрабатываемых в организациях и учреждениях, являются официальными документами.

Официальным документом является документ, который создается, заверяется, выдается в установленном законом или иным нормативным актом порядке органом государственной власти, иным государственным органом, органом местного самоуправления или иной уполномоченной организацией, уполномоченным должностным лицом и удостоверяет юридически значимые факты [3]. Известно также, что к официальным документам предъявляются следующие требования: обеспечение юридической силы документа, аутентичности, достоверности, целостности документа, пригодность документа к использованию (свойство документа, заключающееся в возможности его поиска, воспроизведения и ознакомления с содержащейся в нем информацией и ее использования), а также пригодности документа к хранению в установленные сроки [3]. Кроме того, при обработке документов, содержащих информацию ограниченного распространения [4] и служебную тайну в области обороны [5], соответствующие должностные лица организации должны обеспечить конфиденциальность информации, содержащейся в документах. При этом, требования по обеспечению конфиденциальности содержатся в перечисленных нормативных правовых документах (НПД). Из анализа приведенных НПД следует что при организации защищенного документооборота необходимо обеспечить разрешительную систему доступа к документам, как при создании и использовании документов, так и при передаче их в другие подразделения организации и/или в другие организации, необходимо обеспечить учет порядка обработки документов, при этом учетные отметки должны фиксироваться как в системе делопроизводства (документооборота), так и оставаться на самом документе (например разрешительная надпись о снятии копий, отметки об ознакомлении должностных лиц с документом и др.).

Если для документов, созданных на бумажном носителе все мероприятия давно известны и механизмы учета и защиты годами отработаны, то для документов в электронном виде механизмы учета и защиты требуют по мнению авторов совершенствования. В первую очередь это относится к документам ограниченного распространения и к документам, содержащим ин-

формацию, отнесенную к «служебной тайне в области обороны» и имеющих пометку «Для служебного пользования» [4, 5].

В настоящее время ряд организаций и предприятий, расположенных в одной контролируемой зоне, используют СЭД, выполненные в защищенном виде в соответствии с [6] при этом, чаще всего в систему СЭД вводятся учетные (регистрационные) данные документа, но сам текст документа сохраняется на бумажном носителе или на отчуждаемом (выделенном) машинном носителе.

Чаще всего при необходимости отправки (передачи) служебных документов с пометкой «Для служебного пользования» в электронном виде в другие организации или в подразделения, расположенные на отдаленной территории, передаются на машинном носителе с сопроводительным письмом по правилам, изложенным в [4, 5]. Но время доставки таких документов определяется нормативами организации, оказывающей услуге по доставке почтовой корреспонденции и порой является достаточно значительным.

Ряд организаций для передачи служебных документов используют средства криптографической защиты информации (СКЗИ). К числу таких средств относятся СКЗИ «Континент», М-484К («Форт-К»), М-448 («Айна») и им подобные. Безусловно, эти средства обеспечивают надежную защиту документов, между корреспондентами, но необходимость защиты документов у каждого корреспондента при этом не исключается, как и необходимость учета движения документов между корреспондентами и между должностными лицами корреспондентов [7-9]. Следует также иметь ввиду, что если документ (электронный) подписан электронной подписью, то должностное лицо должно иметь возможность проверки ее подлинности и актуальности [10].

Некоторые организации при организации СЭД используют средства электронной подписи, такие как «КриптоПро-CSP», «Litoria Desktop 2». Эти средства используются как для подписания электронных документов, так и для шифрования содержания документа. Однако, для выполнения требований [4, 5] предлагается создавать регистрационную карточку документа, которая должна быть его неотъемлемой частью, содержала бы требуемые учетные данные об обращении с документом, его движении.

Очевидно, что при создании систем защищенного СЭД необходимо выполнение требований, изложенных в [11, 12], порядок организации системы криптографической защиты информации (документов) на предприятии, в учреждении и организации изложен в [13].

Исходя из изложенного, авторы считают целесообразным для органов государственной власти создание защищенных систем СЭД, которые бы обеспечивали выполнение установленных требований по защите информации ограниченного распространения и документов, содержащих служебную тайну в области обороны [4, 5].

Очевидно, что такие системы СЭД могли бы использоваться коммерческими предприятиями для обращения с документами, содержащими информацию, отнесенную к коммерческой тайне и другой конфиденциальной информации, включая персональные данные [8, 9]. Также можно предполагать внесение в установленные требования [4, 5] изменений, в части касающейся применения систем СЭД.

Исходя из анализа угроз в сфере информационной безопасности можно сделать вывод о том, что объемы документооборота, содержащего информацию ограниченного доступа будут расти и необходимость защиты документированной информации не исчезнет.

Заключение

Анализ требований нормативных правовых документов показал, что система документооборота должна обеспечить защиту служебной документированной информации, при этом особые требования предъявляются к защите служебных документов, содержащих информацию конфиденциального характера.

Очевидно, что к системам электронного документооборота, предназначенным для обработки информации конфиденциального характера, предъявляются особые требования как по обеспечению защиты от несанкционированного доступа к обработке документов, так и по учету процессов обработки таких документов.

Из нормативных документов следует, что на служебном документе, содержащем служебную тайну, должны сохраняться отметки о копировании, о размножении документов и др. то есть должна сохраняться история обработки и движения этого документа.

Исходя из анализа условий обработки информации конфиденциального характера и возросшего уровня угроз безопасности информации применение средств криптографической защиты является необходимым элементом системы защиты.

Учитывая тенденции перехода к электронному документообороту, можно считать целесообразным разработку и внедрение систем электрон-

ного документооборота, обеспечивающих выполнение установленных государством требований по обработке служебных документов ограниченного распространения (доступа) [14, 15].

Список используемых источников

1. Приказ Росархива от 22.05.2019 № 71 «Об утверждении Правил делопроизводства в государственных органах, органах местного самоуправления».
2. Приказ Росархива от 11.04.2018 № 44 «Об утверждении Примерной инструкции по делопроизводству в государственных организациях».
3. ГОСТ Р 7.0.8-2025. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения.
4. Постановление Правительства РФ от 3 ноября 1994 г. № 1233 «Об утверждении Положения о порядке обращения со служебной информацией ограниченного распространения в федеральных органах исполнительной власти, уполномоченном органе управления использованием атомной энергии и уполномоченном органе по космической деятельности».
5. Постановление Правительства РФ от 26 ноября 2021 г. № 2052 «Об утверждении Правил обращения со сведениями, составляющими служебную тайну в области обороны».
6. Приказ ФСТЭК России от 11 февраля 2013 г. № 17 «Об утверждении требований о защите информации, не составляющей государственную тайну, содержащейся в государственных информационных системах».
7. Волостных В. А., Парфиров В. А., Петров А. В. Оценка эффективности электронного документооборота организации. // Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «Информационная безопасность». Анапа. Федеральное государственное автономное учреждение «Военный инновационный технополис «ЭРА». 2020. С.414-421.
8. Викулова А. Ю., Волостных В. А., Кононов П. А., Парфиров В. А. Защита персональных данных территориально-распределенных предприятий. // 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. 155-160.
9. Волостных В. А., Кононов П. А., Петров А. В. Организация электронного документооборота в учреждении. // 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. С. 159-163.
10. Федеральный закон от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ «Об электронной подписи».
11. ГОСТ Р 51583-2014 Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения.
12. Приказ ФСБ России от 24 октября 2022 г. № 524 «Об утверждении Требований о защите информации, содержащейся в государственных информационных системах, с использованием шифровальных (криптографических) средств».
13. Волостных В. А., Воробьев П. А., Задбоев В. А. Организация защиты конфиденциальной информации на предприятии средствами криптографической защиты. // Перспективы безопасности-2024. Сборник материалов II научно-технической конференции, посвященной информационной безопасности. Санкт-Петербург, 2024. С. 9-13.

14. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 сентября 2009 г. № 754 «Об утверждении Положения о системе межведомственного электронного документооборота».

15. Приказ Росархива от 15 июня 2020 г. № 69 «Об утверждении типовых функциональных требований к системам электронного документооборота и системам хранения электронных документов в архивах государственных органов».

CREATION OF SECURE ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEMS DESIGNED FOR PROCESSING DOCUMENTS CONTAINING RESTRICTED DISTRIBUTION INFORMATION

Volostnykh V., Zadboev V.

Military Academy of Communications named after Marshal of the Soviet Union S. M. Budyonny

The article considers the issues of protecting official documents containing restricted distribution (access) information during the transition to electronic document management. The relevance of the topic is determined by the widespread introduction of automated systems into management systems and the transition to electronic document management, as well as the increased level of information security threats. It is known that one of the mechanisms for protecting documented information when processing it in information systems is the use of cryptographic protection tools, including electronic signature tools. Based on the analysis of the regulatory framework for organizing information protection and the experience of the authors, the main directions for creating secure electronic document management systems designed to process official documents containing restricted distribution (access) information that does not contain information constituting a state secret are determined.

The article may be useful for heads of information security departments, developers of electronic document management systems and students of technical educational organizations.

Key words: documents, information protection, restricted information, official secrets in the field of defense, organization of information protection, means of cryptographic information protection, electronic signature

УДК 339.137.2

ГРНТИ 06.56.21

**ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОНКУРЕНТНЫХ
ПРЕИМУЩЕСТВ В ИНФОРМАЦИОННО-НАСЫЩЕННЫХ
СРЕДАХ****О. В. Волчик, Я. И. Гончарова**

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

Успешные компании должны не только эффективно управлять своими информационными потоками, но и использовать их для создания уникальных предложений, которые выделяют их на фоне конкурентов. Статья исследует различные подходы, которые организации могут использовать для достижения и поддержания конкурентных преимуществ в условиях высокой информационной насыщенности. На основании предложенных подходов разработана модель обеспечения конкурентных преимуществ в информационно-насыщенной среде посредством оценки физического, информационного и когнитивного компонентов.

конкурентный анализ, информационно-насыщенная среда, конкурентное преимущество

В современном мире, где информация становится одним из ключевых ресурсов, организации сталкиваются с новыми вызовами и возможностями, которые определяют их конкурентоспособность. Области человеческой деятельности, в которых информация играет главную роль называются информационно-насыщенными средами [1]. Деятельность в таких средах характеризуется широкой доступностью данных, быстротой их обработки и необходимостью принятия решений на основе актуальной информации. В этих условиях успешные компании должны не только эффективно управлять своими информационными потоками, но и использовать их для создания уникальных предложений, которые выделяют их на фоне конкурентов. Примеры информационно-насыщенных сред представлены в табл. 1.

ТАБЛИЦА 1. Примеры информационно-насыщенных сред

Среда	Описание
Образование	Используются ИКТ для создания образовательных онлайн-ресурсов, дистанционного обучения, а также информационные системы управления учебным процессом

Среда	Описание
Экономика	Включает FinTech- финансовые услуги и сервисы на базе искусственного интеллекта и машинного обучения, которые используют данные для оптимизации финансовых операций и управления рисками
Здравоохранение	Используются электронные медицинские карты и телемедицина для повышения качества обслуживания пациентов и информационные системы управления медицинскими ресурсами

Такие области деятельности, как образование, экономика и здравоохранение могут считаться информационно-насыщенными средами, поскольку на сегодняшний день в их рамках активно используются информационные технологии и системы для обработки, хранения и передачи данных.

Подходы к проведению конкурентного анализа в таких средах сегодня довольно разнообразны. Каждый из них имеет свои особенности, преимущества и ограничения (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2. Подходы к проведению конкурентного анализа в информационно-насыщенных средах [2]

Подход	Краткое описание	Пример применения	Преимущества (плюсы)	Ограничения (минусы, недостатки)
Функциональный	Фокусируется на выполнении определенных функций конкуренции, таких как инновации и создание новых продуктов	Биотехнологии, электроника	Структурированность Контроль процессов Упрощение управления	Слабая координация между подразделениями Ограниченная гибкость Затраты времени и ресурсов
Структурный	Основан на анализе рыночной структуры и сил, влияющих на конкуренцию	IT, финансы	Упрощение контроля Оптимизация ресурсов Стандартизация процессов	Сложность коммуникации Риск бюрократизации Ограничение инноваций
Институциональный	Фокусируется на влиянии институтов и государственной	Экономика, социология	Фокус на человеческий фактор	Сложность анализа

Подход	Краткое описание	Пример применения	Преимущества (плюсы)	Ограничения (минусы, недостатки)
	политики на конкуренцию		Интеграция различных аспектов	Трудности в измерении
Бенчмаркинг	Позволяет выявить области для улучшения и перенять успешные стратегии у конкурентов	IT, финансы, образование	Улучшение качества Доступность данных Оптимизация процессов	Трудности в получении данных Риск копирования без адаптации
Сравнительный анализ	Позволяет выявить сильные и слабые стороны как своей компании, так и конкурентов	Маркетинг, управление качеством	Позволяет выявить различия и оценить преимущества и недостатки объектами/ явлениями	Требуется времени для сбора и анализа данных Ограничен выбор критериев сравнения
SWOT-анализ	Позволяет оценить внутренние и внешние факторы, влияющие на деятельность компании	Маркетинг, финансы	Простота Повышение эффективности	Отсутствие количественных показателей Необходимость дополнительных инструментов

Рассмотренные подходы помогают организациям, работающим в информационно-насыщенных средах, не только понять свое положение в отрасли, но и разработать стратегии, направленные на укрепление конкурентных преимуществ.

Сравнение различных подходов к конкуренции в разных отраслях и регионах позволяет выявить лучшие практики, которые могут быть адаптированы для повышения конкурентоспособности компаний. Ниже представлены основные подходы к конкуренции, их особенности и примеры из разных отраслей и регионов [3].

Основываясь на исследованиях Сотникова А. Д. [4], рассмотрим модель обеспечения конкурентных преимуществ в информационно-насыщенной среде (рис. 2).

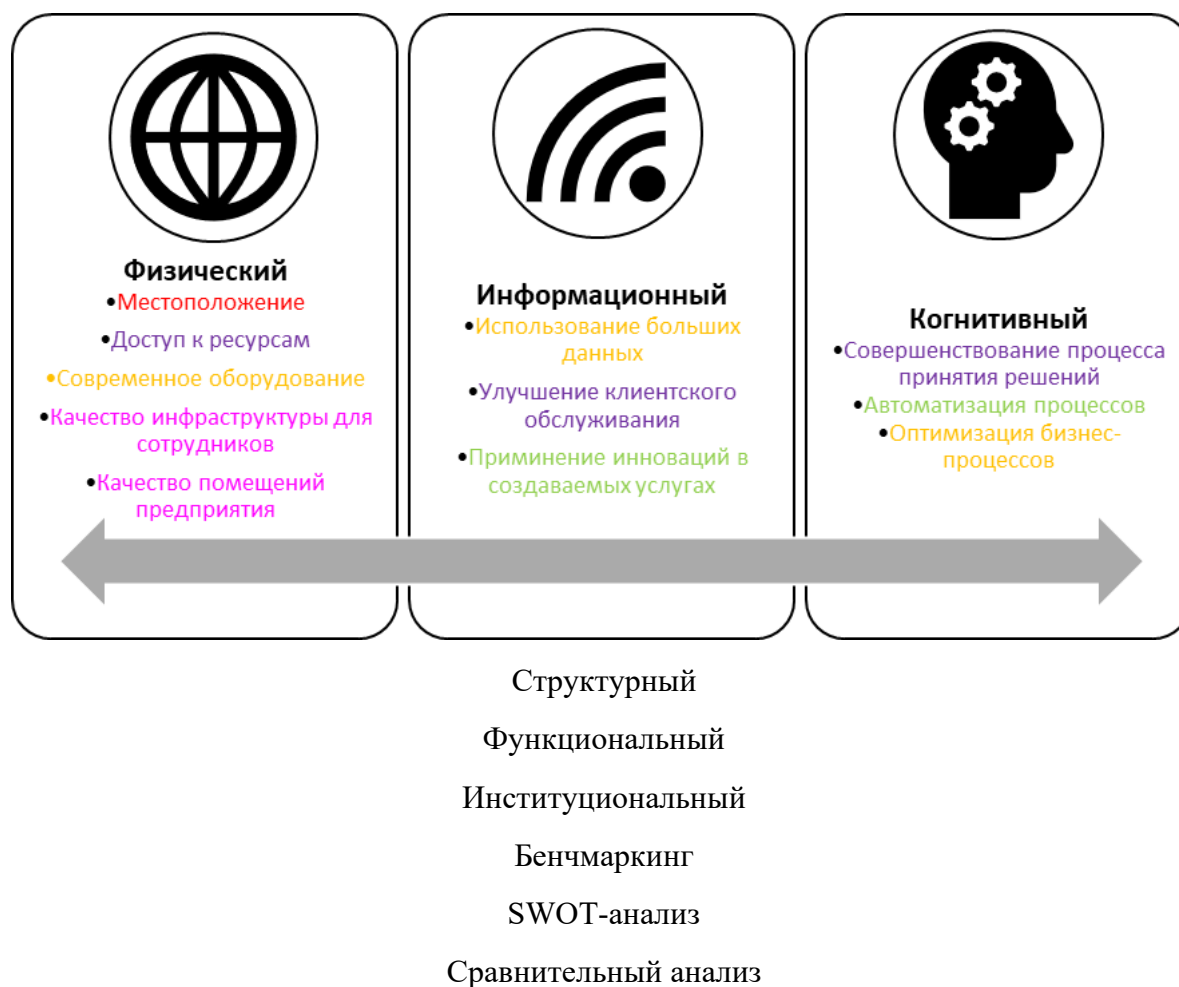


РИСУНОК 2. Модель обеспечения конкурентных преимуществ в информационно-насыщенной среде

Оценка конкурентного преимущества на основании предложенной модели проводится с учетом следующих входящих в нее компонентов: физического, информационного и когнитивного. Каждый компонент содержит ряд параметров, анализ которых позволяет обосновать интегральный конкурентный уровень компании. Анализ параметров может быть проведен посредством получения данных за счет комбинации применения, представленных в таблице 2 и выделенных в модели цветом, подходов. Используемые подходы могут быть расширены или изменены в зависимости от особенностей компании.

В целом, модель является универсальной для любой информационно-насыщенной среды. Элементы предложенной модели учитывают важность интеграции современных технологий, оптимизации бизнес-процессов и формирования клиентоориентированных стратегий.

Успешные компании должны демонстрировать способность к инновациям и гибкости, что позволяет им эффективно реагировать на изменения в потребительских предпочтениях и рыночной среде [5]. Акцент на анализе данных и использовании аналитических инструментов способствует более обоснованному принятию решений и повышению качества услуг [6]. Успешное использование информационных технологий и систем управления позволяет организациям не только оптимизировать внутренние процессы, но и создавать уникальные предложения для клиентов, добиваясь повышения уровня конкурентоспособности. Однако, важно отметить, что конкурентные преимущества не являются статичными; они требуют постоянного мониторинга и адаптации к новым условиям.

В заключение, стратегический подход к управлению информацией и инновациям является ключевым фактором для создания и поддержания конкурентных преимуществ в современном бизнесе [7].

Список использованных источников

1. Составляющие информационной среды. URL: <https://studfile.net/preview/7080436/page:34/> (дата обращения 15.01.2025).
2. Обзор методов анализа конкурентов, включая сравнительный анализ и анализ «пяти сил» Портера // URL: <https://www.unisender.com/ru/glossary/chto-takoe-analiz-konkurentov/> (дата обращения 15.01.2025).
3. Берман С. С., Медведева В. Р. Подходы к формированию конкурентоспособности региона // НК. 2016. №2 (25). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-formirovaniyu-konkurentosposobnosti-regiona> (дата обращения: 20.01.2025).
4. Информационное взаимодействие и модели телекоммуникационных систем: монография / А. Д. Сотников. СПб.: СПбГУТ, 2008. 172 с.
5. Кулькова Е. П., Пржедецкая Н. В., Шевелева В. В. Роль государства и региона при продвижении инноваций на рынок интеллектуальной собственности» // Журнал «Государственное и муниципальное управление». Ученые записки СКАГС, Ростов-на-Дону, 2018.
6. Виханский О. С. Конкурентное преимущество в эпоху цифровизации / О. С. Виханский, Д. Ю. Каталевский // Российский журнал менеджмента. 2022. Т. 20. № 1. С. 5-27. DOI 10.21638/spbu18.2022.101. EDN JBXPYI.
7. Глушкова А. В. Факторы внутренней и внешней среды компании, оказывающие влияние на ее финансовую устойчивость // Форум молодых ученых. 2017. №12 (16). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-vnutrenney-i-vneshney-sredy-kompanii-okazyvayushchie-vliyaniye-na-eyo-finansovuyu-ustoychivost> (дата обращения: 15.01.2025).

**APPROACHES TO ENSURING COMPETITIVE ADVANTAGES IN
INFORMATION-SATURATED ENVIRONMENTS**

Volchik O., Goncharova Y.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

Successful companies must not only effectively manage their information flows, but also use them to create unique offers that set them apart from their competitors. The article explores various approaches that organizations can use to achieve and maintain competitive advantages in conditions of high information saturation. Based on the proposed approaches, a model has been developed to ensure competitive advantages in an information-rich environment through the assessment of physical, informational and cognitive components.

Key words: *competitive analysis, information-rich environment, competitive advantage*

УДК 004:37
ГРНТИ 06.54.51

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СМАРТ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КУРСОВ ВУЗА

О. В. Волчик, В. В. Макаров

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

В статье обосновывается необходимость совершенствования образовательных проектов ВУЗа посредством применения новых цифровых технологий. Рассматривается модель педагогического дизайна, на основании которой предлагается проводить трансформацию образовательного процесса, связанную с изменением запросов и потребностей целевой аудитории. Приводятся описание пилотного образовательного проекта, план его совершенствования и внедряемые инструменты, а также показатели уровня качества по итогам его реализации.

смарт-технологии, качество образования, информационное образовательное пространство, цифровая инновационная экосистема

В 2024 г. в деятельности СПбГУТ произошли значительные изменения, связанные с вхождением ВУЗа в программу «Приоритет-2030», созданием цифровой кафедры, а также кафедры экономики данных.

В рамках программы «Приоритет-2030» [1] стратегической целью университета стало признание его лидерства в отраслях «Связь» и «Информационные технологии» в части научных исследований и инноваций, подготовки кадров, формирования ценностей для общества.

Создание кафедры экономики данных обусловлено переходом России от цифровой экономики к национальному проекту «Экономика данных» [2, 3], что подразумевает подготовку инфраструктуры общества и технологических платформ к производству данных для внедрения инновационных технологий. Основной проблемой при этом является дефицит качественных управленческих кадров, что придает образованию в области экономики данных особую значимость.

Цифровая кафедра призвана развивать компетенции студентов, необходимых специалистам экономики данных и ориентирована на повышение квалификации в области ИТ [4].

Произошедшие изменения влекут за собой необходимость совершенствования многих учебных курсов, программ и дисциплин. При этом важно не только организовать пересмотр содержания и перестраивание под требования экономики данных, но и обеспечить применение новых «умных» образовательных технологий, связанных с внедрением интерактивных ресур-

сов, онлайн-платформ, цифровых инструментов для совместной работы при проведении занятий, что позволит достичь целей программы «Приоритет-2030» и выполнить задачи, поставленные перед цифровой кафедрой.

В качестве пилотного проекта был выбран учебный курс для студентов магистратуры «Цифровые технологии в управлении инновационными экосистемами», предполагающий изучение внедрения различных цифровых инструментов в процесс управления многоуровневыми инновационными экономическими, технологическими и научными видами экосистем [5, 6].

В основу совершенствования курса заложена модель педагогического дизайна ADDIE (рис. 1) [7, 8].

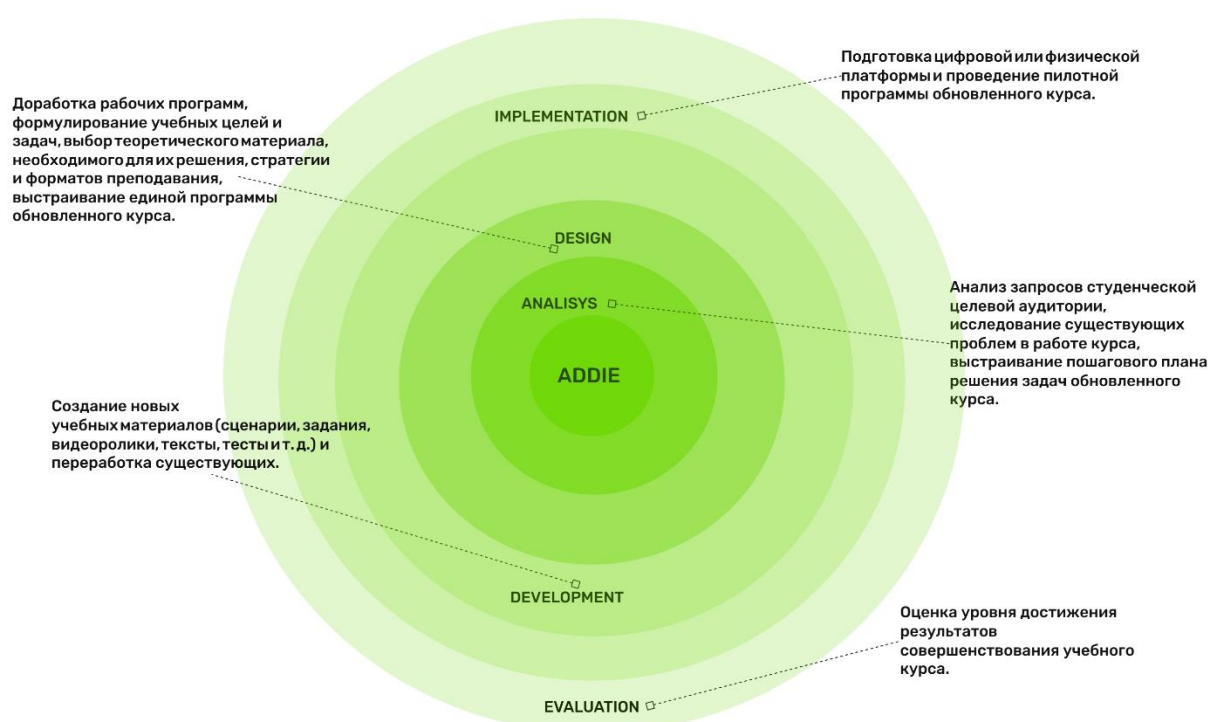


Рис. 1. Модель педагогического дизайна ADDIE

Реализация предложенной модели на практике осуществляется на основе выполнения пошагового плана работ по трансформации учебного курса в рамках пилотного проекта (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1. План работ по трансформации курса

Этап	Выполняемые мероприятия
Полный диагностический аудит и анализ текущего состояния курса	Выявление запросов студентов (в чем видят проблемы и их причины, ожидаемый от изучения курса результат)
	Исследование проблем курса (как сейчас целевая аудитория решает задачи, где совершает ошибки, в чем их причины)

Этап	Выполняемые мероприятия
	Анализ целевой аудитории (уровень знаний и умений, опыт обучения, установки в рамках процесса обучения)
	Детальная проработка результатов аудита (какие задачи нужно научить решать, как выглядит пошаговый процесс решения, нужные навыки, концепции, заложенные в тему курса)
Проектирование обновленного курса	Формулировка учебных целей и задач, выбор теоретического материала, необходимого для их решения, стратегий преподавания и их форматов
	Разработка мотивационной стратегии и выбор способов проверки достижения учебных целей
	Выстраивание единой программы обучения с доработкой РПД под новые учебные цели и задачи
	Обучение преподавательского состава работе с курсом
Разработка контента обновленного курса	Выбор и подготовка онлайн-платформы
	Создание цифровых учебных материалов, мультимедиа, поиск инструментов для совместной работы
	Перевод лекций из формата word в интерактивный формат, улучшение форм контроля с помощью специализированных программных сервисов
	Переработка содержания отдельных модулей и практических заданий курса под требования экономики данных
Реализация выполнения курса	Проведение формирующей оценки для мониторинга прогресса обучающихся в освоении новых знаний или изменении поведения относительно его предыдущих результатов
	Разработка показателей оценки уровня достижения результатов совершенствования учебного курса
Оценка результативности и качества обучения	Оценка проводится по завершении обучения в виде тестирования либо выполнения экзаменационного задания
	Изучается обратная связь от студентов, завершивших курс. Проводится анализ степени достижения целей обучения

В рамках первого этапа реализации плана было выявлено, что новые навыки, получаемые на цифровой кафедре, привели к изменениям запросов, интересов и потребностей студентов, поступающих в магистратуру. К ним относятся возможности в рамках образовательного процесса:

- решать сложные практические задачи, связанные с реальным опытом экосистемных компаний;
- активно работать с цифровыми инструментами для реализации совместных учебных проектов;

- изучать материалы по курсу в различных форматах, включая подкасты, видеоролики, презентации, интерактивные симуляторы;
- проводить обучение в удобном гибком формате, с учетом индивидуальных предпочтений.

Основываясь на данных потребностях, проект совершенствования курса предполагает наличие и применение элементов, представленных на рис. 2 [9, 10].



Рис. 2. Инструменты, применяемые в рамках проекта

Показатели, на основании которых производится оценка уровня качества проекта по итогам его реализации, приведены в табл. 2.

ТАБЛИЦА 2. Показатели уровня качества проекта

Показатель	Источник данных
Процент удовлетворенности студентов усовершенствованным курсом	Интервью, анкетирование, онлайн-опросы студентов и преподавателей
Количество победителей по результатам участия в конкурсах студенческих работ, получения грантов, студенческих конференциях и т.п. по тематике курса	Официальные сайты конкурсов, конференций
Количество публикаций студентов по тематике курса	Опубликованные материалы (статьи, доклады и т.п.)
Процент студентов, успешно прошедших курс	Учебные (аттестационные, зачетно-экзаменационные) ведомости
Отток студентов	Учебные ведомости (журнал занятий)

Показатель	Источник данных
Процент учебных материалов, переведенных в интерактивный формат видео и презентаций	Оцифрованные лекции и практические работы
Количество отличных оценок за выполнение курсового проекта, магистерской диссертации и проектно-технологической практики	Учебные (аттестационные, зачетно-экзаменационные) ведомости, ведомости Государственной итоговой аттестации
Результаты трудоустройства выпускников в течение года после окончания ВУЗа	Анкетирование выпускников по результатам трудоустройства

Учитывая современные тренды образования [11], связанные с развитием мультимодальной педагогики и образовательных систем, направленных на получение практических бизнес-навыков, необходимости адаптации учебных материалов под интересы учащихся, а также активного применения технологий искусственного интеллекта и нейросетей, представляется целесообразным продолжать развитие проекта.

Поскольку трансформация учебного курса производится для его адаптации к целям программы «Приоритет 2030», которые распространяются на деятельность всего ВУЗа, то подобные изменения актуальны и для других дисциплин бакалавриата, магистратуры и аспирантуры. Применяемые в рамках совершенствования курса инструменты и технологии являются универсальными для любого образовательного проекта СПбГУТ. Следовательно, при их успешном внедрении на уровне образовательного проекта кафедры, есть перспективы для транспонирования полученной единой образовательной среды, построенной с применением современных моделей и практик, на деятельность факультета и ВУЗа в целом.

Список используемых источников

1. Программа «Приоритет 2030». URL: <https://priority2030.ru/analytics> (дата обращения: 10.01.2025).
2. Петров А. М. Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства»: от концепции к реализации // Экономические науки. 2024. № 10 (239). С. 175-186.
3. Макаров В. В. Проблемы и задачи цифровой трансформации экономики России / В. В. Макаров, М. Г. Слуцкий, Н. К. Устриков // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 4-1(43). С. 174-177.
4. В СПбГУТ стартовала работа Цифровой кафедры. URL: <https://sovretectorov.ru/19696> (дата обращения: 10.01.2025).
5. Кваша Н. В. Инфокоммуникационная платформа как интегрирующий базис эффективных циркулярных экосистем региона / Н. В. Кваша // π-Economy. 2023. Т. 16. № 6. С. 7-17.

6. Блатова Т. А. Цифровые технологии в управлении инновационными экосистемами / Т. А. Блатова, В. В. Макаров, А. В. Федоров // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2024. С. 26-30.

7. Педагогический дизайн – Словарь-справочник по корпоративному обучению // СберУниверситет. URL: <https://sberuniversity.ru/edutech-club/lab/glossary/910/> (дата обращения: 10.01.2025).

8. Соколова А. С. Базовые модели педагогического проектирования дистанционных образовательных программ: ADDIE, ASSURE, SAM // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 10А. С. 414-422.

9. Микиденко Н. Л., Сторожева С. П. Цифровое образовательное пространство: проблемы и практики применения информационных образовательных ресурсов // Профессиональное образование в современном мире. 2020. Т. 10. № 1. С. 3418-3427.

10. Внедрение цифровых технологий в образовательный процесс вузов: литературное исследование Г. Д. Маматова. URL: http://digital-economy.ru/images/easyblog_articles/1169/de33001004.-14.03.2024-.pdf?ysclid=m60eo86zhg261658808 (дата обращения: 15.01.2025).

11. Алехина Н. В., Калугина Е. В. Цифровое образовательное пространство в современном вузе // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32971> (дата обращения: 15.01.2025).

THE USE OF SMART TECHNOLOGY ELEMENTS FOR IMPROVEMENT THE UNIVERSITY EDUCATIONAL COURSES QUALITY

Volchik O., Makarov V.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article substantiates the need to improve the university's educational projects through the use of new digital technologies. The model of pedagogical design is considered, on the basis of which it is proposed to carry out the transformation of the educational process, associated with changing requests and needs of the target audience. A description of the pilot educational project, a plan for its improvement and the tools being implemented, as well as quality level indicators based on the results of its implementation are given.

Key words: smart technologies, quality of education, information educational space, digital innovation ecosystem

УДК 339.138
ГРНТИ 06.81.55

КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕСА

М. Б. Вольфсон

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

На сегодняшнем гиперконкурентном рынке полагаться только на продукты и услуги уже недостаточно. Чтобы привлечь и удержать новых потребителей, компаниям необходимо использовать клиентоориентированный подход. В статье рассматриваются бизнес-стратегии, которые могут лечь в основу клиентоориентированной цифровой трансформации бизнеса, а также цифровые технологии, которые способствуют подобной трансформации.

кlientоориентированность, цифровая трансформация, управление взаимоотношениями с клиентами, жизненный цикл клиента, клиентский опыт, управление клиентской ценностью, управление успехом клиента

Клиентоориентированность можно определить, как стратегический подход к ведению бизнеса, который ставит клиентов в центр каждой ключевой функции, решения и результата. В цифровую эпоху клиентоориентированность выходит за рамки простой персонализации и удовлетворения потребностей. Клиенты теперь требуют бесперебойного взаимодействия, персонализированных предложений и удобных решений.

По мнению аналитиков, 70 % всех инициатив цифровой трансформации не достигают своих целей [1]. Причиной этого может являться тот факт, что цифровая трансформация – это бизнес-трансформация, которая должна приводить к улучшению результатов путем создания истинной ценности для клиентов. И хотя технологии, без сомнения, являются неотъемлемой частью цифровой трансформации, клиентоориентированность остается ее главным двигателем. Клиентоориентированная цифровая стратегия – это комплексный подход, который ставит клиента на передний план всех цифровых инициатив.

В качестве основных преимуществ клиентоориентированного подхода можно выделить:

1. Увеличение выручки и прибыли. Это связано с тем, что приобретение и удержание постоянных клиентов обходится дешевле, чем привлече-

ние новых, а улучшение удержания клиентов на 2 % эквивалентно прибыли, полученной за счет сокращения расходов на 10 %¹.

2. Повышение доверия, удовлетворенности и лояльности клиентов. Клиентоориентированные компании показывают рост лояльности клиентов на 25 %, а рост доверия на 20 % [2]. При этом существует прямая связь между клиентоориентированностью и удержанием клиентов. 56 % потребителей будут совершать повторные покупки после персонализированного опыта, что приведет к снижению оттока клиентов². При этом, у вовлеченных клиентов в 6 раз больше вероятность попробовать новый товар бренда и в 4 раза больше вероятность порекомендовать бренд³.

Клиентоориентированный подход основан на нескольких взаимосвязанных областях.

1. Управление взаимоотношениями с клиентами (Customer Relationship Management, CRM)

Управление взаимоотношениями с клиентами – это бизнес-стратегия, которая включает в себя принципы, практики и рекомендации, которым организация следует при взаимодействии со своими клиентами, и позволяет оптимизировать прибыльность компании, одновременно способствуя удовлетворенности и лояльности клиентов.

2. Управление жизненным циклом клиента (Customer Lifecycle Management, CLM)

Жизненный цикл клиента представляет собой концепцию, описывающую различные этапы, которые клиент проходит от момента первого взаимодействия с компанией до окончания своих отношений с ней. Эта концепция помогает менеджменту лучше понять и управлять коммуникациями с клиентами на протяжении всего периода взаимодействия [3].

CLM – это стратегический подход, который заключается в отслеживании, управлении и оптимизации каждого этапа жизненного цикла клиентов для понимания и удовлетворения их потребностей на каждом этапе с целью повышения лояльности клиентов.

¹ <https://www.superoffice.com/blog/how-to-create-a-customer-centric-strategy>

² <https://segment.com/state-of-personalization-report>

³ <https://simon-galperin-6jz8.squarespace.com/s/Customer-Engagement-from-the-Consumers-Perspective-Rosetta-Consulting.pdf>

3. Управление клиентским опытом (Customer Experience Management, CEM/CXM)

Клиентский опыт – это восприятие клиентами своего опыта взаимодействия с брендом с течением времени, которое формируется в результате каждого взаимодействия с ним. Исследование показало, что 73 % потребителей считают, что клиентский опыт является решающим фактором при принятии решения о покупке, а у компаний, которые фокусируются на CEM, наблюдается 80 %-й рост выручки [4].

Цифровой клиентский опыт (Digital customer experience, DCX) – опыт, который клиенты получают от организации на цифровых платформах. Он охватывает все коммуникации, все продукты, услуги и процессы, которые клиенты получают через цифровые каналы.

CEM – это совокупность процессов, методов и технологий, ориентированных на управление впечатлениями, которые клиент получает в процессе взаимодействия с компанией. CEM фокусируется на улучшении всего пути клиента, от осведомленности до лояльности во всех точках соприкосновения, уделяя первостепенное внимание созданию прочной репутации бренда и укреплению доверия клиентов.

4. Управление ценностью клиента (Customer Value Management, CVM)

Потребительская ценность и ценность клиентов для компании имеют разное значение [5]. Потребительская ценность – это восприятие клиентом ценности продукта или услуги по сравнению с их стоимостью. В то же время ценность клиента для компании означает то, какую ценность имеет клиент для организации. Ценность возникает в результате взаимных процессов взаимодействия между клиентами и компанией. Именно ценность влияет на такие долгосрочные показатели, как устойчивость бизнеса, лояльность и рост.

CVM фокусируется на понимании и повышении ценности, которую клиенты получают от предложений компании и включает в себя выявление потребностей и предпочтений клиентов, а также согласование продуктов или услуг для удовлетворения этих потребностей.

Главной метрикой CVM является пожизненная ценность клиента, представляющая собой прогноз чистого дохода, приписываемого всем отношениям с клиентом в течение его жизненного цикла.

5. Управление успехом клиента (Customer Success Management, CSM)

Часто термины «опыт клиента» и «успех клиента» используются как взаимозаменяемые, но это не так. «Опыт клиента» фокусируется на улучшении всего пути клиента, а «успех клиента» направлен на построение долгосрочных отношений с клиентами уже после покупки.

CSM – это проактивная бизнес-стратегия, направленная на создание позитивного опыта для клиента на всех этапах взаимодействия с продуктом или услугой, для максимизации устойчивой ценности для клиентов и компании.

Ряд экспертов позиционируют CSM как элемент CEM, поскольку он не включает в себя опыт потенциальных клиентов и имеет более узкую направленность на помощь клиентам в получении максимального удовлетворения от своих покупок (апсейл, кросс-сейл и пр.) [6]. Другие же склоняются к мнению, что CSM – это более целостный подход, поскольку он подразумевает фокусировку на ощутимых результатах, а не только на удовлетворенности процессами и точками соприкосновения [7].

Для реализации клиентоориентированного функционала используется целый комплекс информационных систем и технологий. Основные классы систем представлены в табл. 1.

Результаты сравнения рассмотренных выше клиентоориентированных подходов приведены в табл. 2.

ТАБЛИЦА 1. Инструменты для построения клиентоориентированной бизнес-стратегии

Подход	Класс систем	Ключевые функции
CRM	CRM	Сбор данных о клиентах (персональные данные, история покупок, покупательские предпочтения и пр.). Управление контактами, отслеживание продаж, поддержка клиентов и аналитика
CEM	CRM	Сбор, отслеживание и анализ данных, полученных в результате взаимодействия с клиентами по всем каналам
	Customer Data Platform (CDP)	Агрегация персональных демографических, транзакционных и поведенческих клиентских данных. Построение профиля клиента, сегментация клиентов и таргетинг
	CEM/CXM	Сбор данных о клиентах из нескольких каналов, анализ информации, облегчающей создание профиля клиента. Картографирование пути клиента, управление обратной связью, анализ мнений клиентов

Подход	Класс систем	Ключевые функции
	Digital Experience Platforms (DXP)	Многоканальное управление цифровым контентом, консолидация данные из различных источников, расширенная персонализация и аналитика на основе ИИ
	Enterprise Feedback Management (EFM)	Централизованный сбор и управление отзывами клиентов
CLM	CRM	Сбор данных о клиентах, автоматизацию маркетинга, аналитика клиентов, отслеживание KPI
	CLM	Сбор данных о жизненном цикле клиента, отслеживание его поведения на каждом этапе. Сегментация клиентов, углубленная аналитика, многоканальное взаимодействие
	Content management system (CMS)	Эффективное управление, создание и распространение персонализированного контента на протяжении всего жизненного цикла клиента
	Help Desk	Эффективное реагирование на все запросы клиентов
CVM	CVM	Автоматизированная генерация контента для персонализированного маркетинга и поддержки. Чат-боты и виртуальные помощники на основе ИИ. Прогностическая аналитика потребностей клиентов и рисков оттока клиентов
CSM	CSM	Мониторинг состояния клиентов, онбординг, сбор отзывов, аналитика и отчетность, автоматизированные коммуникации

Построение клиентоориентированной стратегии является ключевым фактором успеха, т.к. позволяет компаниям лучше понимать и удовлетворять потребности своих клиентов. Это позволяет не только повысить лояльность клиентов, но и улучшить качество обслуживания, что в свою очередь способствует увеличению продаж и укреплению бренда. Таким образом, эффективная клиентоориентированная стратегия позволяет бизнесу адаптироваться к новым условиям и оставаться конкурентоспособным.

ТАБЛИЦА 2. Сравнение клиентоориентированных подходов

Аспект	CRM	CEM	CLM	CVM	CSM
Цель	Оптимизация процессов продаж и поддержки	Разработка и оптимизация сквозного клиентского опыта. Повы-	Повышение удовлетворенности и лояльности клиентов на каждом этапе жизненного	Создание и максимизация потребительской	Обеспечение максимальной удовлетворен

Аспект	CRM	CEM	CLM	CVM	CSM
	Рост конверсии	шение удовлетворенности и лояльности клиентов	цикла. Рост числа повторных сделок	ценности. Повышение рентабельности	ности клиентов от продукта
Ключевой функционал	Управление лидами и контактами, прогнозирование продаж	Картографирование пути клиента, сбор отзывов, анализ поведения клиентов	Онбординг, мониторинг удовлетворенности	Оценка ценности; ценообразование и продажи с учетом ценности	Поддержка, сопровождение
Стейкхолдеры	Продажи, маркетинг, поддержка клиентов	Маркетинг, дизайн продукции	Маркетинг, продажи, обслуживание клиентов	Финансы, маркетинг	Команды по работе с клиентами
Основные метрики	Лиды, выручка, Conversion Rate	Net Promoter Score, Customer Satisfaction Score	Net Promoter Score, Customer Satisfaction Score, Engagement Rate, Customer Effort Score	Customer Lifetime Value	Churn Rate, Customer Retention Rate

Список использованных источников

1. Tabrizi B., Lam E., Girard K., Irvin V. Digital Transformation Is Not About Technology // Harvard Business Review. 13.03.2019. URL: <https://hbr.org/2019/03/digital-transformation-is-not-about-technology> (дата обращения 15.01.2025).
2. Meester A. Why Customer Centricity Is a Key to Long-Term Success // Forbes. 18.07.2023. URL: <https://www.forbes.com/councils/forbesbusinesscouncil/2023/07/18/why-customer-centricity-is-a-key-to-long-term-success> (дата обращения 15.01.2025).
3. Слободинский Ю. А. Управление жизненным циклом клиента // Экономика, финансы и бухгалтерский учет в условиях неопределенности. 2023. С. 12-17.
4. Flynn J. 25 Must-Know Customer Experience Statistics [2023]: The Benefits of a Positive Customer Experience // Zippia.com. 02.04.2023. URL: <https://www.zippia.com/advice/customer-experience-statistics> (дата обращения 15.01.2025).
5. Захарова И. А. Управление клиентским опытом на основе ценности // Креативная экономика. 2023. Том 17. № 4. С. 1461–1476.
6. Fulkerson S. Understanding Customer Success versus Customer Experience: Key Differences and Insights // Tsia.com. 15.08.2024. URL: <https://www.tsia.com/blog/customer-success-vs-customer-experience> (дата обращения 15.01.2025).
7. Thompson B. Customer Success – A Unifying Mission for CRM and CXM // Customer Think. 13.10.2019. URL: <https://customerthink.com/customer-success-a-unifying-mission-for-crm-and-cxm> (дата обращения 15.01.2025).

**CUSTOMER-CENTRIC APPROACH IN THE CONDITIONS OF DIGITAL
BUSINESS TRANSFORMATION**

Volfson M.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

In today's hyper-competitive marketplace, relying on products and services alone is no longer enough. To attract and retain new customers, companies need to take a customer-centric approach. The article discusses business strategies that can form the basis of customer-centric digital business transformation, as well as digital technologies that facilitate such transformation.

Key words: *customer centricity, digital transformation, customer relationship management, customer lifecycle, customer experience, customer value management, customer success management*

УДК 09.93/94.930
ГРНТИ 03.23.31

ДЕПАРТАМЕНТ КОРАБЕЛЬНЫХ ЛЕСОВ МИНИСТЕРСТВА ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИМУЩЕСТВ (1851–1860 ГГ.)

И. И. Воронов

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

В статье исследуется становление одного из центральных органов управления Российской империи в XIX в. С момента появления российского военно-морского флота охрана корабельного леса была важной государственной задачей. Но для этого нужно было создать специальный орган управления в конкретном ведомстве. Однако в силу сложности эксплуатации и контроля корабельные леса неоднократно меняли ведомственную принадлежность. Автором раскрываются и уточняются некоторые неизвестные аспекты функционирования Департамента корабельных лесов. Отдельно рассматривается биография директора департамента корабельных лесов.

Министерство государственных имуществ, Морское министерство, Департамент государственных имуществ, Департамент корабельных лесов, лесное хозяйство

Особое внимание государства на охрану лесов пригодных для кораблестроения обратил Петр I. В 1703 г. он объявил заповедными все необходимые для кораблестроения деревья притом независимо от их принадлежности. А в 1823 г. охрана и эксплуатация корабельных лесов была передана Адмиралтейств-коллегии. Леса государственного значения изначально считались заповедными, а со временем стали называться корабельными. К таким относились произрастающие на хорошей почве от больших рек со стороны на 100, а от малых на 25 верст дубовые, лиственные и сосновые мачтовые деревья. Пригодным для кораблестроения считался дуб диаметром в стволе не менее 61 см, и сосна 46 см. Мачтовым считалось дерево, из которого можно было получить бревно длиной не менее 19,5 м. диаметром в отрубе 30,5 см. Позже к корабельным рощам относили участки площадью не менее 300 га с числом приспевших или благонадежных стволов 50 и более на десятине (1,09 га) [1, с. 131-138].

После учреждения в 1802 г. министерств управление корабельными лесами попало в ведении Министерства финансов. 25 июня 1811 г. в ведомстве был учрежден Департамент государственных имуществ, 3-е отделение которого контролировало корабельные леса [2, с. 108, 120]. Но для эффективной работы в этом направлении Министерству финансов не хватало соот-

ветствующих кадров. В результате 24 марта 1828 г. заведование корабельными лесами было передано Морскому министерству. 26 ноября 1828 г. там был учрежден Департамент корабельных лесов [3, с. 329-330, 809]. Штат департамента включал 100 человек, с содержанием 223 тыс. 230 руб. [4, с. 212]. 3 декабря 1828 г. было утверждено Положение Об управлении корабельными лесами и о Балтийском округе корабельных лесов [3, с. 1056]. На департамент и окружные правления корабельных лесов было возложено заведывание корабельными лесами и рощами, прием годных для флота деревьев, приготовление и доставка лесов к портам, а также введение в корабельных рощах научно организованного лесного хозяйства [5, с. 180-181].

2 февраля 1834 г. Департамент корабельных лесов был передан в ведение Адмиралтейств-совета, и подчинен непосредственно Управлению флота генерал-интенданта. Департамент включал три отделения. 1-е заведовало подготовкой документов по охране корабельных рощ, лесов, созданием лесных питомников, организацией борьбы с лесными пожарами. Руководило правлениями Низовского и Балтийского округов корабельных лесов. Контролировало должностных лиц отвечающих за выделение корабельных рощ в Северном округе и Западных губерниях. Кроме того, к его ведению относились Теллермановское образцовое лесничество в Воронежской губернии, Межевая рота в Казани и Рабочий полуэкипаж. 2-е управляло заготовкой и доставкой в леса для кораблестроения, строительства и заключением подрядов. 3-е контролировало разведение, выращивание, охрану, продажу леса за границу и улучшение лесного хозяйства [6, с. 229-230].

Что касается Департамента государственных имуществ, то в 30-х гг. он был скомпрометирован открывшимися фактами насилий и злоупотреблений, а его директор Н. П. Дубенский отдан под суд [7, с. 485-486]. 7 января 1837 г., департамент был отделен от Министерства финансов, а для управления им был учрежден Временный совет [8, с. 35]. 26 декабря 1837 г. на основе департамента было учреждено Министерство государственных имуществ во главе с П. Д. Киселевым [9, л. 10-15, 292-296]. Однако хотя к компетенции нового ведомства относилось и управление лесным хозяйством, корабельные леса в его состав не вошли.

Тем не менее мысль о передаче Министерству государственных имуществ Департамента корабельных лесов появилась еще при подготовке его учреждения [5, с. 188-189]. Однако этот вопрос актуализировался только после назначения 21 января 1853 г. товарищем морского министра великого князя Константина Николаевича [10, с. 312]. Брат императора решил рефор-

мировать управление военно-морским флотом и избавиться от непрофильных подразделений [11, с. 135-137]. 25 декабря 1853 г. были утверждены Правила передачи корабельных лесов в ведомство государственных имуществ [12, с. 677]. А 1 января 1854 г. Департамент корабельных лесов перешел под управление Министерства государственных имуществ в виде опыта на три года [6, с. 230].

С этого времени на Министерство государственных имуществ возлагалась обязанность снабжения флота лесом. Но при этом некоторые дела по-прежнему остались под контролем Адмиралтейств-совета [13, л. 428, 464 об. -470]. Кроме того, с 18 января 1843 г. в составе Министерства государственных имуществ имелся Лесной департамент, занятый охраной и эксплуатацией лесов [14, с. 156]. Так Департамент корабельных лесов оказался в неопределенном положении. Двойное подчинение ведомства увеличивало делопроизводство и затягивало принятие решений. Поэтому П. Д. Киселев поднял этот вопрос в Комитете министров. Министр отметил ненормальность двойного подчинения департамента и предложил передать права Адмиралтейств-совета в ведомство государственных имуществ. 30 ноября 1854 г. Комитет одобрил предложение П. Д. Киселева [13, л. 428, 464 об. -470].

В разное время Департамент корабельных лесов возглавляли: в 1829–1836 гг. П. Г. Орловский (Орловской); в 1836–1849 гг. Ф. П. Врангель; в 1850–1855 гг. Н. М. Матюшкин. После перехода в Министерство государственных имуществ департамент курировал товарищ министра Н. М. Гамаля [15, л. 70-72 об.], а директором был назначен исследователь Арктики П. Ф. Анжу.

П. Ф. Анжу (15. 02. 1797–12. 10. 1869), из французов, принявших российское подданство. Родился в Вышнем Волочке Тверской губернии. Окончил морской корпус, служил на военных судах в Финском заливе. В 1817 г. участвовал в переходе Кронштадт–Кадикс на фрегате Автроил. В 1820–1824 гг. лейтенант и начальник «Устьянской» (полярной) экспедиции северного побережья Сибири [16, с. 144]. В 1821–1823 гг. с помощниками (П. И. Ильин, И. А. Бережных, А. Е. Фигурин) описал берега и острова между р. Оленек и Индигирка и составил карту Новосибирских островов. В 1825–1826 гг. участвовал в описании северо-восточного берега Каспийского моря и западного берега Аральского моря. В 1827 г. являясь лейтенантом [17, с. 29] на линейном корабле «Гангут», отличился в Наваринском сражении. Затем командовал кораблями на Балтийском море [16, с. 144]. 26 марта 1844 г.

получил чин контр-адмирала и перешел на административную работу. В 1844–1859 г. занимал должность капитана над Кронштадтским портом. С 6 декабря 1849 г. вице-адмирал и непременный член Морского ученого комитета. С 19. 01. 1855 по 1. 01. 1860 гг. председатель Временного комитета для составления нового портового регламента. С 19. 01. 1855 по 1. 01. 1860 гг. директор Департамента корабельных лесов. С 1. 01. 1860 по 12. 10. 1869 гг. член Совета министра государственных имуществ, почетный член Морского ученого комитета, адмирал [18, с. 44]. Именем П. Ф. Анжу названа одна из групп Новосибирских островов [17, с. 29].

После окончания Крымской войны началось преобразование военноморского флота [19, с. 65-67] завершавшее эпоху деревянного флота. Морская реформа совпала со стремлением следующего министра государственных имуществ М. Н. Муравьева к повышению доходности своего ведомства. Вскоре начался процесс упразднения инородного для ведомства государственных имуществ Департамента корабельных лесов. 25 декабря 1859 г. были опубликованы Правила для присоединения управления корабельными лесами к Министерству государственных имуществ [20, с. 677]. 5 мая 1859 г. поставки флоту леса передавались в Морское министерство. А эксплуатация и охрана корабельных лесов передавались Лесному департаменту Министерством государственных имуществ. Окончательная ликвидация Департамента корабельных лесов с переходом части персонала в лесное ведомство намечалась на 1 января 1860 г. [21, с. 422-424] и была утверждена 12 апреля 1860 г. [22, с. 414].

По штату 1845 г. Лесной департамент включал 122 сотрудника (в том числе 70 классных чиновников) и имел бюджет в 58 тыс. 566 руб. [23, с. 36-37]. После объединения с Департаментом корабельных лесов новый штат 1860 г. добавил лесному ведомству канцелярию и одно отделение [24, с. 112]. Теперь Лесной департамент включал 137 человек, с содержанием в 86 тыс. 641 руб., 53 коп. [25, с. 223-224].

Так в связи с переходом от деревянного к металлическому флоту исчезла необходимость в отдельной охране корабельных лесов. Поэтому при первой возможности Министерство государственных имуществ избавилось департамента с неопределенным статусом. При этом Лесной департамент, получил усиление штата на 15 человек, с содержанием 28 тыс. 75 руб., 53 коп. и распространил свою деятельность на корабельные леса.

Список используемых источников

1. Пуряева А. Ю. Корабельные леса в дореволюционном законодательстве России // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Право. 2011. №1. С. 131-138.
2. Высшие и центральные государственные учреждения России 1801–1917. Т. 2 / Отв. ред. Д. И. Раскин. СПб.: Наука, 2001. 260 с.
3. Полное собрание законов Российской империи. Собрание 2-е. Т. 3. Законы. СПб.: Типография II Отделения СИВК, 1830. 1246 с.
4. Полное собрание законов Российской Империи. Собрание 2-е. Т. 3. Штаты и таблицы. СПб.: Типография II Отделения СЕИВК, 1830. 247 с.
5. Чубинский В. Историческое обозрение устройство управления морским ведомством в России. СПб.: Тип. Морского министерства, 1869. 340 с.
6. Высшие и центральные государственные учреждения России 1801–1917. Т. 4 / Отв. ред. Д. И. Раскин. СПб.: Наука, 2001. 314 с.
7. Дружинин Н. М. Государственные крестьяне и реформа П. Д. Киселева. Т. 1. М.-Л.: Изд-во академии наук, 1946. 635 с.
8. Полное собрание законов Российской империи. Собрание 2-е. Т. 12. Ч. 1. СПб.: Типография II отделения СИВК, 1838. 822 с.
9. Российский государственный исторический архив (РГИА): Ф. 1589, Оп. 1, Д. 611.
10. Шилов Д. Н. Государственные деятели Российской империи. Главы высших и центральных учреждений. 1802–1917. Биобиблиографический справочник. СПб.: Изд-во Д. Буланин, 2001. 830 с.
11. Исторический обзор развития и деятельности Морского министерства за сто лет его существования (1802–1902 гг.) СПб.: Тип. Морского министерства. 1902. 274 с.
12. Полное собрание законов Российской империи. Собрание 2-е. Т. 28. Ч. 1. СПб.: Типография II Отделения СЕИВК, 1854. 704 с.
13. РГИА: Ф. 1263, Оп. 1, Д. 2427.
14. Гинс Г. К., Шафранов А. П. Сельскохозяйственное ведомство за 75 лет его деятельности. Пг.: Издание канцелярии главноуправляющего землеустройством и земледелием, 1914. – 397 [61] [VII] с.
15. РГИА: Ф. 381, Оп. 47, Д. 127.
16. Русский биографический словарь. Т. 2. Алексинский-Бестужев-Рюмин. М.: Тип. Главного управления уделов. 1900. 796 с.
17. Большая советская энциклопедия. Т. 2. АНГОЛА-БАРЗАС. М.: Изд-во «Советская энциклопедия», 1970. 724 с.
18. Потемкин Е. Л. Биографический словарь. Высшие чины Российской Империи (22.10.1721–2.03.1917). Т. I. А-З. М.: Б.и., 2017. 624 с.
19. Тарасов А. С. Реформы системы управления Военно-морским флотом России во второй половине XIX века. Дисс... канд. ист. наук: 07.00.02 Отечественная история. М., 2003. 196 с.
20. Полное собрание законов Российской империи. Собрание 2-е. Т. 28. Ч. 1. СПб.: Типография II Отделения СИВК, 1854. 704 с.
21. Полное собрание законов Российской империи. Собрание 2-е. Т. 34. Ч. 1. СПб.: Типография II Отделения СЕИВК, 1861. 839 с.
22. Полное собрание законов Российской империи. Собрание 2-е. Т. 35. Ч. 1. СПб.: Типография II Отделения СЕИВК, 1862. 960 с.
23. Полное собрание законов Российской Империи. Собрание 2-е. Т. 20. Ч. 2. Штаты и таблицы. СПб.: Типография II Отделения СЕИВК, 1846. 229 с.

24. Столетие учреждения Лесного департамента. 1798–1898. СПб.: Типо-литография Ю. Я Римана, 1898. 268 с.

25. Полное собрание законов Российской империи. Собрание 2-е. Т. 3. Штаты и табели. СПб.: Типография II Отделения СИВК, 1830. 247 с.

DEPARTMENT OF SHIP FORESTS OF THE MINISTRY OF STATE PROPERTY (1851-1860)

Voronov I.

The Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article examines the formation of one of the central governing bodies of the Russian Empire in the 19th century. Since the appearance of the Russian Navy, the protection of the ship's forest has been an important state task. But for this, it was necessary to create a special management body in a particular department. But in practice, due to the complexity of operation and control, ship forests have repeatedly changed their departmental affiliation. The author reveals and clarifies some unknown aspects of the functioning of the Department of Ship Forests. Biographies of department directors are considered separately.

Key words: Ministry of State Property, Maritime Ministry, Department of State Property, Department of Ship Forests, forestry

УДК 94
ГРНТИ 03.09.23

ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ОБРАЗОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ В ДРЕВНЕМ КИТАЕ

А. Б. Гехт

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

Исторически процесс формирования крупных регионов в Китае был связан с необходимостью проведения на государственном уровне региональной экономической политики. Разнообразие природно-географических факторов весьма обширной страны (рельеф местности, типы почвы, климатические условия, полезные ископаемые и другие ресурсы), неоднородный этнический состав, разнообразный языковой ландшафт, количество и качество рабочей силы, уровень развития науки и техники в том или ином регионе страны определяли возникновение социально-экономических и культурных различий в эволюции регионального развития крупнейшей державы Восточной Азии. Настоящая статья посвящена краткому рассмотрению эволюции подходов к региональной политике в древней истории Китая вплоть до распада империи Хань в III в. н.э.

Китай, регионы Китая, история региональной политики Китая

Обширные земли Китая с многообразными природными и географическими условиями на протяжении многих веков воздействовали на формирование социально-экономических и культурных различий в развитии регионов «Срединного государства». В китайской истории традиционно осуществлялось деление территории на регионы, исходя из природных условий. Процесс изменения политической структуры государства был обусловлен необходимостью подбора эффективной модели административного деления страны с учетом политических, этнонациональных и историко-культурных аспектов. С давних времен экономическая деятельность китайского общества и потребность в реализации масштабных экономических проектов в различных природных условиях (ирригация, прокладывание дорог, возведение каналов и т.д.) определяли формирование регионов по экономическим критериям. В ходе освоения территорий возникла традиция изучения местности, о чем свидетельствует известное географическое и историческое произведение «Описание местности» («Дифанчжи»), составленное почти 2000 лет назад. Эти историко-географические обоснования регионального развития Китая содержали сведения о географических условиях

страны и ее частей, а также особенности экономики в различные династические эпохи [1].

Не представляется корректным утверждать о наличии сколь-либо развитой региональной политики в древнейший установленный период истории Китая, эпоху державы Шан (ок. 1550-1050 гг. до н.э.). Несмотря на наличие масштабных археологических памятников (укрепленные города, некрополи и т.д.), исследователи не фиксируют заметных сдвигов в сельском хозяйстве, не приводят сведений о крупных ирригационных работах и каких-либо важных технических нововведениях. Торговля и завоевательные военные походы, по-видимому, тоже не играли значительной роли. Судя по всему, династия Шан активно выжимала из населения все возможные сельскохозяйственные и рабочие ресурсы с целью поддержания своего статуса и соответствующего уровня потребления. «Это приводит к неизбежному выводу, – пишет Чжан Гуанчжи из Китайской академии (Academia Sinica), – что период Шан стал в этой части света началом организованной крупномасштабной эксплуатации одной группы людей другой в рамках одного общества; кроме того, он положил начало тиранической системе правления, которая делала такую эксплуатацию возможной» [2].

Держава Чжоу вытеснила Шан из нижнего течения Хуанхэ около 1050 г. до н.э. Несмотря на отчетливо выраженную этническую суперстратификацию, суть которой сводилась в момент завоевания к привилегированному положению завоевателей-чжоусцев, социальное, правовое и имущественное неравенство как населения, так и занимаемых им территорий в раннечжоуском Китае были еще не слишком заметными. Внутренняя жизнь страны постепенно усложнялась, причем это касалось едва ли не в первую очередь и крестьянской общины. Увеличивалось количество земледельцев, осваивались новые земли, создавались новые поселки и города, причем этот процесс шел параллельно с ликвидацией этнической и правовой грани между чжоусцами и нечжоусцами, с этнической консолидацией в рамках уделов. Менялись формы землепользования и налогообложения, в нечжоуских по происхождению уделах уходило в прошлое взимание дани. Постепенно попав в зависимость от бывших вассалов, правители Чжоу скорее царствовали, но не правили, и цеплялись за остатки влияния, на которые позволяло рассчитывать их ритуальное старшинство. Но поскольку правители Чжоу все больше играли только формально первенствующую роль на политической арене, этот период рассматривают не как династический период правления Восточного Чжоу, но скорее, как промежуток в последовательном ряду ди-

настий в истории Древнего Китая. В историографии этот промежуток традиционно делится на две части: период Весен и Осеней и период Сражающихся царств, также известные под китайскими названиями «Чуньцю» и «Чжаньго» соответственно.

В эпохи (770–481 гг. до н.э.) и Чжаньго (490–221 гг. до н.э.) в развитии Китая произошли значительные преобразования из-за роста экономической активности общества. В результате внедрения металлических инструментов в производственные процессы постепенно происходило увеличение эффективности производительности труда в сельском хозяйстве и ремеслах, происходил рост производства местной продукции. Это создавало условия для обмена избыточными товарами между различными регионами страны. В этот период в Китае начала формироваться первичная региональная специализация труда, что стало основой для создания прообразов современных экономических регионов. Наиболее передовой частью страны во времена Чуньцю и Чжаньго был Гуаньчжун (центральная часть нынешней провинции Шэньси), находившийся на равнине Вэйхэ, славящейся своими плодородными землями и весьма благоприятным климатом для сельского хозяйства. Современники нередко воспринимали Гуаньчжун как "Страну изобилия" из-за ее природных ресурсов.

В ходе экономической деятельности и освоения территорий Китая в эпоху Чуньцю и Чжаньго были условно очерчены границы различных регионов на основе экономических характеристик. В одном из древнейших географических трактатов «Юйгун» (VIII–V вв. до н. э.) осуществлялось деление китайской территории на девять областей, чьи границы не совпадали с тогдашним административно-политическим делением, представляя собой значительные экономические зоны. Восточная часть современного Китая, расположенная между средним течением рек Хуанхэ и Янцзы, была выделена следующим образом: «Цзичжоу» (Шаньси, Хэбэй, Ляонин) охватывала северную часть Северо-Китайской равнины и прилегающие горы; «Яньчжоу» (запад Шаньдуна) находилась в бассейне нижнего течения реки Цзихэ; «Цинчжоу» (восток Шаньдуна) занимала полуостров Шаньдун; «Сюйчжоу» (юго-восток Шаньдуна, север Цзянсу, север Аньхой) располагалась в бассейне нижнего течения реки Хуанхэ. «Янчжоу» (юг Цзянсу, юг Аньхой, север Чжэцзяна) охватывала весь юго-восток от нижнего течения Янцзы, включая Цзянси и Гуандун; «Цзинчжоу» (Хунань, Хубэй) располагался в бассейне среднего течения Янцзы; «Юйчжоу» (Хэнань) определялся в бассейне верхнего течения реки Хуайхэ; «Лянчжоу» (юго-запад Шэньси,

Сычуань) находился в Сычуаньской котловине; а «Юнчжоу» (Шэньси, Ганьсу) занимал западные районы на Лессовом плато [3].

Информация о региональном экономическом прогрессе Китая также нашла свое отражение в трактате «Шаньхайцзин», в котором описывались горы и горные цепи, охватывающие большую часть страны. В нем содержались данные о природных ресурсах и местах, где добываются драгоценные металлы и минералы. В процессе реализации экономической политики в разнообразных регионах фиксировались особенности развития Китая. В китайском политическом трактате «Гуань-цзы» в разделе «Категория земель» обозначались цели аграрного развития в разных регионах и производилась классификация типов рельефа. Энциклопедия «Эръя» представила классификацию ландшафта и почвы, описала реки и распределение растительности по различным уголкам Китая. Эти данные использовались для оценки потенциала территорий при реализации крупных экономических проектов в последующем развитии Китая [4].

Образование в 221 г. до н.э. единого древнекитайского государства под властью императора Цинь Шихуанди знаменовало собой не только начало имперского периода в истории Китая, но и оформление нового этапа в становлении регионального устройства Поднебесной. В недолгий период нахождения во главе Китая династии Цинь продолжило распространение региональное деление страны по экономическим признакам. Одной из важнейших проблем, стоявших перед древнекитайским обществом, было преодоление постоянной угрозы паводков и наводнений, вызванных разливами крупных рек, в бассейнах которых располагались основные сельскохозяйственные центры страны. Создание и совершенствование ирригационной системы стало одним из ключевых направлений государственной политики. Так, плодородная равнина Чэнду часто страдала от засух и наводнений из-за реки Минь. В 256 г. до н. э. по инициативе чиновника Ли Бина, который был назначен губернатором Западной Сычуани, началось возведение знаменитой ирригационной системы Дуцзяньянь. Ли Бин сам спроектировал инженерные решения и смог заручиться поддержкой местного населения, которое боялось спровоцировать недовольство сил природы из-за возможного вмешательства в ее естественный ход. Строительство продолжалось на протяжении семи лет. Разработка данной ирригационной системы способствовала прекращению ежегодных наводнений реки Минь и дала значительный импульс для роста сельского хозяйства в этом регионе [5]. Проект ирригации Дуцзяньянь стал важным примером рационального использования при-

родных ресурсов для решения хозяйственных задач древнего китайского общества, решавшего аналогичные задачи и в других регионах страны.

В период правления династии Хань (206 г. до н.э. – 220 г. н.э.), ставшего фактически первой в продолжительной истории Китая длительной эпохой функционирования единой развитой системы управления страной, региональная политика государства приобрела более детализированный и многоаспектный характер, ориентированный на развитие всей территории масштабной державы. Фактически оформилось условное разделение страны на четыре экономических региона: Шаньдун, Шаньси, Цзяннань (правый берег реки Янцзы) и северные предгорья Цзешишань. Экономика каждого из этих регионов основывалась на сельскохозяйственном производстве, дополненном ремесленным трудом, животноводством и другими отраслями экономики. В Шаньси и Шаньдуне доминировало сельское хозяйство и ремесло, тогда как в Цзяннане активно развивалась торговля. В северном предгорье Цзешишань преобладало животноводство. Таким образом, основной акцент социально-экономических изменений в этот период сосредоточивался в среднем и нижнем течении реки Хуанхэ. В рамках реализации региональной экономической политики были собраны детальные описания природных условий и народного хозяйства Китая, которые нашли отражение в работах «Шицзи», «Цяньханьшу», «Диличжи» [6].

Отметим, что именно в эпоху Хань произошло оформление и становление Великого шелкового пути, имевшего исключительное значение для регионального развития Китая. Шелковый путь брал свое начало на востоке в районе Чанъани (ныне – Сиань) и тянулся на запад через холмистую местность Северо-запада Китая, проходя через Увэй, Чжанье, Цзюцюань и четыре области Дуньхуана, находящиеся в коридоре Хэси. Многие территории страны оказались вовлечены в функционирование постоянно усложнявшейся системы функционирования масштабной экономической артерии, долгое время служившей не только хозяйственному, но также научному и культурному обмену между цивилизациями восточной и западной Евразии: как известно, именно благодаря Шелковому пути западная часть Евразии познакомилась с компасом, бумагой, книгопечатанием, порохом и многими другими достижениями, зародившимися в Китае [7].

Региональное развитие древнего Китая первых веков нашей эры было связано также и с постепенным созданием системы экономических связей между северными и южными регионами страны, часто описываемой как модель «север – юг». Однако более выраженную форму эта модель примет в

последовавшие за распадом империи Хань (III в. н.э.) исторические периоды, а именно после восстановления единого государства в VI в. н.э.

Список используемых источников

1. Фэй Хунпин. Региональное экономическое развитие Китая. Пекин: Межконтинент. изд-во Китая, 1998. С. 164.
2. Кей Д. Китай: от Конфуция до Мао Цзэдуна / Д. Кей. Москва: КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2022. С. 61.
3. Чжэн Пин. География Китая: природа, экономика и культура / Чжэн Пин. Пекин: Межконтинент. изд-во Китая, 1998. С. 16-18.
4. Искусство управления. Труды китайских мыслителей / Пер. с кит. Хин-шун Ян, М. П. Устин, Лин Линь. Москва: Медков С. Б., 2006. 272 с.
5. Кей, Д. Китай: от Конфуция до Мао Цзэдуна / Д. Кей. Москва: КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2022. С. 61.
6. Крюгер Р. Китай. История страны. Москва: Эксмо, 2008. С.168-171.
7. Франкопан П. Шелковый путь. Дорога тканей, рабов, идей и религий. Москва: Эксмо, 2021. 864 с.

**HISTORICAL BACKGROUND OF ECONOMIC REGIONS' FORMATION IN
ANCIENT CHINA**

Gekht A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

Historically the process of forming large regions in China has been associated with the need to implement regional economic policy at the state level. The diversity of natural and geographical factors of a very large country (terrain, soil types, climatic conditions, minerals and other resources), heterogeneous ethnic composition, diverse linguistic landscape, quantity and quality of labor, the level of development of science and technology in a particular region of the country determined the emergence of socio-economic and cultural differences in evolution of regional development of the largest power in East Asia. This article is devoted to a brief review of the evolution of approaches to regional policy in the ancient history of China up to the collapse of the Han Empire in the 3rd century AD.

Key words: China, regions of China, the history of China's regional policy

УДК 378.147
ГРНТИ 87.03.07

О ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ» С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ СПбГУТ

К. Б. Греков, А. Г. Казанцева, С. А. Панихидников

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

В данной статье рассмотрены вопросы проектной ориентации обучения в университете направлений 05.03.06 и 05.04.06 Экология и природопользование (бакалавриата и магистратуры) с учетом требований Программы развития СПбГУТ на 2024-2033 год. Особое внимание уделено участию обучающихся в реализации и сопровождения проектных инициатив, в том числе по заданию органов государственного управления, за счет внедрения и последующего углубленного использования цифровых технологий в рамках создания и развития государственных информационных систем.

проектная ориентация обучения, экология и природопользование, цифровые технологии

Принятая Санкт-Петербургским государственным университетом телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (далее университет) «Программа развития до 2033 года» в образовательной политике ориентируется на подготовку кадров для приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации (РФ), субъектов РФ, отраслей экономики и социальной сферы по следующим ключевым приоритетам и направлениям развития [1]:

1. Проектная ориентация обучения и формирование компетенций, необходимых для предприятий реального сектора экономики.
2. Обеспечение для обучающегося возможности активного участия в формировании индивидуальной образовательной траектории (персонализация обучения).
3. Переход к образовательной модели смешанного обучения, опирающегося на возможности цифровых технологий, с применением полностью и/или частично электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
4. Формирование базовых и продвинутых предпринимательских и цифровых компетенций (в зависимости от направления обучения).

5. Переход системы непрерывного образования в один из ключевых видов деятельности Университета.

Особенностью реализации образовательных программ естественно-научных направлений 05.03.06 и 05.04.06 Экология и природопользование (бакалавриата и магистратуры) в университете является возможность ознакомления с современными технологиями согласно Распоряжения Правительства РФ от 15 декабря 2023 г. № 3664-р «Стратегическое направление в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования, относящейся к сфере деятельности Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации»: искусственный интеллект, технологии работы с большими данными, системы распределенного реестра, облачные технологии, технологии беспилотного летательного аппарата, технология дистанционного зондирования Земли [2].

В данной статье авторы рассматривают проектную ориентацию обучения и формирование компетенций, необходимых для предприятий реального сектора экономики для достижения цели высокой степени «цифровой зрелости» отрасли экологии и природопользования за счет внедрения и последующего углубленного использования цифровых технологий в рамках создания и развития государственных информационных систем.

Профессия эколога востребована в государственном управлении природопользованием, инженерно-экологических изысканиях, экологическом проектировании, организации обращения с отходами. Телекоммуникационная направленность университета обусловила определение профилей подготовки для бакалавриата «Экологическая безопасность окружающей среды» и магистратуры «Экологическая безопасность промышленных и телекоммуникационных систем».

В соответствии с проектной ориентацией обучения в 2024 году кафедра экологической безопасности телекоммуникаций (ЭБТ) предложила Федеральной службе по надзору в сфере природопользования (далее Росприроднадзор) разработку учебного информационного ресурса «Личный кабинет природопользователя» для организации практических работ студентов по курсу «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды». Между университетом и службой было заключено соглашение для реализации этого проекта. На первом этапе в декабре 2024 года проведены испытания прототипа информационного ресурса и проведена его доработка для применения в образовательной организации.

В рамках этого соглашения было предложено в 2025 году организовать работу студентов по заданию надзорных органов. Рабочей группой Росприроднадзора было предложено на выбор шесть задач, пять из которых имели аналитическую направленность и одна по созданию программного продукта. Результаты работы было предложено представить в качестве презентаций в PowerPoint, файла Excel с расчетами, VI-продукта и телеграмм-бота. Для организации взаимодействия в мессенджере Telegram была создана рабочая группа, в которую вошли два обучающихся третьего и четвертого курсов, для обмена файлами и сообщениями. Ежеженедельно в сервисе Контур.Толк осуществлялись онлайн-конференции с обсуждением результатов проектной ориентации обучения студентов и разбирались выполненные работы.

Работа обучающегося четвертого курса по разработке «Схемы контрольно-надзорной деятельности с указанием сроков и порядка подачи природопользователями отчетной документации в государственные органы» получила высокую оценку и ему была предложена должность в ФГБУ «Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия», подведомственной организации Росприроднадзора.

Работа обучающегося третьего курса по составлению «Модели данных по контролю выбросов загрязняющих веществ» была признана неудачной и продолжения в виде технологической практики не получила. Причиной явилось то, что обучающийся еще не прошел курс «Правовые основы природопользования» и не имел представление об управлении охраной окружающей среды на предприятии.

Таким образом, проектная ориентация обучения в университете направлений 05.03.06 и 05.04.06 Экология и природопользование (бакалавриата и магистратуры) является востребованной. Представителями Росприроднадзора была высоко оценена общая подготовка студентов в области экологического нормирования и законодательства, но отмечены слабые места в области программирования и обработки данных. Аналитические задачи, которые были поставлены надзорным органом, оказались вполне под силу выпускникам и лягут в основу выпускных квалификационных работ.

В связи с усилением аспектов цифровой трансформации отрасли экология и природопользование в 2026 году будут введены новые профили подготовки для бакалавриата «Цифровые технологии охраны окружающей среды» и магистратуры «Инженерно-экологические изыскания и цифровые технологии управления природопользованием». Введение новых профилей

подготовки предполагает изучение новых дисциплин с привлечением специалистов других кафедр университета, таких как Анализ данных и искусственный интеллект, Программирование на языке Питон, Прикладные методы распознавания изображений и компьютерное зрение, Основы обработки изображений в видеоинформационных системах, Методы и приборы для оптических измерений в инфокоммуникациях.

Список используемых источников

1. Программа развития СПбГУТ. URL: https://www.sut.ru/prioritet-2030/programm_2030 (дата обращения 03.03.2025)
2. Распоряжение Правительства РФ от 15 декабря 2023 г. № 3664-р О стратегическом направлении в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования, относящейся к сфере деятельности Министерства природных ресурсов и экологии РФ. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408171423/> (дата обращения 03.03.2025).

THE STUDENT TRAINING FOR THE DIRECTION OF STUDY "ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT" TAKING INTO ACCOUNT REQUIREMENTS OF THE SPBSUT DEVELOPMENT PROGRAM

Grekov K., Kazantseva A., Panikhidnikov S.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

This article discusses the issues of project orientation of university studies in the direction of study 05.03.06 and 05.04.06 Ecology and Environmental Management (bachelor's and master's degrees), taking into account the requirements of the SPbSUT Development Program for 2024-2033. Special attention is paid to the participation of students in the implementation and support of project initiatives, including those commissioned by government agencies, through the introduction and subsequent in-depth use of digital technologies in the creation and development of government information systems.

Key words: *project-based learning, ecology and environmental management, digital technologies*

УДК 061.2
ГРНТИ 82.17

ИНТЕГРАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРАКТИК НКО В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В РАМКАХ СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА

О. Г. Евдокимова¹, В. В. Трофимова²

¹Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I

²Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

В статье сформулированы и рассмотрены некоторые направления и перспективы взаимодействия субъектов, участвующих в образовательном процессе, в разрезе социального партнерства. Обозначены преимущества внедрения практик некоммерческих организаций в деятельность высших учебных заведений, как составляющих инновационного развития в социально значимых сферах. Приведены примеры реализованных проектов с применением инновационных практик некоммерческих организаций в образовательной среде. Материал подготовлен в рамках дисциплины «Инновационные образовательные технологии в высшей школе».

образование, социальное партнерство, инновационные практики НКО

Некоммерческие организации (НКО) сегодня выступают достойным партнером в решении широкого спектра актуальных социальных вопросов, а также локомотивом в развитии инновационного потенциала в различных общественно значимых областях [1].

Концепция деятельности НКО предполагает создание комплексного механизма для преодоления вызовов повседневности и внедрения решений поставленных государством задач в рамках национальных проектов, которые подразумевают новаторскую позицию с полным отсутствием стереотипных подходов к интеграции инновационных практик.

В настоящее время третий сектор пользуется широким перечнем льгот и субсидий из государственного бюджета. При этом финансовая поддержка организаций будет только возрастать. Так, в 2025 году рост расходов планируется почти на 8 % – с 389 до 419 млрд. рублей. В 2026 и 2027 гг. – на 11 и 14 % соответственно [2].

Анализируя применяемые подходы и методы для решения социально важных проблем, которыми занимаются НКО стоит выделить:

– отсутствие дублирования программ, анонсируемых государством;

– возможность взаимодействия с различными целевыми группами и организациями в рамках социального партнерства.

Целью социального партнерства является создание и развитие коммуникативного союза между государством, коммерческим сектором и кадрами в социальной сфере. Совместные действия указанных субъектов способны регулировать интересы всех участников процесса в целях поддержания стабильности социальных явлений и прогрессивного развития [3].

Ключевым социальным партнером некоммерческих организаций могут быть высшие учебные заведения.

На сегодняшний день масштабным примером социального партнерства является обязательный инновационный модуль «Обучение служением» который реализуется с сентября 2023 года. Участие в проекте принимают 125 российских вузов.

Смысловое наполнение образовательной программы модуля сводится к тому, что представители третьего сектора могут обратиться за помощью и получить поддержку молодых специалистов, а студенты в период взаимодействия с социальными заказчиками формируют портфолио, приобретают практические навыки, так как получают возможность пройти стажировки и обучение [4].

По итогам исследования промежуточных результатов данной образовательной программы можно выделить несколько минусов:

- многие вузы имеют небольшой опыт взаимодействия с НКО и фондами;
- настороженность резидентов студенческих сообществах относительно присвоения организациями результатов интеллектуального труда.

По мнению авторов, указанная проблематика может быть решена с помощью запроса у организаций подробной карты проекта в пределах компетенций привлекаемого специалиста и создания деловой стратегической карты между вузами и НКО, с прописанными зонами ответственности в отношении исполнения взятых обязательств с соблюдением всех требований российского законодательства как дополнение к договору.

Как уже отмечалось, вузы только начинают процесс интеграции инновационных практик НКО в образовательную среду высшей школы в поле социального партнерства.

Согласно исследованиям российского экспертного сообщества, доля государственных вузов, занимающихся инновационной деятельностью, составляет до 30 % несмотря на то, что во многих высших учебных заведениях открыты подразделения и отделы, осуществляющие научно-исследователь-

скую деятельность, а именно студенческие бизнес-инкубаторы, бизнес-центры, карьерные центры, проектные офисы, технопарки [5]. Авторы считают, что данный показатель мог бы быть значительно выше, однако существует ряд проблем, с которыми сталкивается высшая школа при ведении инновационной деятельности, а именно:

- недостаток инвестиционных потоков;
- наличие современного оборудования, требующего для его использования присутствие в штате квалифицированных специалистов, которые смогут осуществить управление и выполнить обслуживание техники надлежащим образом;
- отсутствие современных технических устройств необходимых для инноваций;
- недостаточный уровень мотивации среди студентов ВУЗов к занятиям научно-практической деятельностью;
- загруженность профессорско-преподавательского состава текущими задачами, как следствие разрыв связки «наставник» - «наставляемый»;
- коммерциализация образования в высшей школе привела к поступлению в вузы молодых людей, имеющих минимальную базовую подготовку и в дальнейшем едва вытягивающих программу обучения;
- несвоевременное информирование студентов и педагогов о возможностях на территории субъектов, использование которых могло бы существенно повысить уровень финансирования разработок (очные и заочные грантовые конкурсы, субсидии, премии).

Организованный процесс взаимодействия между партнерскими организациями приведет к созданию благоприятных условий для сотрудничества и решению многих перечисленных проблем в вузах, так как некоммерческие организации менее подвержены административному давлению со стороны государственного аппарата, имеют дополнительные источники финансирования и маневренность в реализации инициатив.

Еще одной положительной практикой в разрезе социального партнерства между НКО и высшей школой стоит отметить использование третьим сектором машинных разработок или искусственного интеллекта (далее – ИИ). Адаптации инновационных практик в части цифровизации и использования ИИ в работе некоммерческих организаций происходит не слишком быстрыми темпами, всего 7 % НКО располагают необходимыми ресурсами по внедрению современных технологий [6].

Инновационный потенциал использования ИИ в работе НКО заключается в применении при создании авторских курсов, программ, методик, алгоритмов, инструкций, игр, ситуационных задач для студентов и педагогов вузов в оперативном сборе и анализе больших объемов данных о целевой аудитории, сегментированной на целевые группы, например, факультеты, специализации, сферы интересов. Несомненно, применение технологий ИИ для анализа массива данных будет способствовать лучшему пониманию некоммерческими организациями потребностей представителей сообщества, соответственно сокращению сроков адаптации программ.

В качестве примера использования ИИ в совместных проектах НКО и вузов используется алгоритм обработки данных, полученных с использованием ресурсной базы НКО. Анализ полученной информации используется для прогнозирования социальных потребностей студентов, востребованных образовательных программ и специальностей, что особенно актуально в работе приемных комиссий вузов.

Еще одной инновационной практикой, над внедрением которой в образовательную среду высшей школы активно работают специалисты из НКО, является создание единого образовательного пространства, где чат-боты предоставляют автоматизированные ответы на часто задаваемые вопросы, это позволяет сотрудникам и педагогам-кураторам уделять время рассмотрению обращений, требующих персонифицированного подхода.

Уникальность решения состоит в том, что система позволяет выявить проблемы, решение которых требует консультации и непосредственного взаимодействия с куратором.

Последнее время получает развитие практика социального партнерства в сфере инклюзивного образования между бизнесом и НКО, однако, высшая школа также нуждается в совершенствовании подходов по данному направлению. Количество студентов, имеющих инвалидность с каждым годом растет, в связи с этим появляется необходимость в создании методик и практических рекомендаций по взаимодействию педагогов высшей школы со студентами ограниченными возможностями здоровья (далее – студенты с ОВЗ). Проблема адаптации студентов с ОВЗ к учебному процессу в вузах и мягкой интеграции в социум широко обсуждается на федеральном уровне [5].

К частым проблемам адаптации студентов с ОВЗ к учебному процессу в высшей школе относят:

- отсутствие необходимой инклюзивной среды;

- недостаток программных средств, специализированных голосовых помощников;
- барьеры социокультурного и психологического характера;
- низкий уровень подготовленности и вовлеченности профессорско-преподавательского состава вузов в части наличия необходимых навыков и компетенций при взаимодействии со студентами, имеющими ОВЗ.

Для оптимизации процесса адаптации студентов с ОВЗ существуют программы инновационного образования в инклюзивной среде, которые разрабатываются НКО под конкретный запрос высшего учебного заведения, а именно:

- инновационные психолого-педагогические модульные программы;
- методики по обеспечению социально-психологического сопровождения, повышающие профессиональные навыки педагогов высшей школы при работе со студентами ограниченных возможностей здоровья.

Учитывая ежегодный прирост абитуриентов с ОВЗ, поступающих в российские вузы, развитие инклюзивной среды становится крайне важным направлением и социальное партнерство в данном случае, является эффективным практическим инструментом по внедрению инновационных изменений в образовательной сфере

В заключении стоит отметить, что НКО стремятся к масштабированию и расширению сфер своего влияния. Некоммерческий сектор для вузов является стимулирующей площадкой в развитии инновационной деятельности, а также стратегическим партнером для привлечения частного инвестирования. При наличии грамотно выстроенной стратегии сотрудничества, практики социального партнерства превращаются в точки роста всех участников процесса, благодаря гибкости и уникальности предложенных решений.

Статья представлена научным руководителем кафедры «Менеджмент» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, доктором экономических наук, профессором В. А. Бадуковой.

Список используемых источников

1. Партнер НКО, все для НКО // Государство увеличит поддержку НКО в 2025 году журн. 2024. URL: http://www.sut.ru/doci/nauka/sbornic_confsut_2013_no_copy.pdf (дата обращения 20.01.2025).
2. Клиник О. А., Факторович А. С. Образование и бизнес: практики взаимодействия // Сетевое издание национальная система квалификаций России: электрон. бизнес. журн.

2021. N 1. URL: <https://journal.nark.ru/articles/bazovyy-tsentr/obrazovanie-i-biznes-praktiki-vzaimodeystviya/?ysclid=m5x33afcek573594615> (дата обращения 20.01.2025).

3. Сердитова Н. Е., Белоцерковский А. В. Образование, качество и цифровая трансформация // Высшее образование в России. 2020. № 4. С. 9-15.

4. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Стратегическое управление развитием социального сектора экономики регионов России в условиях научно-технологической модернизации и перехода к устойчивому развитию» (промежуточный). Рег. № Г.Р. АААА-А21–121011190093-2, СПб.: ИПРЭ РАН, 2021.

5. Каторгина Д. Д., Шматко А. Д. Системный подход к созданию и управлению инклюзивным образованием в образовательных организациях высшего образования // Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова. Труды пятнадцатой общерос. молодежной науч.-технич. конф. В 4-х томах. Санкт-Петербург, 2023 Изд-во: Балтийский государственный технический университет «Военмех». 2023. С. 50-53.

6. Краснопольская И., Скокова Ю. Ответственное развитие ИИ // Цифровизация и ИИ в работе НКО: новые тренды и перспективы М.: Издательство «ДПК Пресс», 2024. С. 5–7.

INTEGRATION OF INNOVATIVE NON-PROFIT ORGANIZATIONS PRACTICES INTO THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF HIGHER SCHOOL WITHIN THE FRAMEWORK OF SOCIAL PARTNERSHIP

¹Evdokimova O., ²Trofimova V.

¹Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University

²Baltic State Technical University "VOENMEH" named after D. F. Ustinov

The article formulates and examines some areas and prospects of interaction between subjects involved in the educational process in the context of social partnership. The advantages of introducing the practices of non-profit organizations into the activities of higher education institutions as components of innovative development in socially significant areas are outlined. Examples of implemented projects using innovative practices of non-profit organizations in the educational environment are given. The materials of the article were prepared within the framework of the discipline «Innovative educational technologies in higher education».

Key words: education, social partnership, innovative non-profit organizations practices

УДК 364.4
ГРНТИ 06.73.07

ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ ГРАЖДАН ПРОГРАММЫ ДОЛГОСРОЧНЫХ СБЕРЕЖЕНИЙ

М. А. Егорова

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

В 2024 году стартовала Программа долгосрочных сбережений для повышения уровня пенсионного обеспечения или других целей граждан. В статье анализируется текущее состояние новой программы, рассматриваются потенциальная выгода и возможные риски. Особое внимание уделено механизмам формирования накоплений, налоговым льготам и инвестиционным возможностям, предоставляемым участникам ПДС. Рассматриваются риски, связанные с инфляцией, изменением процентных ставок, политическими и регуляторными факторами.

программа долгосрочных сбережений, ПДС, накопления, негосударственные пенсионные фонды, инфляция

В России уже более года действует Программа долгосрочных сбережений (ПДС), связанная с модернизацией существующего пенсионного законодательства. По прогнозам Центробанка, программа позволит гражданам создавать финансовую подушку безопасности на будущее или получать дополнительные выплаты к пенсии [1].

Новый сберегательный продукт заменяет предыдущую систему обязательных пенсионных накоплений с фиксированным отчислением 6 % страховых взносов в накопительный компонент. Принцип работы ПДС основан на добровольном заключении договора с негосударственным пенсионным фондом (НПФ) сроком на 15 лет. В рамках этого договора граждане могут вносить любые суммы денег с различной периодичностью, а также переводить свои пенсионные накопления из системы обязательного пенсионного страхования на индивидуальный счет.

Перед НПФ стоит задача сберечь накопления от инфляции и приумножить. Накопленные через ПДС средства НПФ инвестирует в разнообразные финансовые инструменты: государственные долговые обязательства (ОФЗ), корпоративные облигации, акции, паи инвестиционных фондов и прочие активы. Предполагается, что это позволит участникам последовательно наращивать капитал и получать инвестиционный доход в будущем. Следует под-

черкнуть, что вложенные средства будут находиться в обращении длительный период времени и не смогут быть изъяты до окончания срока договора (либо при достижении 55 лет для женщин и 60 лет для мужчин). Допустимо оформление нескольких подобных договоров, но налоговый вычет предоставляется максимум по трем договорам одновременно.

Ключевая цель ПДС – создание условий для постепенного формирования финансового резерва, который может служить источником дополнительного дохода после выхода на пенсию, либо использоваться для иных целей, таких как покупка недвижимости, образование детей и прочее.

Участие в ПДС может быть интересным, так как позволяет гражданам формировать капитал на длительные сроки, а других долгосрочных инструментов с низкими рисками практически нет. За 15 лет будет происходить накопление средств и получение инвестиционного дохода от управления средствами через НПФ. Гибкий процесс накоплений с возможностью вносить разные суммы денег с любой периодичностью удобен для участников. По истечении срока предусмотрены разные варианты получения выплат: всей суммы сразу (при определенных условиях), ежемесячно на определенный срок (не менее 10 лет), пожизненно как надбавку к пенсии. Также деньги можно снять досрочно в особых жизненных ситуациях (например, дорогостоящее лечение, потеря кормильца), но в этом случае возможны понижающие коэффициенты НПФ.

Государство разрешает перевести пенсионные накопления из системы обязательного пенсионного страхования на свои счета, что увеличивает общую сумму инвестиций, а также предоставляет налоговые вычеты части доходов, направленных на формирование сбережений для стимулирования участия в программе. Налоговый вычет на взносы в ПДС в 2025 г. зависит от размера доходов участника и составит от 13 % (до 52 тыс. руб.) до 22 % (более 20 млн руб.) с условием официальной зарплаты. От уплаты НДФЛ освобождаются взносы на общую сумму до 400 тыс. руб. в год [2]. Профессиональное управление сбережениями через НПФ расширяет инвестиционные возможности и позволяет снизить риски за счет диверсификации и вложения части средств в государственные ценные бумаги как защитные активы. По данным Национальной ассоциации негосударственных пенсионных фондов на сегодня в ПДС участвуют 33 и в процессе подключения еще 4 НПФ¹.

¹ ПРОГРАММА ДОЛГОСРОЧНЫХ СБЕРЕЖЕНИЙ / <http://napf.ru/PDS>

Весомым преимуществом, делающим ПДС привлекательным для граждан продуктом, является система софинансирования от государства. Чтобы его получить, достаточно вносить 2000 руб. в год, но размер господдержки зависит от доходов и суммы взноса. С 13 июля 2024 г. срок софинансирования от государства увеличили с 3 до 10 лет. При ежемесячном внесении 3000 руб. при доходе до 80000 руб. (6000 при доходе от 80000-150000 и 12000 при доходе более 150000 руб.) сумма от государства увеличивается на порядок (с 36 тысяч до 360 тысяч руб.).

Перечисленные преимущества, наследование и страхование накоплений делают участие в ПДС потенциально привлекательным вариантом. Но для тех, кто стремится обеспечить себе достойную старость или достичь других важных финансовых целей, важна уверенность в надежности и стабильности программы, а также гарантия защиты от обесценивания накоплений из-за инфляции.

Программа действует всего год, но интерес граждан к участию в ПДС довольно высок, судя по количеству заключенных договоров. Так, на 18 октября 2024 г. было зафиксировано 1,5 млн договоров и привлечено 97,7 млрд руб. а уже 20 декабря – свыше 2,7 млн и суммой привлеченных в программу средств с учетом софинансирования более 197 млрд руб. [1], но это меньше целевого прогноза в 250 млрд руб. Центробанк ожидает, что взносы в ПДС значительно превысят показатели 2024 года. По данным ВЦИОМ, каждый пятый из опрошенных готов участвовать в программе, причем больше желающих составляет молодежь младше 2001 года рождения. Это поколение активно пользуется цифровыми технологиями и лишено негативного опыта старшего поколения.

Рассмотрим ситуацию, когда ПДС предполагается использовать как дополнительный источник дохода после выхода на пенсию для повышения финансовой защищенности в старости. Калькулятор накоплений позволяет заранее рассчитать итоговую сумму и увидеть варианты выплат.

Предположим, человек с доходом до 80000 руб. планирует вносить ежемесячно по 3000 руб. с января 2025 г. Горизонт планирования: 15 лет накоплений и 20 лет последующих выплат.

Калькулятор ПДС показывает итоговую сумму, из чего она складывается и размер ежемесячных выплат в течении 20 лет или пожизненно (см. рис. 1). Накопленная сумма в 1,9 млн руб. кажется значительной. Но в данном расчете вызывает сомнения инвестиционный доход (989 тыс.) в 2 раза превосходящий сумму личных взносов (540 тыс.) и софинансирования (360

тыс.). Умалчивается размер оплаты услуг оператора программы², а он может уменьшить оптимистичный прогнозный расчет.

Итоговая сумма накоплений в программе	1 984 538 ₽
Из чего состоит итоговая сумма?	
Ваши личные взносы	540 000 ₽
Перевод пенсионных накоплений (ОПС)	25 000 ₽
Софинансирование от государства	360 000 ₽
Инвестиционный доход	989 338 ₽
Налоговый вычет	70 200 ₽
Вы сможете выбрать один из видов выплат в 55 лет	
Срочная	8 269 ₽
Ежемесячный размер выплат, получаемый Вами в течение 20 лет	
Единовременная	1 984 538 ₽
Пожизненная	6 091 ₽

Рис. 1. Расчет накоплений и выплат в онлайн калькуляторе ПДС³

Предположительно накопления должны обеспечивать не только сохранение средств, но и их прирост посредством получения инвестиционного дохода. Однако, величина прироста существенно зависит от множества внешних факторов, таких как состояние глобальных финансовых рынков, макроэкономическая ситуация, геополитические факторы, динамика долгового рынка, профессионализм управляющей компании. В связи с этим ПДС подвержена ряду долгосрочных рисков.

Прежде всего, стоит учесть инфляцию, способную значительно снизить не только реальную доходность программы, но и обесценить в принципе все накопления. Средний уровень инфляции за 15-летний период с 2010-2024 гг. составил 7,26 % (рассчитано по данным Росстата) и полностью исклю-

² Программа предусматривает постоянное вознаграждение в размере 0,6 % средней совокупной стоимости средств в 2024-2026 гг. и 0,5 % с 2027 г. и переменное вознаграждение 20 % до и 25 % после бенчмарка из дохода от размещения средств / <https://minfin.gov.ru/ru/performance/pds/?ysclid=m5s74y0326827161180>

³ Программа долгосрочных сбережений - Портал МОИФИНАНСЫ.РФ / <http://napf.ru/PDS>

чить риск обесценивания накоплений из-за кумулятивного эффекта инфляции невозможно.

В долгосрочной перспективе сложно прогнозировать и изменения процентных ставок, влияющих на стоимость активов и доходы от инвестиций, что также усиливает риски программы и делает неопределенным показатель инвестиционной доходности.

Задача НПФ – эффективно управлять деньгами и приумножать накопления, однако предыдущий опыт инвестирования пенсионных накоплений вряд ли можно считать успешным. За последние 10 лет среднегодовая номинальная доходность российских НПФ составила 6,3 %, что ниже средней инфляции, так что сбережения не росли, а обесценивались. Такая ситуация не изменилась и в 2024 году. Так, по данным Банка России, средневзвешенная доходность пенсионных накоплений за 9 месяцев 2024 г. 5,1 % (причем без учета выплат вознаграждений фондам), что также ниже уровня инфляции 5,8 %.⁴

Оценим примерный реальный потенциальный доход 15 лет сбережений на пенсию с учетом 10-летнего софинансирования для человека со средним уровнем дохода с помощью расчетов в EXCEL с учетом доходности и роста цен при условиях стабильности макроэкономики и правил формирования пенсионных накоплений; инфляции на всем горизонте планирования с учетом долгосрочного целевого прогноза Банка России – 4 %; и доходности накоплений исходя из исторических данных российских НПФ – 5 %.

Результаты моделирования: по нашим расчетам через 15 лет накопления составят: 1,396 млн руб. Реальная стоимость при умеренной инфляции эквивалентна примерно 775 тыс. руб. Если инфляция будет выше, то реальная стоимость накоплений будет еще ниже.

Помимо этого, стоит учитывать финансовые трудности или банкротство самих НПФ, а также риски неверных инвестиционных решений управляющих компаний, что может привести к убыткам. Система страхования в случае банкротства НПФ компенсирует всю сумму по личным взносам, софинансированию от государства, переведенным пенсионным накоплениям и доход от их инвестирования в пределах 2,8 млн руб. [3], что может оказаться недостаточным.

Возможны ситуации досрочного расторжения договора ПДС. В этом случае будут штрафные санкции и комиссии со стороны НПФ, участники

⁴ Доходность НПФ за 9 месяцев 2024 года | Банк России / <https://www.cbr.ru/analytics/RSCI/>

получат назад основную сумму внесенных средств, но потеряют налоговые льготы от суммы взноса (за годы, когда производились взносы, налоговый вычет придется вернуть государству) и инвестиционный доход. Также могут быть введены новые налоги, увеличивающие нагрузку на участников программы.

Не исключаются систематические (политические и регуляторные) риски, связанные с изменениями законодательства и налоговой политики.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод о том, что ПДС несет значительные финансовые риски для участников, оказывающие влияние на стоимость активов и общую стабильность программы: неопределенность будущих доходов; доходность инвестиционных вложений не гарантирована; потенциальная утрата налоговых льгот, опасность законодательных изменений и заморозки накоплений; волатильность финансовых рынков [4].

Все вышеперечисленные факторы требуют тщательного учета и анализа при принятии решения об участии в ПДС, чтобы минимизировать возможные негативные последствия и максимизировать потенциал программы для обеспечения достаточного уровня пенсионного дохода.

И в заключение хочется отметить, что сбережения по определению должны быть защищены от потенциальных потерь, и желательно хотя бы немного увеличиваться в размерах. Думается, не случайно в ПДС используется термин именно «сбережение», а не «накопление». Видимо, чтобы не было ассоциаций показавшей себя несостоятельной программы накопительной пенсии. В условиях экономической нестабильности самый большой риск – невозможность спрогнозировать состояние экономики на длительный период и оценить потенциальную доходность взносов участников этой программы.

Список используемых источников

1. Программа долгосрочных сбережений / Банк России https://cbr.ru/RSCI/activity_npf/program/ (дата обращения 17.12.2024).
2. Как прошел первый год работы программы долгосрочных сбережений. Ведомости. 28 декабря 2024 г. URL: <https://dzen.ru/a/Z28Wa5w91QFd4cwX> (дата обращения 27.01.2025).
3. Минфин России: Программа долгосрочных сбережений (ПДС) URL: <https://minfin.gov.ru/ru/performance/pds/?ysclid=m5s74y0326827161180> (дата обращения 17.12.2024).
4. Егорова М. А. Стратегии и риски долгосрочных сбережений. Вестник СТЭД. XXVI Международный Балтийский коммуникационный форум. СПбГУТ, 2024. С.562-568.

LONG-TERM SAVINGS PROGRAM PROSPECTS FOR CITIZENS

Egorova M.

The Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications

In 2024, a long-term savings program was launched to increase the level of pension provision or other goals of citizens. The article analyzes the current state of the new program, examines the potential benefits and possible risks. Special attention is paid to the mechanisms of formation of savings, tax benefits and investment opportunities provided to the participants of the PDS. The risks associated with inflation, changes in interest rates, political and regulatory factors are considered.

Key words: *long-term savings program, personal income tax, savings, non-governmental pension funds, inflation*

УДК 378

ГРНТИ 06.81.23

ИССЛЕДОВАНИЕ КАДРОВОЙ ПОТРЕБНОСТИ В МЕНЕДЖЕРАХ НА ОСНОВЕ ЗАПРОСОВ РАБОТОДАТЕЛЕЙ

М. А. Егорова, О. В. Калимуллина

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

Актуальность темы обусловлена необходимостью практико-ориентированного подхода в подготовке будущих специалистов и адаптации системы образования к меняющимся условиям рынка труда. В статье рассмотрены потребности работодателей к трудовым функциям менеджера для определения целевых требований к компетенциям выпускников на основе анализа данных веб-сервиса «РосНавык». Представлены результаты исследования трендов рынка труда и востребованных специальностей для определения корреляций с образовательной программой «Менеджмент».

рынок труда, менеджмент, навыки, цифровые компетенции, профессиональные компетенции, надпрофессиональные компетенции

Актуальность темы вызвана необходимостью трансформации системы образования и ее адаптации к меняющимся условиям проникновения технологий во все сферы жизни. Внедрение цифровых технологий оказывает существенное влияние на рынок труда. Меняются требования работодателей к профессиональным навыкам и компетенциям соискателей. И задачей образования становится подготовка высококвалифицированных специалистов с формированием необходимых компетенций, чтобы выпускники смогли занять достойное место на рынке труда, стать лидерами цифровой трансформации в своих отраслях.

Цель исследования – определить востребованные на рынке труда навыки, предъявляемые работодателями к специалистам-менеджерам, выявить общие тенденции рынка и определить актуальность образовательной программы направления подготовки «Менеджмент» и ее соответствие запросам рынка труда.

Менеджер – это специалист, обладающий широким диапазоном знаний в области экономики, управления, финансов, бухгалтерии, маркетинга, владеющий современными информационными технологиями, способный раз-

рабатывать инновационные проекты и управлять ими в условиях неопределенности и риска⁵.

Выпускники смогут работать руководителями предприятия, менеджером (линейным руководителем), руководителем бизнес-проектов, финансовым менеджером, менеджером по персоналу, маркетологом.

Рассмотрим кадровую потребность рынка труда в специалистах-менеджерах. Для анализа воспользуемся сервисом РосНавык. Эта уникальная аналитическая платформа, созданная Академией Data-diving совместно с Томским государственным университетом, агрегирует информацию о вакансиях от работодателей с сайтов «Работа в России», Работа.ру, HeadHunter и SuperJob. Сервис позволяет вести мониторинг свободных вакансий и уровня зарплат во всех регионах России в реальном времени, следить за динамикой рынка труда по выбранным специальностям и регионам (рис. 1).

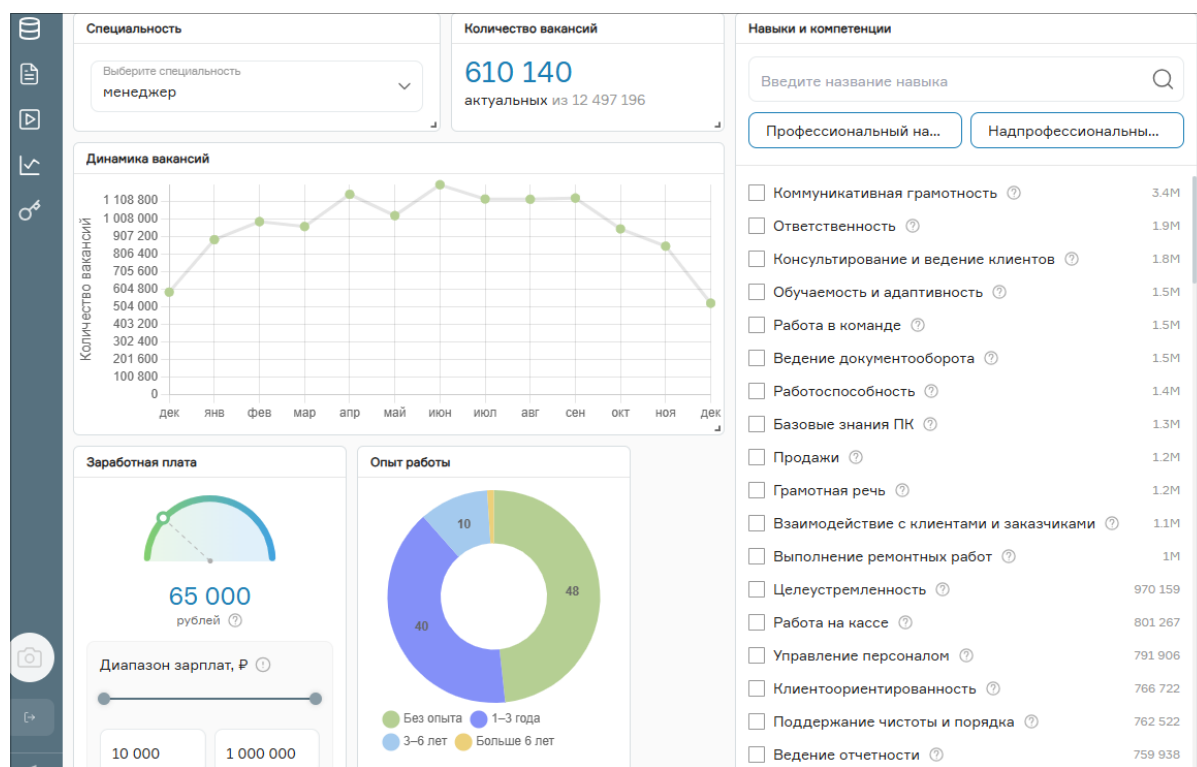


Рис. 1. Аналитика вакансии «Менеджер» на 16.01.2025 г. Источник: <https://rosnavyk.ru/>

По данным сайта, количество вакансий менеджера составляет 51208 из 610140 актуальных на сегодня вакансий, медианная зарплата – 65 тыс. рублей. С декабря 2023 г. наблюдался стабильный рост спроса на менеджеров

⁵ <https://www.sut.ru/education/fakulteti-i-instituti/sted/abiturientam/menedgment>

разных профилей, достигнув пика в июне 2024 г. и затем постепенный спад к декабрю, что связано со спецификой в целом рынка труда и снижением количества публикуемых вакансий в декабре-январе и не свидетельствует о снижении спроса на эту профессию. Распределение вакансий по федеральным округам: 36 % вакансий приходится на Центральный округ, затем идут Приволжский (17,5 %) и Северо-Западный (11 %) округ. Меньше всего вакансий опубликовано в Кавказском округе – менее 2 % [1]. Такая региональная специфика обусловлена общим количеством рабочих мест и работодателей в регионах.

На рисунке 2 показан топ самых востребованных специальностей.

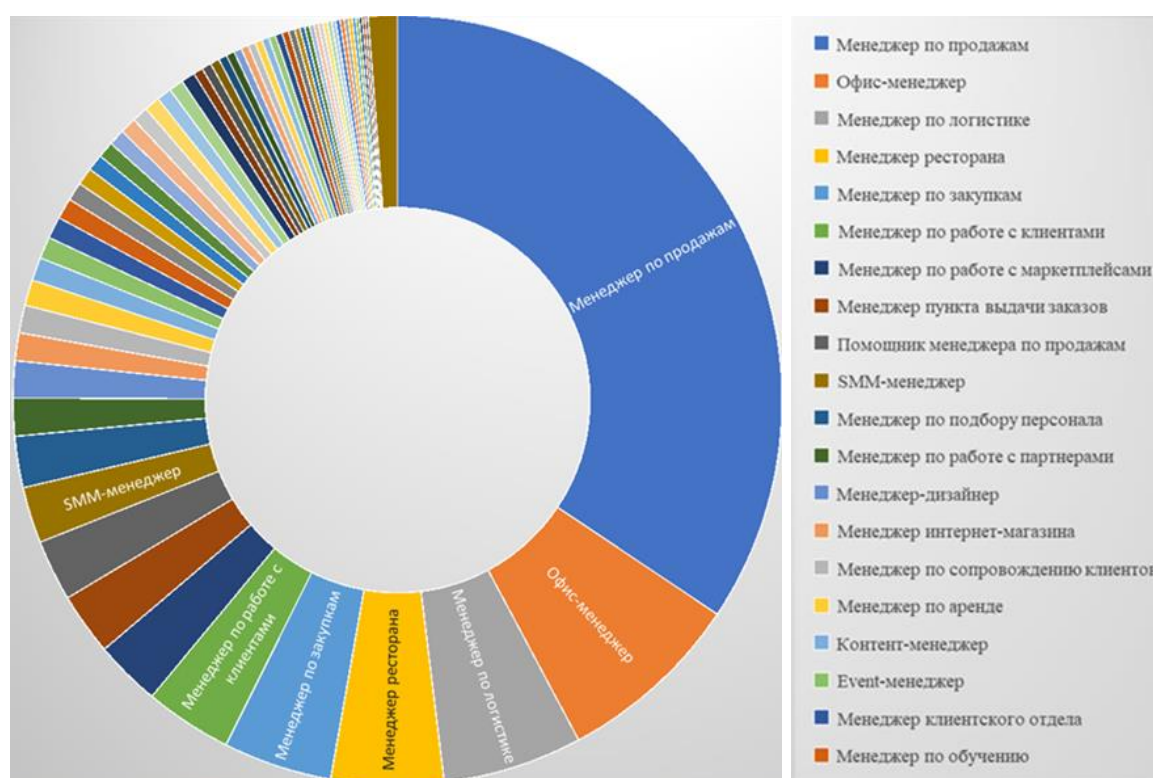


Рис. 2. Вакансии рынка труда на специальности менеджера.

Источник: <https://rosnavyk.ru/>

Работодатели заинтересованы не просто в менеджерах (на текущий запрос профессии просто «Менеджер» дашборд выдает всего 93 из 44383 управленческих вакансий), а в конкретных специалистах управленческого звена разных отраслей: PR-менеджер, аккаунт-менеджер, бренд-менеджер, категорийный менеджер, комплаенс-менеджер, комьюнити-менеджер и др. В таблице 1 показаны вакансии и разнообразие специальностей по профилю «Менеджер».

ТАБЛИЦА 1. Актуальные вакансии по специальностям

Специальность	Вакансии
Менеджер по продажам	16319
Офис-менеджер	3592
Менеджер по работе с клиентами	3482
Менеджер ресторана	2101
Менеджер по логистике	1975
Менеджер по закупкам	1961
Менеджер по работе с маркетплейсами	1230
Менеджер пункта выдачи заказов	1159
Помощник менеджера по продажам	1141
SMM-менеджер	1047
Менеджер по подбору персонала, работе с партнерами, менеджер-дизайнер, менеджер интернет-магазина, по сопровождению клиентов	500-1000
Менеджер по аренде, контент-менеджер, Event-менеджер, менеджер клиентского отдела, по обучению, клинингу, клиентский менеджер, менеджер объекта, по туризму, бронированию, развитию торговой сети, качеству, рекламе, PR-менеджер, менеджер таксопарка, бара, проектов, склада, отделения банка, сервисного центра, по стратегии, безопасности, работе с блогерами, лизингу, старший менеджер по обслуживанию, региональный менеджер по продажам, территориальный менеджер, ВІМ-менеджер, комплаенс-менеджер	100-500
Менеджер отдела ВЭД, визовый менеджер, бренд-менеджер, менеджер по компенсациям и льготам, рекламациям, продукту, строительству, внутренним коммуникациям, ассистент менеджера по работе с клиентами, аптечными сетями менеджер, менеджер казначейства, банкетный менеджер, аккаунт-менеджер, тренинг-менеджер, категорийный менеджер, менеджер-координатор, арт-менеджер, менеджер смены, комьюнити-менеджер	50-100
Менеджер агентской группы, по работе с артистами, привлечению инвестиций, сервис-менеджер, менеджер учебного процесса, торгового зала, по маркетингу, импорту, развитию бизнеса, бренда, территорий, розничной сети, ипотечному кредитованию, бизнес-администрированию, социальной политике, производственной эффективности, управлению бизнес-процессами, риск-менеджер, младший продакт-менеджер	Менее 50

Широкое применение цифровых технологий значительно изменяет требования к компетенциям специалистов. В связи с изменением инструментария работы появляются новые востребованные специальности: SMM-менеджер, ВІМ-менеджер, Event-менеджер, менеджер по работе с маркет-

плейсами, с блогерами, менеджер проектов, интернет-магазинов и спрос на эти специальности показывают тенденцию к росту.

Наиболее высокооплачиваемыми специальностями являются: релиз-менеджер (199,8 тыс. руб.), менеджер по лизингу (130 тыс. руб.), по маркетингу (125 тыс. руб.), BIM- и бренд-менеджер (100 тыс. руб.), менеджер по продажам и менеджер проектов (85 тыс. руб.).

Интерактивная информационная панель (дашборд) позволяет не только выгрузить число актуальных вакансий, но и видеть классификатор запрашиваемых навыков и компетенций, которые требуются от соискателей (рис. 1). Для менеджеров вне зависимости от специализации и сферы деятельности наиболее востребованными профессиональными навыками, необходимыми для решения конкретных задач в повседневной работе, оказались: продажи, взаимодействие с клиентами и заказчиками, ведение документооборота, базовые знания ПК, ведение отчетности, подготовка коммерческих предложений, Microsoft Excel, Word, Office, 1С, анализ рынка, продвижение в социальных сетях, знание основ в области маркетинга, статистическая обработка данных, управление проектами, работа в CRM-системах, поисковая оптимизация сайтов (SEO), работа с маркетплейсами, анализ данных с применением инструментов ИИ и т. п.

Среди надпрофессиональных (гибких) навыков по всем специальностям лидируют: коммуникативная грамотность, консультирование и ведение клиентов, грамотная речь, обучаемость и адаптивность, умение работы в команде. Также часты запросы на целеустремленность, ответственность, клиентоориентированность, информационную грамотность, работоспособность, желание развиваться, стрессоустойчивость, многозадачность, инициативность и доброжелательность. Некоторые компании выделяют самостоятельность, креативное мышление, умение принимать решения, мотивировать персонал, системное и аналитическое мышление, лидерство, активность. Попадаются и особые запросы: готовность помогать другим, умение обосновывать свою позицию, логическое мышление, харизматичность, эмпатия. Меньше всего запросов на принципиальность.

Для проектирования практикоориентированной образовательной программы подготовки по направлению «Менеджмент» следует учитывать, каких специалистов ищут работодатели и реальные потребности рынка труда на навыки соискателей [2].

Исходя из ожиданий работодателей, у будущих менеджеров следует формировать компетенции, связанные с методами анализа и прогнозирова-

ния, решением управленческих задач. С учетом преобладания спроса на менеджеров по продажам стоит расширить скиллсет выпускника учебными курсами: Маркетинговые технологии, Автоматизация маркетинга, Продакт-менеджмент, Бренд-менеджмент, Моделирование бизнес-процессов, Аналитика данных. На основе диагностики запрашиваемых рынком труда навыков целесообразно усилить образовательные курсы изучением основных объектов и механизмов программы 1С (1С: Предприятие, Бухгалтерия, ERP, Логистика, Администрирование, Управление фирмой и т. п.), а также инструментами анализа с применением ИИ. Ориентация обучения по направлению «Менеджмент» с учетом запросов рынка труда расширит перспективы будущего успешного трудоустройства выпускников.

Список используемых источников

1. Дашборд – РосНавык. URL: <https://lk.rosnavyk.ru/dashboard?active=1730382578971> (дата обращения 28.01.2025).
2. Калимуллина А. О., Егорова М. А. Анализ требования рынка труда с помощью аналитики больших данных (KNIME) // Цифровые технологии в преподавании профильных дисциплин: сборник кейсов и практических заданий по развитию цифровых компетенций обучающихся среднего профессионального и высшего образования: учебное пособие. Казань: Логос-Пресс, 2023. 450 с.

RESEARCH OF PERSONNEL NEEDS FOR MANAGERS BASED ON EMPLOYERS' REQUESTS

Egorova M., Kalimullina O.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The relevance of the topic is due to the need for a practice-oriented approach in training future specialists and adapting the education system to changing labor market conditions. The article examines the needs of employers for the labor functions of a manager to determine the target requirements for graduate competencies based on the analysis of data from the RosNavyk web service. The results of a study of labor market trends and sought-after specialties are presented to determine correlations with the Management educational program.

Key words: labor market, management, skills, digital competencies, professional competencies, supra-professional competence

УДК 316.772
ГРНТИ 04.51.54

МЕЖКУЛЬТУРНАЯ КОММУНИКАЦИЯ В ОНЛАЙН-ПРОСТРАНСТВЕ: ОБЩЕЕ И ОСОБЕННОЕ

А. Ю. Завалишин

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

Межкультурные коммуникации сопровождают всю историю человечества. Однако в последние три десятилетия они существенно интенсифицировались и приобрели новую специфику вследствие ускорения процесса глобализации и создания Интернета. В статье рассмотрены факторы, оказывающие влияние на онлайн-коммуникацию в современном мире, названы положительные и отрицательные последствия этого явления, а также сделан акцент на правовом аспекте публикационной активности в социальных сетях.

культура, межкультурная коммуникация, онлайн-пространство, социальная сеть

Возникновение межкультурной коммуникации как лингво-социального явления можно отнести ко времени Вавилонского столпотворения, когда Господь, в соответствии с библейским преданием, сказал: «Сойдем же и смешаем там язык их, так чтобы один не понимал речи другого» (Быт. 11, 7). С того гипотетического момента и до сегодняшнего дня проблема коммуникации между разными культурами и их носителями не только не находит своего окончательного разрешения, но только усиливается.

Научный анализ этого явления также имеет давнюю историю. Как пример, можно привести труд «Россия и Европа» российского ученого Н. Я. Данилевского, который еще во второй половине XIX века утверждал, что взаимодействие культур может протекать в форме «пересадки», «прививки» и «удобрения» [1, с. 82-83]. Начало более детального изучения межкультурной коммуникации относится уже ко второй половине XX века, когда появился и сам этот термин [2, р. 24]. За прошедшее время было проведено множество исследований, причем не только в предметном поле лингвистики и социологии, но и ряда других наук, опубликованы многочисленные труды как чисто теоретического, так и прикладного характера.

С конца XX века, который отмечен резким ускорением процесса глобализации и значительным увеличением масштабов массовых миграций людей, интерес к этой теме закономерно возрос. За прошедшее время произо-

шла институционализации нового научного направления, определился перечень тем, связанных с межкультурной коммуникацией, которые традиционно привлекают исследователей, что нашло отражение и в содержании большинства научных трудов и учебных пособий по межкультурной коммуникации, вышедших из печати в последние годы (см. [3, 4, 5] и др.).

При всей значимости этих работ, необходимо отметить, что за их предметными рамками остается одна тема, которая, как ни странно, до сих пор при всей ее очевидной значимости не стала предметом всестороннего научного анализа как в нашей стране, так и за рубежом. Речь идет о межкультурной коммуникации в онлайн-пространстве, которой в России посвящены немногочисленные труды, авторами которых зачастую являются студенты вузов [6, 7, 8], а за рубежом – представители / выходцы из стран, находящихся за пределами англо-саксонского мира [9, 10, 11]. Само по себе это может говорить о том, что тема онлайн-коммуникаций в пространстве межкультурного диалога многими исследователями рассматривается либо не представляющей особого научного интереса, либо не имеющей принципиальных отличий от коммуникаций как таковых, и поэтому не нуждающейся в специальной научной рефлексии.

Вместе с тем, существует целый ряд факторов, которые свидетельствуют о важности изучения данной темы, прежде всего, в связи с теми функциями (позитивными и негативными), которые выполняет сегодня онлайн-коммуникация, а также ее этическими и правовыми аспектами, затрагивающими каждого пользователя сети Интернет без исключения.

Среди таких факторов можно выделить следующие. Прежде всего, это непрерывное совершенствование коммуникационных технологий, которые не только обеспечивают все более широкий охват населения возможностью качественных онлайн-взаимодействий, в том числе межкультурных, но и предлагают новые формы общения с погружением в виртуальное пространство. Как следствие этого, значимым фактором стало глобальное распространение социальных сетей, что сделало онлайн-коммуникации в интернете важным элементом социокультурной жизнедеятельности практически всех членов современного общества, независимо от их социального статуса, уровня материального (не)благополучия, пола, возраста, образования и т.д.

Важной и не до конца осмысленной особенностью современности стало возникновение практически неограниченных возможностей для межкультурных коммуникаций на индивидуальном уровне, которые больше не имеют ни технологических, ни языковых ограничений. При этом массовый

и, преимущественно, неконтролируемый характер интерактивности межкультурных онлайн-коммуникаций в Интернете имеет не только очевидные плюсы (получение нового культурного опыта, расширение кругозора, формирование толерантности к иным культурным практикам и т.д.), но и несет целый ряд угроз, связанных со все большими масштабами киберпреступности, мошенничества, экстремизма и прочими проявлениями деструктивного характера.

Как очевидно, нуждается в специальном исследовании эффект передачи информации о тех или иных событиях в режиме реального времени («глобальная деревня» М. Маклюэна [12,13]) не только посредством официальных новостных каналов, но и многочисленными блогерами, и рядовыми пользователями, выкладывающими тексты, аудио- и видеоматериалы собственного производства в публичное пространство ВКонтакте, Telegram, YouTube и др. социальных сетей. Для одних людей это проявление практической реализации права на свободу слова, для других – неконтролируемое распространение информации, несущей угрозу психическому здоровью и государственной безопасности. Наука на этот счет однозначного ответа пока не дала.

Если преодоление языкового барьера в результате разработки и совершенствования онлайн-переводчиков стало очевидным прорывом последних лет, снявшим языковую преграду в межкультурных онлайн-коммуникациях, то появление возможности стабильным (традиционным) культурам «встречаться» в интернете с современными культурами модерна и постмодерна без профессионального посредничества между ними также имеет часто непредсказуемые последствия для первых даже при попытках позитивного взаимодействия между ними. Отсюда – потенциальная конфликтогенность таких коммуникаций вследствие преувеличенной чувствительности одних коммуникантов по отношению к другим из-за случайного или намеренного оскорбления / унижения национальных / религиозных чувств.

Межкультурные коммуникации в онлайн-пространстве со всей очевидностью несут в себе вряд ли разрешимую дихотомию «пользы – вреда». С одной стороны, они дают возможность лучшего взаимопонимания между представителями разных культурных общностей в условиях социокультурной глобализации, с другой – приводят к уменьшению многообразия культур на планете и как следствие – вызывают стремление препятствовать культурному обмену со стороны противников культурного диалога. Практически неограниченная возможность эквивалентного и повсеместного

распространения и распределения культурных и художественных ценностей в онлайн-пространстве вступает в противоречие с размещением в интернете материалов экстремистского характера, направленных на разжигание этнических и религиозных конфликтов, размывание традиционных ценностей и утрату национальной (этнической) идентичности.

Сравнительно недавним явлением стало возникновение феномена онлайн-субкультур, которые не имеют пространственных границ и объединяют своих представителей по всему миру (ролевики, альт, геймеры, фурри и т.п.). Одним из следствий этого все еще недостаточно изученного явления стало возникновение феномена «виртуальной реальности» с возможностью конструирования прото- или квазикультур, которые не имеют аналогов в действительности, начинаются как игра, а со временем для многих их участников подменяют социальную реальность, что также рассматривается в качестве угрозы личной и общественной безопасности.

Все это в совокупности привело к тому, что на современном этапе межкультурные коммуникации в пространстве Интернета выполняют как позитивные, так и негативные функции. К первым можно отнести информационную – получение практически любой информации обо всем, что интересует коммуниканта; коммуникативную – обеспечивает эффективное общение и взаимопонимание в современном мире; интегративную – способствует культурной глобализации и интеграции, межкультурному обмену граждан разных стран; миротворческую – помогает воспитывать толерантность по отношению к представителям других рас и этносов; компетентностную – помогает повысить уровень владения иностранными языками и расширить кругозор.

Что касается негативных (или неоднозначных) функций межкультурных коммуникаций в онлайн-пространстве, то к ним можно отнести создание иллюзорной (виртуальной) реальности, которая для некоторых людей заменяет объективно существующий реальный мир; вытеснение офлайн общения в физическом пространстве онлайн общением в социальных сетях, что может привести к десоциализации личности («зависимость от кибер-отношений»); использование Интернета в качестве площадки для распространения деструктивных идеологий, рекрутирования людей в преступные группировки, киберпреступности; ограничение возможностей невербального общения между коммуникантами (мимика, жесты, эмоции, прикосновения); анонимность или подмену реальной личности коммуниканта вымышленной личностью, что снимает этические ограничения и позволяют одним людям

преодолевать свои комплексы (положительная функция), другим – переходить границы дозволенного, оскорблять, унижать и т.д. (отрицательная функция).

До настоящего времени окончательно не сложились и не стали общепринятыми этические нормы онлайн-коммуникаций, такие как запрет на публикацию личных данных; уважительное отношение к коммуниканту, независимо от его социального статуса, культурного уровня, этно-религиозной принадлежности и т.д.; требование быть вежливым (не оскорблять, не грубить, не унижать); писать тексты в соответствии с грамматическими нормами соответствующего языка и с учетом ставших устойчивыми языковых клише онлайн-общения (использование эмодзи, сокращения слов и т.д.).

Отсутствие / недостаток языковой культуры онлайн-коммуникаций и элементарной компетенции в этом вопросе нередко приводит и к нарушению законодательства, регулирующего публичные выступления. Так, в соответствии с Федеральным законом «О противодействии экстремистской деятельности» N 114-ФЗ, принятом еще в 2002 г. [14], подлежат уголовному преследованию авторы онлайн-публикаций или комментариев к ним, которые направлены «на возбуждение ненависти, розни, унижения по отношению к какой-либо большой группе людей, выделяемой по признакам их национальности, гражданства, религии, языка и т.д., содержат публичные призывы к экстремистской деятельности, дискриминацию в зависимости от расы, национальности, вероисповедания (или отсутствия такового), языка и социального происхождения, призывы к сепаратизму, оправдание терроризма» и т.д.

Список используемых источников

1. Данилевский Н. Я. Россия и Европа: взгляд на культурные и политические отношения Славянского мира к Германо-Романскому. 6-е изд. СПб.: Изд-во СПбГУ, Изд-во «Глаголь», 1995. 552 с.
2. Hall E. T., Hall M. R. Hidden Differences: Studies in International Communication. Grunder & Jahr, 1983. 97 p.
3. Межкультурная коммуникация в эпоху глобализации: Свое. Чужое. Универсальное: сб. ст. / отв. ред. Е. О. Опарина. М., 2019. 192 с.
4. Садохин А. П. Введение в теорию межкультурной коммуникации: учеб. пособ. М.: КИОРУС, 2014. 254 с.
5. Боголюбова Н. М., Николаева Ю. В. Межкультурная коммуникация: учебник для вузов. М.: Изд- Юрайт, 2024. 582 с.
6. Голдобина В. В., Стеценко Т. И. Особенности межкультурной коммуникации в сети Интернет // Актуальные вопросы филологической науки XXI века: матер. VI Международ. науч. конф. молодых ученых (Екатеринбург, 10 февраля 2017 г.). Ч. 1: Современные лингвистические исследования. Екатеринбург: Изд-во УМЦ-УПИ, 2017. С. 44–47.

7. Кудрина В. Д. Особенности межкультурной коммуникации в современном онлайн пространстве // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2022. Т. 3. С. 969–971.
8. Хорошева А. А., Агапова Е. А. Особенности межкультурной коммуникации в сети Интернет // Новое слово в науке: перспективы развития. 2015. № 2(4). С. 283–285.
9. Guo-Ming Chen. The Impact of New Media on Intercultural Communication in Global Context // China Media Research. 2012. V. 8. N 2. P. 1–10.
10. Hristodoulakis I., Papakonstantinidis S. Online Intercultural Communication: Myths and Realities // Humanities Review Journal. 2008, Nov. P. 32–45.
11. Würtz E. Intercultural Communication on Web sites: A Cross-Cultural Analysis of Web sites from High-Context Cultures and Low-Context Cultures // Journal of Computer-Mediated Communication. 2006. № 11. P. 274–299.
12. McLuhan M. Understanding Media: The Extensions of Man. N.Y.: McGraw Hill, 1964. 336 p.
13. Карнаушенко Л. В. «Глобальная деревня» как новая форма социальной организации постиндустриального общества и фактор угрозы государственному суверенитету // Философия права. 2016. № 2(75). С. 38–41.
14. Федеральный закон от 25 июля 2002 г. N 114-ФЗ «О противодействии экстремистской деятельности» (с изменениями от 27 июля 2006 г., 10 мая, 24 июля 2007 г., 29 апреля 2008 г.) // URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/3075/> (дата обращения 15.01.2025).

INTERCULTURAL COMMUNICATION IN ONLINE SPACE: GENERAL AND SPECIFIC

Zavalishin A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

Intercultural communications have accompanied the entire history of mankind. However, in the last three decades they have significantly intensified and acquired new specificity due to the acceleration of the globalization process and the creation of the Internet. The article examines the factors that influence online communication in the modern world, names the positive and negative consequences of this phenomenon, and also emphasizes the legal aspect of publishing activity in social networks.

Key words: culture, intercultural communication, online space, social network

УДК 32.019.51:004.8
ГРНТИ 19.31

ДЕСТРУКТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО МЕДИА-КОНТЕНТА НА МОЛОДЕЖЬ В КОНТЕКСТЕ ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Д. А. Зозуля, С. Н. Савельев, М. А. Скрипкина

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации

В условиях гибридной войны усилилась роль деструктивного воздействия на молодежь синтетического медиа. Его использование в злонамеренных целях может повлиять на формирование у нее негативных установок и искаженных ценностей, а также принести ущерб репутации личности и ее самоидентификации. Для минимизации рисков злонамеренного влияния синтетического медиа на молодежь необходимо проведение образовательных кампаний, основанных на технологическо-правовом междисциплинарном подходе и направленных на развитие цифровой грамотности и критического мышления.

гибридная война, деструктивное информационно-психологическое воздействие, злонамеренное использование искусственного интеллекта, информационное противоборство, цифровые диверсии, манипулятивные технологии, синтетические медиа, цифровая грамотность

В современных условиях информационно-психологические операции (ИПО), основанные на применении синтетического медиа-контента, стали ключевым инструментом гибридного воздействия на Российскую Федерацию. Синтетические медиа, созданные с помощью искусственного интеллекта (ИИ), открывают не только перспективы для развития услуг инфокоммуникационных систем, но при использовании злоумышленниками несут угрозы распространения деструктивной информации. Это происходит благодаря преимуществам ИИ, таким как: возможности получения и обработки информации в масштабе реального времени; способности быстрой генерации большого объема реалистичного деструктивного контента и скорости его распространения; способности выполнять аналитические функции; возможности вести персонализированный интеллектуальный диалог с людьми; за счет использования методов социальной инженерии, способностью с помощью создаваемого контента эмоционально воздействовать на целевые аудитории, особенно молодежь [1].

Для создания синтетического медиа-контента используются различные модели искусственного интеллекта: генеративно-сопоставительные сети (GAN, Generative Adversarial Networks), применяемые для генерации трехмерных изображений, видео, анимации, глубоких фейков (deepfakes). Их отличительной особенностью является возможность самообучения при создании реалистичного синтетического контента за счет конкуренции двух нейронных сетей: одна из которых (сеть G, генератор) создает контент, а другая (сеть D, дискриминатор) пытается отличить его от реального и корректирует найденное отличие; вариационные автоэнкодеры (VAE), используемые для генерации новых изображений, аудио, текста, похожих на заданные (ElevenLabs, Respeecher); диффузионные модели (Diffusion Models), способные создавать высококачественные изображения, видео, анимации (Stable Diffusion, DALL-E 3); нейронные сети для синтеза речи (TTSFree, Text to Speech), обладающие возможностью генерировать естественно звучащую речь, осуществлять озвучку на deepfakes, создавать голосовых помощников; технология нейронных стилей (NST, Neural Style Transfer), позволяющая применять стиль одного изображения к другому, накладывать одно изображение на другое, осуществлять цифровую фильтрацию фото и видео; модели для генерации музыки, используемые для создания саундтреков, генерации мелодий и звуковых эффектов; модели для создания 3D-контента, используемые для генерации трехмерных моделей и сцен виртуальной реальности; мультимодальные модели, способные генерировать изображения на основе текстовых описаний и др. [2].

Возможно определить следующие основные направления деструктивного влияния синтетического медиа на молодежь в контексте информационно-психологических операций:

- манипуляция самоидентификацией. Использование deepfakes для создания «идеальных» образов в социальных сетях, а также нереалистичных стандартов внешности (FaceApp, TikTok) или поведения приводят к изменению самооценки молодого человека, провоцируют депрессию и дисморфофобию («синдром селфи»). Молодые люди начинают ненавидеть свою внешность или поведение, стремясь соответствовать AI-идеалам. Кроме того, в качестве «виртуальных друзей» могут выступать GAN-сети, генерирующие фото и биографии для ботов, имитирующих сверстников. При этом ИИ учитывает данные жертвы, чтобы подстроиться под ее интересы и вызвать доверие, затем продвигает идеи и опас-

- ные «челленджи», маскируя деструктивный контент под «искренние» рекомендации. Подростки следуют их советам, не осознавая угрозы;
- искажение восприятия реальности. Просмотр фейковых видео с угрозами провоцируют тревожность и распространяют чувство страха. Появление технологии распознавания эмоций человека по голосу, мимике и тексту сообщений в блогах (Emotion AI) позволит киберпреступникам эффективнее манипулировать людьми, подстраиваясь под главное оружие социальной инженерии – эмоции человека;
 - формирование негативных установок и искаженных ценностей. Молодежь сталкиваясь с синтетическим контентом, теряет способность отличать правду от лжи. Например, используя широкодоступные мультимедальные чат-боты и аватары, злоумышленниками был создан автономный ИИ, непрерывно генерирующий «убедительный» контент антироссийского содержания об исторических, культурных, общественных и социальных событиях, отражаемых в средствах массовой информации. Кроме того, злонамеренный ИИ создает в сети Интернет мемы, видео и тексты, оправдывающие насилие, расизм или дискриминацию, романтизирующие анорексию, распространяет в чатах с использованием сетевых ботов различные теории заговоров. В результате чего у молодежи стирается грань между добром и злом т.к. они начинают воспринимать насилие или ненависть как допустимую реакцию;
 - ущерб репутации личности (кибербуллинг и шантаж). Технология deepfakes предоставляет злоумышленникам возможность создавать фейковый контент. В результате чего киберпреступникам удавалось вызывать буллинг или скомпрометировать жертву путем создания поддельных изображений или видео, или вовлечения в нежелательные ситуации (унизительные действия, дипфейк-порнография). Последствиями таких воздействий может быть возникновение чувства тревоги, депрессия, нежелание обратиться за помощью, появление суицидальных мыслей у людей и др.;
 - вербовка в экстремистские группы. Поддельные ролики «успешных» членов радикальных сообществ привлекают молодежь, ищущую принадлежность к группе. Синтетические лидеры пропагандируют радикальные идеи, а также убеждают молодых людей участвовать в незаконных действиях. Алгоритмы анализируют интересы пользователя и предлагают экстремистские материалы. Под влиянием данного контента с эмоциональным посылом (страх, гнев) формируются экстремистские взгляды:

- подростки воспринимают насилие как способ решения проблем, также возможно вовлечение в теракты, массовые драки или кибератаки;
- дезинформация и поляризация личности. Деструктивный контент социальных сетей увеличивает количество молодых людей с различными формами социальной дезадаптации и девиантного поведения. Если в информационном поле много фейков или же присутствуют технические «галлюцинации» ИИ, то подлинные факты начинают выглядеть сомнительно. Фейковые аудио и видеозаписи могут использовать для манипуляций общественным мнением во время агитационных кампаний. Так, изображения ареста политического лидера, сгенерированные нейросетью Midjourney, до момента опровержения распространились по социальным сетям и новостным сайтам, набрав за два дня 5 миллионов просмотров;
 - материальный ущерб. Фейковый синтетический контент позволяет мошенникам осуществлять кибератаки, создавая «цифровых двойников» родственников, друзей и сотрудников органов правопорядка. Для чего ИИ (Resemble AI) использует медиа-контент, размещенный в свободном доступе в аккаунтах и блогах жертв. Эти действия позволяют злоумышленникам получить несанкционированный доступ к банковским счетам, с которых крадут денежные средства. В настоящее время популярным стало кибермошенничество с инвестиционными проектами и операциями с криптовалютой. Авторитетные «синтетические кумиры» молодежи убеждают вкладывать деньги в фейковые финансовые кейсы, в результате чего деньги исчезают, а персональные данные используются при проведении последующих таргетированных атак;
 - доступ к защищенным информационным ресурсам. Синтетический контент может применяться при удаленном доступе по биометрии – как по голосу, так и по изображению. Так, например, сгенерированные поддельные «образы цифровой идентичности» использовались во время подачи онлайн-заявки на кредиты [3].

В целях минимизации рисков злонамеренного влияния синтетического медиа на молодежь необходимо проведение следующих мероприятий: образовательных кампаний, направленных на развитие цифровой грамотности и критического мышления, основанных на технологическо-правовом междисциплинарном подходе; применение фактчекеров; развитие медиа-криминалистики; проведение тренингов для работников образования и родителей по вопросам деструктивного использования ИИ, особенно синтетического медиа-контента. Только системный подход в противодействии

угрозам позволит сохранить психическое здоровье и социальную стабильность молодежи.

Список используемых источников

1. Никитина А. В., Савельев С. Н., Статинова А. А., Метыкова А. В. Деструктивное идеологическое воздействие цифровых технологий на коммуникативное пространство молодежных субкультур // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2024. Т. 4. С. 361–364.

2. Пашенцев Е. Н. Злонамеренное использование искусственного интеллекта и вызовы психологической безопасности: будущие риски // Russian International Affairs Council (RIAC). URL: <https://russiancouncil.ru/en/analytics-and-comments/analytics/malicious-use-of-ai-and-challenges-to-psychological-security-future-risks/> (дата обращения 10.02.2025).

3. Резников Р. Р. Искусственный интеллект в кибератаках // PT Security. URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/iskusstvennyj-intellekt-v-kiberatakah/> (дата обращения 25.02.2025).

THE DESTRUCTIVE IMPACT OF SYNTHETIC MEDIA CONTENT ON YOUTH IN THE CONTEXT OF INFORMATION-PSYCHOLOGICAL OPERATIONS

Zozulya D., Savelyev S., Skripkina M.

Russian Federation Security Guard Service Federal Academy

In the era of hybrid conflicts, synthetic media has emerged as a powerful tool for information-psychological operations, posing unprecedented risks to youth through targeted manipulation. This study examines how algorithmically generated content, including deepfakes and AI-driven narratives, fosters destructive psychological effects, such as distorted value systems, eroded self-identity, and susceptibility to extremist ideologies. The findings emphasize the urgency of interdisciplinary collaboration among policymakers, educators, and AI developers to mitigate the weaponization of synthetic media in hybrid warfare contexts.

Key words: hybrid warfare, destructive informational-psychological influence, malicious use of artificial intelligence, information confrontation, digital diversions, manipulative technologies, synthetic media, digital literacy

УДК 338.47
ГРНТИ 06.81.45

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСХОДОВ ПАО «РОСТЕЛЕКОМ» ЗА СЧЕТ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАТРАТ НЕПРОФИЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

А. В. Исаков, Е. В. Павлова

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

Статья посвящена анализу проблемы наличия непрофильных подразделений в структуре крупных компаний, унаследовавших инфраструктуру предприятий плановой экономики. В работе исследуются способы сокращения расходов на содержание непрофильных структурных подразделений в составе предприятий. Авторы выявляют и анализируют на примере ПАО «Ростелеком» эффективность перераспределения части расходов по содержанию вспомогательных, обслуживающих и прочих неосновных подразделений на других участников экономических отношений.

рыночная экономика, вспомогательные и обслуживающие производства, рынок ИКТ, предприятия связи, непрофильные структурные подразделения, социальная инфраструктура, центры затрат, центры прибыли

Крупнейший игрок на рынке ИКТ ПАО «Ростелеком» также является преемником предприятий связи советской плановой экономики, так как было образовано в 1992 году по распоряжению Госкомимущества посредством объединения двадцати государственных предприятий междугородной и международной связи [1-2]. Анализ финансово-хозяйственной деятельности ПАО «Ростелеком» показывает, что предприятие для снижения затрат на содержание вспомогательных, обслуживающих и прочих производств использует метод, заключающийся в преобразовании непрофильных подразделений из центра затрат в центры прибыли [3-4]. Анализ финансово-хозяйственной деятельности проведен на основании данных ежеквартальной отчетности эмитента за период с 2017 и 2020 гг. [5] (см. Приложение).

В соответствии с отчетом эмитента основным видом деятельности ПАО «Ростелеком» является предоставление услуг связи. Помимо оказания услуг связи, общество осуществляет и иные виды деятельности. К неосновным видам деятельности ПАО «Ростелеком», согласно отчету эмитента, относятся следующие:

- 1) оказание транспортных услуг;

- 2) выполнение ремонтных работ;
- 3) выполнение строительных работ;
- 4) услуги по водоснабжению и теплоснабжению;
- 5) услуги по производству и трансформации электрической энергии;
- 6) оказание прочих услуг вспомогательных и обслуживающих производств;
- 7) оказание услуг общественного питания;
- 8) оказание услуг учреждений отдыха;
- 9) оказание услуг детских учреждений;
- 10) сдача в аренду жилых помещений и другие.

Всего в перечне услуг по неосновной деятельности указано двадцать одно наименование видов услуг, ни одно из которых не имеет непосредственного отношения к оказанию услуг связи. Виды услуг по пунктам № 1-3 и № 6 относятся к результатам деятельности вспомогательных производств, по пунктам № 4-6 – обслуживающих производств, по пунктам № 7-10 – прочих подразделений предприятия. Таким образом, можно сделать вывод, что ПАО «Ростелеком» возмещает часть расходов по содержанию вспомогательных, обслуживающих подразделений через получение прибыли от предложения их услуг на внешнем рынке, то есть перераспределяя затраты на других участников рыночных отношений.

Краткий отчет о финансовых результатах ПАО «Ростелеком» за 2017-2020 гг. приведен в таблице 1, анализ которой показывает, что общая выручка предприятия в динамике за рассматриваемые четыре года имеет устойчивую тенденцию роста на 20 %. Однако, прирост объемов себестоимости продаж, который составил 25 %, опережает прирост показателя общей выручки и, как следствие, приводит к сокращению валовой прибыли предприятия на 33 % за исследуемый период. Анализ финансовых показателей по основной деятельности показывает аналогичный отрицательный тренд опережения на 5 % прироста себестоимости от продаж услуг связи, который составил 22 %, по сравнению с приростом выручки от продажи услуг связи в размере 17 %.

Выручка от продаж услуг связи, отраженная по пункту № 1.1, является доходами ПАО «Ростелеком» по основному виду деятельности. Доходы по неосновной деятельности определяются исключением из общей выручки предприятия по пункту № 1 выручки от продаж услуг связи по пункту № 1.1 таблицы 1. Расчет доходов от неосновной деятельности представлен в таблице 2 и показывает, что за период с 2017 по 2020 гг. темп прироста доходов

от неосновной деятельности составил 65 % с 17,3 млрд. руб. до 28,4 млрд. руб. и опережает темп прироста выручки от основной деятельности, который составил 17 %.

Анализ динамики структуры доходов ПАО «Ростелеком» за 2017-2020 гг. показывает, что выручка предприятия формируется на 92-95 % от оказания услуг связи и на 6-8 % от оказания услуг по неосновной деятельности. При этом за период с 2017-2020 гг. наблюдается увеличение удельного веса доходов от неосновной деятельности на 2 % при аналогичном сокращении доли выручки от услуг связи.

Расшифровка статей доходов от неосновной деятельности представлена в таблице 4.

Исследование данных отчета эмитента ПАО «Ростелеком» в части показателя выручки по неосновной деятельности показывает, что в данные доходы попадают поступления по четырем направлениям:

- услуги по размещению, эксплуатационно-техническому обслуживанию и обеспечению функционирования оборудования сторонних организаций;
- предоставление в аренду имущества, кроме оборудования связи;
- услуга по организации подключений к интернету по программе «Цифровая экономика РФ»;
- доходы от прочей реализации (неосновные виды деятельности).

Наибольший интерес в структуре доходов от неосновной деятельности представляют именно «Доходы от прочей реализации (неосновные виды деятельности)», так как именно в данной статье учитываются доходы от оказания услуг и выполнения работ вспомогательными, обслуживающими и прочими подразделениями. Выручка от реализации услуг вспомогательных, обслуживающих и прочих подразделений включена в доходы от прочей реализации и демонстрирует за период с 2017 по 2020 г. устойчивый рост с 5 млрд. руб. до 11,6 млрд. руб. При этом темп прироста выручка от реализации услуг вспомогательных, обслуживающих и прочих подразделений, который составил 132 %, опережает темп прироста доходов от неосновной деятельности в размере 65 %.

Анализируя данные о структуре доходов от неосновной деятельности ПАО «Ростелеком», нужно отметить, что доля доходов от прочей реализации увеличилась с 29 % до 41 % в 2017 и 2020 годах соответственно и также демонстрирует наибольший рост на 12 % по сравнению с другими доходными статьями от неосновной деятельности.

Финансовый результат от реализации по неосновной деятельности, который показывает рост с 11,7 млрд. руб. до 15,4 млрд. руб. за период с 2017 по 2020 гг. При этом прибыль от оказания услуг связи за аналогичный период сократилась на 90 % с 13,1 млрд. руб. до 1,3 млрд. руб., частично это падение было отыграно ростом прибыли от неосновной деятельности на 31 %, а общее снижение прибыли от продаж составило 33 % с 24,8 млрд. руб. до 16,7 млрд. руб.

Анализ структуры прибыли от продаж ПАО «Ростелеком» показывает, что прибыль от неосновной деятельности за 4 года показывает устойчивую тенденцию роста, ее доля в структуре прибыли увеличилась почти в 2 раза с 47,1 % в 2017 г. до 92,2 % в 2020 г.

В ежеквартальном отчете эмитента отсутствует расшифровка расходов от неосновной деятельности по вышеобозначенным четырем направлениям, что не позволяет произвести аналитику расходов и финансовых результатов от оказания услуг и выполнения работ вспомогательных, обслуживающих и прочих подразделений ПАО «Ростелеком». Тем не менее, в отчете эмитента ПАО «Ростелеком» представлена информация об отрицательных финансовых результатах только в части обслуживающих производств и хозяйств, анализ которой показывает, что несмотря на то, что за анализируемый период с 2017 г. по 2020 г. имеет место отрицательный финансовый результат обслуживающих производств и хозяйств, размер убытков демонстрирует положительную тенденцию сокращения с 110 млн. руб. до 58 млн. руб., то есть уменьшение более чем в два раза за период с 2017 г. по 2020 г. Несмотря на то, что в ежеквартальном отчете эмитента ПАО «Ростелеком» представлена информация об отрицательном финансовом результате обслуживающих производств и хозяйств, тем не менее предоставление услуг данных структурных подразделений на внешнем рынке позволяет компании переложить часть расходов по содержанию вышеуказанных производств на участников рыночной среды.

На основе информации из ежеквартального отчета эмитента, можно сделать вывод, что часть вспомогательных, обслуживающих и прочих непрофильных производств была трансформирована в центры прибыли. С этой целью, услуги, оказываемые данными подразделениями предприятия, были отнесены к неосновным видам деятельности, и предложены на конкурентных рынках соответствующих услуг. Данный механизм позволяет распределить часть затрат по содержанию вспомогательных, обслуживающих и прочих структурных подразделений предприятия на других участников

рынка. Таким образом, освобождение предприятия от непрофильных структурных подразделений увеличивает риски для предприятия, а трансформация данных производств из центров затрат в центры прибыли позволяет не только дозагрузить мощности бизнес-единиц, но и снизить экономические издержки по их содержанию.

Приложение

Рассмотрение отчетности за более поздний период не представляется возможным по причине закрытия информации в связи с введением экономических санкций в 2022 г. против ряда предприятий Российской Федерации со стороны части западных держав, в связи с чем информация о финансовых результатах деятельности за 2021 год и последующие годы не представлена в открытых источниках в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 12.03.2022 года № 351 "Об особенностях раскрытия и предоставления информации, подлежащей раскрытию и предоставлению в соответствии с требованиями Федерального закона "Об акционерных обществах" и Федерального закона "О рынке ценных бумаг", и особенностях раскрытия инсайдерской информации в соответствии с требованиями Федерального закона "О противодействии неправомерному использованию инсайдерской информации и манипулированию рынком и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" и Постановлением Правительства Российской Федерации от 04.07.2023 года № 1102 "Об особенностях раскрытия и (или) предоставления информации, подлежащей раскрытию и (или) предоставлению в соответствии с требованиями Федерального закона "Об акционерных обществах" и Федерального закона "О рынке ценных бумаг" [6-7].

Список используемых источников

1. Алексеев А. Л. Современные тенденции в управлении инновационным развитием отраслей промышленности для обеспечения качества и конкурентоспособности продукции / А. Л. Алексеев, Т. А. Блатова, В. В. Макаров, Н. С. Шувал-Сергеева // Вопросы радиоэлектроники. 2016. № 11. С. 66–71.
2. Исаков А. В. Оказание услуг вспомогательными и обслуживающими подразделениями предприятий инфокоммуникаций на открытом рынке как источник дополнительного дохода / А. В. Исаков, Е. В. Павлова // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании: сб. науч. ст.: в 4х томах. СПб., 2021. С. 374–379.
3. Исаков А. В. Особенности преобразования центров затрат в центры прибыли на предприятиях инфокоммуникаций с целью повышения их доходности / А. В. Исаков, Е. В. Павлова // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании: сб. науч. ст.: в 4х томах. СПб., 2021. С. 379–384.

4. Менеджмент в телекоммуникациях: учеб. пособие / В. В. Макаров, Р. Г. Цатурова, М. М. Мазурова, В. Л. Горбачев. СПб.: Изд-во СПбГУТ, 2011. 372 с.

5. Отчеты эмитента ПАО «Ростелеком». URL: https://www.company.rt.ru/ir/disclosure/quarterly_reports. (дата обращения 11.02.2024).

6. Постановление Правительства РФ от 12.03.2022 № 351 (ред. от 24.11.2022) "Об особенностях раскрытия и предоставления информации, подлежащей раскрытию и предоставлению в соответствии с требованиями Федерального закона "Об акционерных обществах" и Федерального закона "О рынке ценных бумаг", и особенностях раскрытия инсайдерской информации в соответствии с требованиями Федерального закона "О противодействии неправомерному использованию инсайдерской информации и манипулированию рынком и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_411449. (дата обращения 18.02.2024).

7. Постановление Правительства РФ от 04.07.2023 № 1102 "Об особенностях раскрытия и (или) предоставления информации, подлежащей раскрытию и (или) предоставлению в соответствии с требованиями Федерального закона "Об акционерных обществах" и Федерального закона "О рынке ценных бумаг". URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_451396. (дата обращения 18.02.2024).

WAYS TO MINIMIZE THE COST OF MAINTAINING NON-CORE BUSINESS UNITS WITHIN ENTERPRISES

Isakov A., Pavlova E.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The presence of non-core structural divisions in the enterprise has a number of advantages and disadvantages, since on the one hand it reduces the dependence of enterprises on contractors in the form of service providers and contractors performing work, but on the other hand it significantly increases the cost burden on the cost of products or services provided by the enterprise. To optimize the cost of maintaining these non-core units, various methods are used, the analysis of which is carried out in this study.

Key words: market economy, auxiliary and service industries, ICT market, communication enterprises, non-core structural units, social infrastructure, cost centers, profit centers

УДК 339.138
ГРНТИ 68.01.14

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

О. В. Калимуллина, Н. В. Новоженин

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

В статье рассмотрены различные подходы, направленные на предсказание действий пользователей посредством алгоритмов машинного обучения. В современных цифровых системах, таких как онлайн-платформы и интернет-магазины, становится важным не только отслеживать действия пользователей, но и на их основе предсказывать последующие шаги. Основной целью является создание рекомендательной системы, которая на основании анализа исторических данных о взаимодействии с контентом способна предлагать пользователям наиболее релевантные материалы, продукты или услуги. В работе рассматриваются методы прогнозирования, подробно описываются подходы, применяемые в коллаборативной фильтрации, а также представляются таблицы с типичными данными и иллюстрации архитектуры таких систем. Полученные результаты могут быть применены для повышения эффективности взаимодействия с пользователями и улучшения их опыта.

прогнозирование пользовательского поведения, модели машинного обучения, рекомендательные системы, анализ пользовательских действий, коллаборативная фильтрация, персонализация контента

В современных условиях, когда объем информации и количество доступных товаров растет экспоненциально, рекомендательные системы стали ключевым инструментом повышения пользовательской удовлетворенности и увеличения прибыли. Согласно исследованию McKinsey, более 35 % продаж крупных онлайн-ритейлеров генерируется благодаря персонализированным рекомендациям [1]. В связи с этим изучение и улучшение алгоритмов прогнозирования пользовательского поведения представляет собой важную задачу для цифровых платформ.

Современные цифровые платформы и интернет-сервисы стремятся к максимальной персонализации взаимодействия с пользователем. Для этого требуется не только анализировать текущие действия пользователей, но и прогнозировать их дальнейшее поведение. Прогнозирование основано на применении методов машинного обучения, среди которых особое внимание уделяется коллаборативной фильтрации. Данный метод позволяет предсказывать предпочтения пользователей на основе схожести их действий с действиями других пользователей [2], [3].

Методы прогнозирования поведения пользователей

Методы прогнозирования пользовательского поведения можно условно разделить на две группы:

1. Методы на основе содержимого – анализируют характеристики объектов, с которыми взаимодействует пользователь, и предсказывают, какие из них могут быть интересны. В рамках этих методов создаются профили как для пользователей, так и для объектов, включающие их ключевые характеристики. Например, для фильмов это могут быть жанры, режиссеры, актеры и год выпуска. Если пользователь проявил интерес к одному фильму, система может предложить другие фильмы с аналогичными характеристиками. Основной недостаток данного подхода – необходимость явного описания характеристик объектов, что требует значительных трудозатрат. Кроме того, такие методы плохо справляются с обнаружением новых интересов пользователя, выходящих за пределы уже известных предпочтений [4].

2. Методы на основе коллаборативной фильтрации – предполагают, что пользователи, проявляющие схожие интересы в прошлом, будут демонстрировать схожее поведение в будущем. Основное преимущество методов коллаборативной фильтрации заключается в том, что они не требуют явного описания объектов. Вместо этого используются данные о взаимодействиях, такие как просмотры, покупки или оценки. Например, если один пользователь высоко оценил фильм, который понравился другому пользователю, то система может предложить им схожие фильмы. Однако методы коллаборативной фильтрации имеют свои ограничения, среди которых наиболее значимой проблемой является холодный старт – ситуация, когда система не имеет достаточных данных о новых пользователях или новых объектах [4].

Основное преимущество методов коллаборативной фильтрации заключается в том, что они не требуют явного описания объектов. Вместо этого используются данные о взаимодействиях, такие как просмотры, покупки или оценки. Коллаборативная фильтрация широко применяется в системах рекомендаций на таких платформах, как Amazon, Netflix и YouTube. Согласно исследованиям Жданова [5], этот подход значительно улучшает качество рекомендаций, повышая вовлеченность пользователей. Коллаборативная фильтрация может быть реализована двумя ключевыми способами:

1. С применением данных о пользователях – данный подход предполагает поиск пользователей, схожих по интересам, и использование их оценок для формирования рекомендаций. Основная идея заключается в том, что, если два пользователя демонстрировали схожие интересы в прошлом, они, вероятно, будут заинтересованы в одних и тех же объектах в будущем [6].

2. С использованием информации об объектах – в этом случае ищутся объекты, которые были оценены схожим образом разными пользователями. Например, если два фильма получили высокие оценки от одних и тех же пользователей, они считаются схожими, и один из этих фильмов может быть рекомендован пользователю, посмотревшему другой [6].

В основе этих методов лежит вычисление степени схожести между пользователями или элементами. Пусть u и v обозначают пользователей, чьи оценки объектов известны. Степень их сходства можно определить с помощью косинусного коэффициента [7]:

$$\text{sim}(u, v) = \frac{\sum_{i=1}^n (r_{u,i} \times r_{v,i})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n r_{u,i}^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n r_{v,i}^2}}, \quad (1)$$

где $r_{u,i}$ и $r_{v,i}$ – оценки, которые пользователи u и v дали объекту i , а n – количество общих объектов.

Полученные значения сходства используются для прогнозирования оценки, которую пользователь может дать новому объекту. Прогнозирование оценки $\hat{r}_{u,j}$ для пользователя u и объекта j вычисляется по формуле [8]:

$$\hat{r}_{u,j} = \frac{\sum_{v \in N(u)} \text{sim}(u, v) \times r_{v,j}}{\sum_{v \in N(u)} |\text{sim}(u, v)|}, \quad (2)$$

где $N(u)$ – множество пользователей, схожих с пользователем u , которые оценили объект j .

Типичные данные систем прогнозирования

Для создания рекомендательной системы собираются сведения о взаимодействиях пользователей с контентом. В таблице 1 представлен образец данных, которые могут быть использованы для построения модели предсказания предпочтений пользователей.

ТАБЛИЦА 1. Пример данных о пользовательских взаимодействиях с элементами.

Пользователь	Объект	Оценка (1-5)	Дата взаимодействия
User_1	Item_A	5	10.01.2025
User_1	Item_B	3	09.01.2025
User_2	Item_A	4	11.01.2025
User_3	Item_C	2	12.01.2025

На основании таких данных система обучается и формирует рекомендации для каждого пользователя.

На основании таких данных система обучается и формирует рекомендации для каждого пользователя. По словам Куна и Джонсона [9], использование временных меток взаимодействий позволяет учитывать динамику изменения предпочтений пользователей, что улучшает актуальность рекомендаций.

К основным преимуществам коллаборативной фильтрации можно отнести *отсутствие необходимости в явном описании объектов* (система может работать с любыми типами данных о взаимодействиях), *высокая точность предсказаний* (использование данных о реальных взаимодействиях позволяет учитывать скрытые закономерности) [4].

Однако данный метод имеет ряд недостатков, такие как **проблема холодного старта** (при отсутствии данных о новом пользователе или объекте система не может сделать предсказание) и **масштабируемость** (с увеличением числа пользователей и объектов вычислительная сложность растет, что требует оптимизации алгоритмов) [6]. Для решения проблемы холодного старта часто применяются гибридные подходы, которые объединяют методы коллаборативной фильтрации с методами на основе содержимого. Например, Лекун [10] предлагает использовать комбинацию рекуррентных нейронных сетей и традиционных алгоритмов фильтрации для улучшения качества рекомендаций. Гибридные рекомендательные системы объединяют в себе несколько методов предсказания, что позволяет нивелировать недостатки каждого из них. Наиболее популярными подходами являются **комбинированные модели** (одновременное использование методов на основе содержимого и коллаборативной фильтрации), **многоуровневые системы** (применение различных алгоритмов на разных этапах формирования рекомендаций).

Согласно исследованиям Сафиуллина и Попова [11], внедрение гибридных систем позволяет значительно повысить точность и разнообразие рекомендаций, что особенно важно для электронных коммерческих платформ. В настоящее время ведутся активные исследования в области использования глубокого обучения для построения рекомендательных систем. Гудфеллоу, Бенджио и Курвилль [12] отмечают, что применение нейронных сетей позволяет учитывать более сложные зависимости между пользователями и объектами, что открывает новые возможности для персонализации.

Примеры использования рекомендательных систем на маркетплейсах

В качестве примера рекомендательных систем можно рассмотреть алгоритмы, используемые крупнейшими российскими маркетплейсами:

1. Wildberries использует гибридный подход, комбинирующий методы коллаборативной фильтрации и анализа содержимого. Кроме того, компания активно внедряет алгоритмы машинного обучения для учета сезонных факторов и поведения покупателей [13];

2. Ozon также применяет гибридную модель, уделяя особое внимание обработке больших данных о товарах и взаимодействиях пользователей. Применение глубоких нейронных сетей позволяет Ozon адаптировать рекомендации в реальном времени [13];

3. Яндекс.Маркет использует собственные алгоритмы на основе машинного обучения и активно тестирует различные модели для увеличения конверсии. Одним из ключевых преимуществ является высокая скорость адаптации рекомендаций при изменении пользовательских предпочтений [13].

Сравнительный анализ

Для анализа выбран ряд ключевых параметров, определяющих качество рекомендаций: используемые методы, адаптация к изменениям, учет временных факторов и масштабируемость системы. В таблице 2 представлены основные характеристики систем рекомендаций для каждого маркетплейса.

ТАБЛИЦА 2. Сравнительный анализ рекомендательных систем маркетплейсов

Параметр	Wildberries	Ozon	Яндекс.Маркет
Методы	Гибридный подход: коллаборативная фильтрация и анализ содержимого	Гибридный подход: глубокие нейронные сети и коллаборативная фильтрация	Собственные алгоритмы на основе машинного обучения
Адаптация к изменениям	Средняя скорость адаптации: учитываются изменения в сезонных факторах и поведении пользователей	Высокая скорость адаптации: рекомендации изменяются в реальном времени	Высокая скорость адаптации: мгновенное реагирование на изменения в пользовательских предпочтениях
Учет временных факторов	Учитываются сезонные и временные паттерны поведения пользователей	Учитываются временные изменения предпочтений в режиме реального времени	Применяется динамическая настройка рекомендаций
Масштабируемость	Высокая: оптимизировано для большого объема данных о товарах и пользователях	Высокая: используется кластеризация данных и распределенные вычисления	Высокая: алгоритмы рассчитаны на большие потоки данных

Вывод

Сравнительный анализ показал, что все три платформы используют гибридные подходы к построению рекомендательных систем, что позволяет учитывать множество факторов и предоставлять пользователям персонализированные рекомендации.

Wildberries делает акцент на учете сезонных факторов и анализе содержимого, что позволяет формировать актуальные рекомендации в зависимости от времени года. Ozon выделяется высокой скоростью адаптации рекомендаций за счет использования глубоких нейронных сетей и обработки данных в режиме реального времени. Яндекс.Маркет отличается собственной разработкой алгоритмов и высокой скоростью адаптации к изменениям в пользовательских предпочтениях. Таким образом, Ozon и Яндекс.Маркет обеспечивают более высокую динамичность рекомендаций, тогда как Wildberries делает акцент на точности рекомендаций в зависимости от контекста и сезонных факторов.

Коллаборативная фильтрация позволяет учитывать скрытые закономерности во взаимодействии пользователей с объектами, что делает ее мощным инструментом для построения рекомендательных систем. Однако данный метод имеет определенные ограничения. Например, в случае новых пользователей или объектов возникают проблемы холодного старта, когда отсутствуют данные для прогнозирования. Для их решения применяются гибридные подходы, комбинирующие методы на основе содержимого и коллаборативной фильтрации.

Таким образом, прогнозирование пользовательского поведения с применением моделей машинного обучения способствует улучшению качества взаимодействия пользователей с цифровыми платформами. Внедрение таких систем позволяет значительно повысить лояльность пользователей и эффективность предоставления услуг.

Список используемых источников

1. Datanomics. Переход в онлайн: рекомендательные системы для ритейла в вопросах и ответах // Datanomics. URL: <https://datanomics.ru/articles/perehod-v-online-rekomendatelnnye-sistemy-dlya-ritejla-v-voprosah-i-otvetah/> (дата обращения 13.01.2025).
2. Бишоф Э. Машинное обучение и анализ данных: алгоритмы и применение. М.: ДМК Пресс, 2019. 432 с.
3. Бишоп К. М. Распознавание образов и машинное обучение: пер. с англ. М.: Вильямс, 2007. 736 с.

4. Ricci F., Rokach L., Shapira B. Introduction to Recommender Systems Handbook. Springer, 2011. 842 с. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-85820-3> (дата обращения 13.01.2025).
5. Гудфеллоу И., Бенджио Й., Курвилль А. Глубокое обучение. М.: Альпина Паблишер, 2018. 720 с.
6. Aggarwal C. C. Recommender Systems: The Textbook. Springer, 2016. 496 с. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-29659-3> (дата обращения 13.01.2025).
7. Жданов С. В. Методы анализа больших данных: основы и алгоритмы. СПб.: Питер, 2020. 384 с.
8. Каплан А. М. Введение в машинное обучение: учеб. пособие. СПб.: БХВ-Петербург, 2016. 496 с.
9. Кун М., Джонсон К. Прикладное предсказательное моделирование. М.: ДМК Пресс, 2017. 608 с.
10. Лекун Я. Прогнозирование с использованием рекуррентных нейронных сетей: пер. с англ. М.: Вильямс, 2019. 360 с.
11. Сафиуллин Р. Р., Попов В. Н. Методы интеллектуального анализа данных. Казань: Казанский университет, 2020. 280 с.
12. Чжоу Ю. Построение рекомендательных систем: алгоритмы, методы и практика. СПб.: Питер, 2021. 410 с.
13. Новости Wildberries, Ozon, Яндекс Маркет и Мегамаркет с 13 по 19 декабря 2024 года. Топселер Журнал, 19 декабря 2024 г. URL: <https://journal.topseller.ru/novosti-marketplace-201224> (дата обращения 13.01.2025).

PREDICTING USER BEHAVIOR USING MACHINE LEARNING METHODS

Kalimullina O., Novozhenin N.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article discusses various approaches aimed at predicting user actions using machine learning algorithms. In modern digital systems such as online platforms and online stores, it becomes important not only to track user actions, but also to predict the next steps based on them. The main goal is to create a recommendation system that, based on the analysis of historical data on interaction with content, is able to offer users the most relevant materials, products or services. The paper discusses forecasting methods, describes in detail the approaches used in collaborative filtering, and presents tables with typical data and illustrations of the architecture of such systems. The results obtained can be applied to increase the effectiveness of user interaction and improve their experience.

Key words: forecasting user behavior, machine learning models, recommendation systems, user action analysis, collaborative filtering, and content personalization

УДК 372.862

ГРНТИ 14.85, 76.33.43

ДИЗАЙН-МЫШЛЕНИЕ: ОТ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА ДО СОЗДАНИЯ РЕКЛАМНОГО ПРОДУКТА

Г. Р. Катасонова

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

В статье проанализированы основные принципы и инструменты дизайн-мышления как эффективного способа проектирования рекламных продуктов и услуг. Рассмотрен метод матрицы идей, помогающей команде при разработке дизайн-проекта структурировать хаотичный поток идей, выделять наиболее перспективные варианты с определением направления для дальнейшей проработки. Применение метода дизайн-мышления при создании логотипа, фирменного стиля, слогана и рекламных объектов для различных компаний и организаций формирует долгосрочную эмоциональную связь с потребителем.

дизайн-мышление, дизайн-проект, эмпатия, матрица идей

Дизайн-мышление (design thinking) – это способ креативного решения задач, основанный на творческом процессе, который позволяет формулировать нетипичные идеи и альтернативные пути к поставленной цели или выхода из проблемы. Дизайн-мышление является инструментом для нестандартного решения задач при проектировании пространств, разработке услуг, создании продуктов – от цифровых интерфейсов до физических объектов. Поиск новых идей осуществляется через эксперименты, прототипирование, постоянную обратную связь, что важно в условиях быстро меняющихся рынков и потребностей клиентов. Данная методика применима в любой сфере: обучении, карьере, бизнесе и повседневной жизни.

Дисциплина «Дизайн в рекламе», преподаваемая студентам первого курса направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью» включает изучение трендов современной рекламы, информационных технологий, дизайна, искусства, психологии, маркетинга, а также концепции и инструментов дизайн-мышления на разных стадиях разработки командного дизайн-проекта. В условиях конкуренции и информационного шума успех рекламной кампании во многом зависит от того, насколько эффективно используются принципы дизайн-мышления при создании элемен-

тов бренда, которые должны привлекать внимание потребителей и формировать эмоциональную связь с аудиторией [1].

Методология дизайн-мышления включает этапы: 1) эмпатию – взгляд на продукт глазами пользователей, погружение в их предпочтения, потребности, ценности, переживания и проблемы на основе изучения целевой аудитории; 2) определение (фокусировку) – анализ полученных данных, их систематизация для формулирования ключевой проблемы, которую необходимо решить; 3) генерацию идей – поиск различных креативных решений через мозговые штурмы и эксперименты, где важно отключить критику и дать свободу воображению; 4) прототипирование – отработка идей на практике, создание простого и быстрого макета будущего решения; 5) тестирование – изучение отзывов пользователей, и доработка продукта по результатам обратной связи.

Представленные этапы подразделяются на две фазы: дивергентную (сбор информации и поиск решений проблемы) и конвергентную (анализ собранных идей и определение решения). Весь процесс – итерационный, допускающий возврат от последующих этапов к предыдущим, которые могут идти в разном порядке, а некоторые этапы могут быть повторены в процессе выявления значительных проблем (рис. 1) [1].

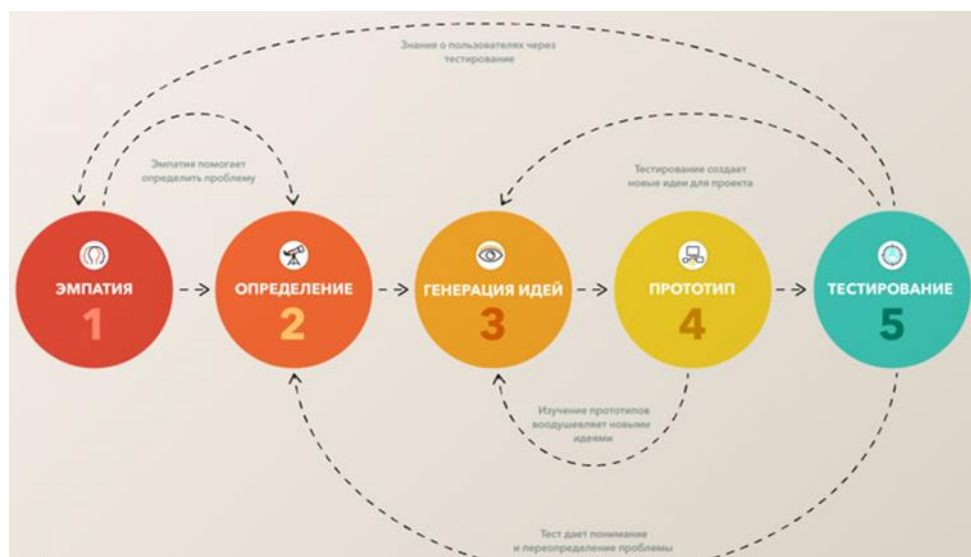


Рис. 1. Нелинейный процесс дизайн-мышления

При создании дизайн-проекта выполняются этапы: формирование команды, выбор предметной области, разработка концепции дизайн-проекта и эскиза рекламной идеи [2], создание логотипа, фирменного стиля, фирменной продукции, осуществляется перечень мероприятий по продвижению компании. На всех этапах дизайн-проектирования обосновывается выбор

программного инструмента для осуществления коммуникаций с преподавателем и студентами [3], организации управления командой, разработки мудборда, рекламной продукции, сайта, презентации.

Для создания эффективного логотипа, представляющего собой визуальное воплощение бренда необходимо пройти все этапы дизайн-мышления: изучение целевой аудитории, ее предпочтений, культурных особенностей и ожиданий; определение ключевого сообщения, которое должен передавать логотип (надежность, инновации или экологичность); создание эскизов, экспериментирование с формами, цветами и шрифтами; выбор нескольких вариантов и их тестирование в разных контекстах (визитки, календари, сайты, рекламные щиты); сбор обратной связи от фокус-групп и доработка логотипа.

Фирменный стиль компании включает разработку системы визуальных и коммуникационных элементов, обеспечивающих единство восприятия бренда. С помощью инструментов дизайн-мышления выделяются ключевые ценности бренда, разрабатываются цветовые палитры, осуществляется выбор шрифтов, графических элементов, паттернов; создаются руководства по использованию фирменного стиля. Диагностика стиля на различных носителях (упаковка, сайт, рекламные материалы) позволяет создать эстетически привлекательный, функциональный объект.

Разработка краткого, емкого выражения, передающего суть бренда и его ценностное предложение с использованием концепции дизайн-мышления на основе изучения языка и ценностей целевой аудитории, определения ключевого сообщения и тестирование его в различных контекстах создает запоминающийся и эмоционально вовлекающий слоган.

Рекламные объекты (билборды, баннеры, витрины) должны привлекать внимание и передавать ключевое сообщение бренда. Дизайн-мышление позволяет изучать поведение аудитории в местах размещения рекламы, определять цели рекламного объекта (повышение узнаваемости бренда или продвижение конкретного продукта), осуществлять разработку концепций, которые будут выделяться на фоне конкурентов, создание макетов и их тестирование в реальных условиях, анализ эффективности и внесение корректировок.

При разработке рекламных объектов, продуктов и услуг важным является процесс наблюдения за трендами – трендвотчинг, включающий: 1) наблюдение за тем, как люди думают, чувствуют и ведут себя; 2) сбор информации об опыте потребителя; 3) изучение продуктов и услуг, которые

сейчас используют; 4) заинтересованность в том где, как, с кем, и каким образом люди общаются и обмениваются информацией; 5) анализ данных.

В процессе наблюдения за трендами, как элемента дизайн-мышления необходимо делать акценты на основных формах: 1) хайп – внезапного всплеска интереса к чему-либо временному, что не представляющего интереса в перспективе; 2) мода – среднее между хайпом и трендом, характеризуется более долгосрочным периодом и формирует микротренды; 3) тренд – направление долгосрочного устойчивого развития экономики, общества, оказывающее влияние на функционирование и стратегическую устойчивость бизнеса и общества, имеет невысокую скорость, но обладает большой устойчивостью в развитии. В результате тренд становится стандартом жизни.

Наблюдение за трендами позволяет прогнозировать потребности клиента. Поэтому при исследованиях трендов необходимо помнить об экосистеме человека: 1) стиль жизни (мобильность, домашний уют, жизнь в городе); 2) здоровье (питание, уход, телесное и ментальное); 3) благосостояние (финансы, страхование, коммуникации, платформы и экосистемы); 4) технологии и возможности (наука, инновации); 5) работа (бизнес, стартапы); 6) образование (культура, профессии, среда). Изменения в одном из элементов экосистемы ведет к изменениям в других элементах экосистемы человека.

Еще одним из инструментов дизайн-мышления, который позволяет систематизировать, визуализировать и оценивать креативные концепции на этапе генерации решений является матрица идей, ключевой задачей которой является помощь команде структурировать хаотичный поток идей, выделять наиболее перспективные варианты и определять направления для дальнейшей проработки [4].

В условиях рекламного проектирования матрица идей становится незаменимым инструментом для принятия обоснованных решений, которая может быть представлена в виде таблицы или диаграммы, где идеи оцениваются по заданным критериям (зависят от целей проекта и потребностей аудитории), что в итоге позволяет сравнивать идеи объективно, избегая субъективных предпочтений, выявлять скрытые взаимосвязи между параметрами виртуальной среды [5] и находить «золотую середину» между креативностью и практичностью.

Предварительно, для разработки названия компании, миссии, слогана проводится «мозговой штурм», все лучшие идеи фиксируются, комбинируются и развиваются. Предложенный слоган для кафе здорового питания «Ваше здоровье – наш главный ингредиент» постепенно трансформируется

в «Естественно вкусно, естественно полезно». Слоган «Питайся правильно – живи вдохновенно» сохраняет эмоциональность, но усиливает творческую составляющую. Выбор команды останавливается на слогане «Энергия природы в каждом вкусе», который сочетает в себе краткость и запоминаемость, подчеркивает использование полезных натуральных продуктов, делает акцент на заботе о клиентах кафе, формирует доверие, подходит для разных носителей рекламы.

В таблице 1 представлены критерии (шкала от 1 до 5) для создания логотипа: связь с концепцией здорового образа жизни, запоминаемость, адаптивность (возможность использования на разных носителях), эмоциональный отклик (связь с ценностями бренда), техническая реализуемость/бюджет (сложность исполнения).

ТАБЛИЦА 1. Матрица идей

Идея фирменного стиля	Связь с ЗОЖ	Запоминаемость	Адаптивность	Эмоциональность	Бюджет	Итог
Экостиль	4	4	5	4	5	22
Абстрактность	4	3	4	5	4	20
Шрифтовая составляющая	4	5	5	2	4	20
Минимализм	4	4	5	4	5	22
Природные текстуры	5	4	5	4	5	23
Яркость/Энергичность	3	5	4	5	4	21
Ретро-винтаж	3	3	2	4	3	15
HI-Tech модерн	2	4	4	3	2	15
Версии логотипов для фирменного стиля						

К примеру, эко-стиль хорошо отражает ценности экологичности и здоровья. Минимализм и природные текстуры – это универсальность и низкая стоимость, так как в дизайне легко имитировать натуральные материалы, но они могут выглядеть слишком «типовым» для ниши ЗОЖ. Яркость и энер-

гичность привлекает внимание молодой аудитории, вызывает ассоциации с энергией и витаминами, но есть риск без соблюдения баланса «перегрузить» визуальную составляющую.

В процессе генерации идей при анализе разработанных логотипов выявлено, что шрифтовое решение имеет высокую узнаваемость и адаптивность, но оно проигрывает в эмоциональности. Абстрактные символы требуют доработки для повышения узнаваемости и т.д. В итоге даны рекомендации по соблюдению баланса креативности и практичности путем объединения минимализма с элементами эко-стиля, добавления акцентных цветов из «витаминной» палитры.

Тестирование двух топ-вариантов (минимализм/эко-стиль/яркость и энергичность) (рис. 2) проводится с учетом адаптации под целевую аудиторию: молодые родители – приоритет эко-стиль с акцентом на безопасность; молодежь (25-35 лет) – яркий стиль с упором на активность и современность и т.д.



Рис. 2. Тестирование итоговых вариантов логотипа

В итоге логотип представляет собой упрощенное дерево (символ заботы о здоровье), в центре тарелка с фруктом, освещаемая лучами солнца. Цветовая палитра включает основные цвета: травяной зеленый, желтый, пурпурный, акцентный – золотистый для энергии; основной шрифт – Montserrat.

Матрица идей помогает не только выбрать стиль, но и предугадать, как он будет работать в реальных условиях, где основным фактором является сохранение баланса между уникальностью, функциональностью, бюджетом и направленностью на целевую аудиторию. Матрица идей в дизайн-мышлении – это мост между креативным замыслом и рациональным выбором. В рекламе, где каждый элемент (от логотипа до слогана) должен работать на стратегию бренда, такой инструмент становится ключом к созданию решений, которые одновременно впечатляют, запоминаются и решают задачи управления дизайн-проектированием [6].

В быстро меняющемся мире, где инновации и адаптация становятся ключевыми факторами успеха, дизайн-мышление выделяется как важный инструмент, помогающий генерировать креативные идеи, создавать рекламные решения, ориентированные на потребности аудитории и задачи бренда.

Список используемых источников

1. Домнин В. Н. Брендинг: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Н. Домнин. М.: Издательство Юрайт, 2019. 411 с.
2. Катасонова Г. Р. Информационные технологии в дизайн-проектировании / Г. Р. Катасонова, И. Б. Дадьянова // Чебоксары, 2019.
3. Катасонова Г. Р., Шкрум А. С. Организация коммуникаций между студентами и преподавателями в условиях нарастания цифровизации общественного пространства // Культура, образование и искусство: традиции и инновации: Сб. ст. по материалам IV Всеросс. научно-практич. конф., посвященной 110-летию Нижегородского гос. пед. ун-та им. К. Минина. Н. Новгород, 2021. С. 140-145.
4. Катасонова Г. Р. Проектная деятельность студентов медицинского вуза в условиях развития цифровых образовательных технологий / Г.Р. Катасонова, А.С. Шкрум // Конструктивные педагогические заметки. 2021. № 9-1 (15). С. 144-164.
5. Катасонова Г. Р. Модель информационных процессов в виртуальных средах / Г.Р. Катасонова, Ю. С. Соломко, А. Д. Сотников, Е. В. Стригина // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2022. С. 589-593.
6. Катасонова Г. Р. Информационные технологии в управлении дизайн-проектированием. Учебно-методическое пособие. Санкт-Петербург, 2020.

DESIGN THINKING: FROM MARKET RESEARCH TO CREATING AN ADVERTISING PRODUCT

Katasonova G.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article analyzes the basic principles and tools of design thinking as an effective way to design advertising products and services. The idea matrix method is considered, which helps the team to structure the chaotic flow of ideas when developing a design project, to highlight the most promising options with the definition of the direction for further development. The use of the design thinking method in creating a logo, corporate identity, slogan and advertising objects for various companies and organizations forms a long-term emotional connection with the consumer.

Key words: *design thinking, design project, empathy, matrix of ideas*

УДК 654.739

ГРНТИ 49.33.29

ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА

Г. Р. Катасонова, А. Д. Сотников

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

Рассмотрены основные понятия генеративного искусственного интеллекта (ГИИ), задачи и сферы его применения. Анализируются этические, педагогические, технологические проблемы и задачи, связанные с использованием преподавателями и студентами ГИИ в образовательной деятельности: методика конструирования учебного курса в современных реалиях, проверка эссе студентов, контроль уровня знаний обучающихся.

генеративный искусственный интеллект, студенты

За последние несколько лет генеративный искусственный интеллект (Generative Artificial Intelligence, или GenAI) перестал быть футуристической концепцией, став неотъемлемой частью повседневной жизни. Нейронные сети [1] и генеративный искусственный интеллект (ГИИ) – это мощный инструмент, имитирующий рутинные и творческие процессы человека.

К типичным задачам, решаемым нейросетями относят: «классификацию» – разделение и отнесение объектов к нужному классу; «регрессию» – отражение связи между величинами и предсказыванием результата; «распознавание» – выделение и идентификация объекта среди множества подобных; «кластеризацию» – группировку множества объектов на подмножества по некоторому критерию; «генерацию» – создание нового в рамках заданной тематики; «прогнозирование» – предсказание будущих событий, тенденций, состояний на основе полученных данных.

ГИИ используется для автоматизации многочисленных рутинных операций, медицинских исследований, сегментации пользователей, анализа рынка, оптимизации бизнес-процессов, компьютерного зрения, обработки естественного языка, предсказания цен, оценки рисков, прогноза погоды, спроса, финансовых показателей, создания текстов, изображений, музыки, дизайна. В одной из самых популярных областей менеджменте и маркетинге ГИИ позволяет проводить маркетинговый анализ, оптимизировать затраты на планирование, автоматизировать покупку рекламы, планировать

разнообразную деятельность, анализировать ее эффективность, формировать персональные рекомендации по запросам клиентов, создавать контент (изображения, тексты и комментарии) для соцсетей, разрабатывать голосовых помощников, контролировать выполнение стандартов работы и улучшать контакты с пользователями [2].

Наиболее значимые изменения сегодня произошли в сфере образования, где нейросети стремительно и, пожалуй, неотвратимо, вносят коррективы в традиционные методы обучения [3]. Начало перехода к активному внедрению новых технологий было положено с началом пандемии и переходом на онлайн-форматы, а появление сервисов ГИИ позволил преподавателям автоматизировать многие процессы: проверку работ, создание заданий и тестов, осуществлять генерацию лекций. Искусственный интеллект становится ключевым инструментом для разработки учебных программ, проектирования курсов, создания учебных презентаций, анализа уровня подготовки студентов, что значительно экономит время, позволяя сосредоточиться на творческих аспектах преподавания и требуя от преподавателей не только глубоких предметных знаний, но и умения интегрировать технологии в учебный процесс.

Проверка с помощью ГИИ студенческих работ, особенно для гуманитарных дисциплин, включает этапы: 1) выявление ошибок в грамматике, орфографии и пунктуации, которые легко пропустить при чтении текста; 2) сравнение текста эссе с огромной базой данных онлайн-ресурсов, академических статей и других работ, выявляя возможные случаи плагиата; 3) анализ структуры работы, логической связи между ее частями, четкости тезисов и последовательности аргументов; 4) оценка академического уровня, стиля и тональности.

В то же время, следует помнить, что ГИИ – это инструмент, который оказывает помощь в выявлении ошибок, но это не замена преподавателю, так как он не имеет критического мышления и экспертного *мнения* и его следует рассматривать *только* как дополнение к собственным знаниям и навыкам преподавателя.

Трансформация образования с использованием нейросетей позволяет осуществить *персонализацию* обучения – алгоритмы анализируют успеваемость студентов, предлагая индивидуальные планы и материалы. Так, например, платформу Khan Academy используют для адаптации заданий под уровень знаний студента. Для разработки и формирования будущего обучения, Khan Academy приглашает студентов, преподавателей и администраторов для тестирования и предоставления отзывов.

Подавляющее большинство современных студентов достаточно свободно ориентируются в технологиях ГИИ, биометрических и адаптивных системах, пространственном отображении информации, технологиях отслеживания и позиционирования, мобильных медиа, фильтрации информационных потоков, в обеспечении взаимодействия и установления релевантного контекста [4]. Согласно опросу студентов с использованием сервиса SurveyMonkey с NLP-анализом (с августа 2023 года блокирован в РФ) в 2023 году в образовательном процессе чаще использовались нейросети для создания текстов и иллюстраций (рис.1).

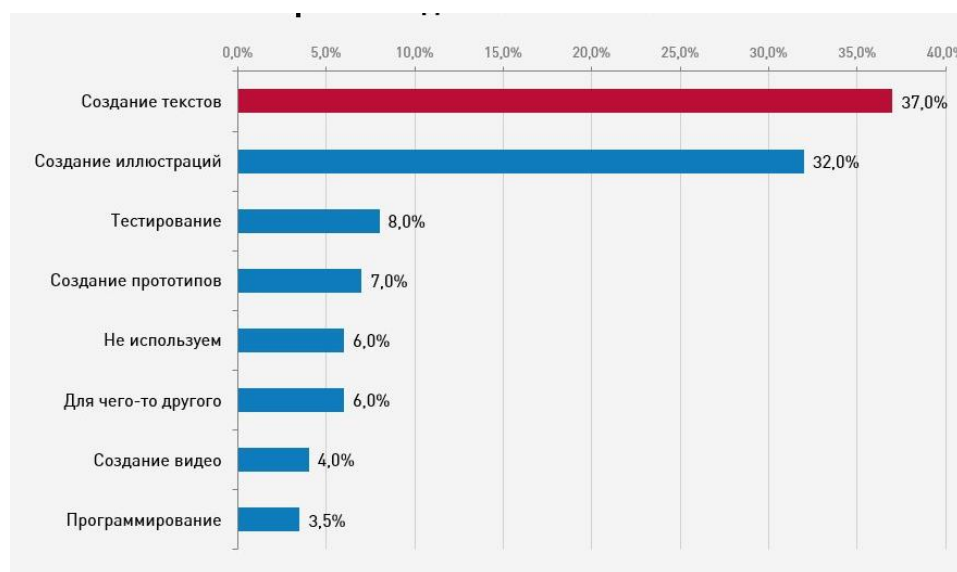


Рис. 1. Использование нейросетей в образовательном процессе

Положительные стороны использования в образовательном процессе ГИИ достаточно очевидны. ChatGPT на базе ГИИ способны отвечать на вопросы пользователей на естественном языке, принимая и распознавая на входе различные форматы: текстовые запросы, аудио и речь, файлы, фотографии. На выходе выдают информацию в виде текста, таблиц, картинок, pdf документов, схем, ссылок, программного кода. Популярными сервисами создания ответов на запросы являются: ChatGPT; YandexGPT; Hypotenuse AI; DeepSeek, Katteb; Rytr; DeepL; Copy Monkey; Inferkit; Google Bard; Sudowrite. Грамотный запрос экономит время и помогает получить нужную информацию, поэтому необходимо тренировать у студентов навык формулирования промпта для повышения качества ответов ИИ: определить цель, структурировать запрос, добавить детали, уточнить формат, тон, аудиторию и ограничения. Для генерации изображения преподаватели и обучающиеся используют Midjourney, Шедеврум от Яндекса, Kandinsky 2.2, Flair, Dream (by Wombo), Looka, Sketch, Metademolab, Topaz Labs, Palette, Upscale,

Cleanup.pictures, Retoucher. Для создания документов и презентаций – Notion.AI, SlidesAI, Kickresume, Tome, Beautiful.ai, Piggy, Artflow, Gamma, PDF Parser.

Более внимательно следует рассмотреть негативные последствия использования ГИИ в образовании. В первую очередь большинство исследователей упоминают очевидные проблемы:

- **снижение критического мышления.** ГИИ-системы предоставляют готовые ответы, что ведет к снижению самостоятельности и критического мышления, исчезновению навыков учиться и думать.
- **снижение мотивации к обучению.** Когда ГИИ выполняет задачи за студентов, это снижает их мотивацию к самостоятельному обучению, так как учащиеся перестают видеть *ценность* в приобретении знаний и навыков.
- **ограничение творчества.** Генеративные системы зачастую предлагают шаблонные решения, что ограничивает творческий потенциал студентов, они перестают экспериментировать, полагаясь на готовые решения ИИ.
- **проблемы с достоверностью информации.** ГИИ-системы порой выдают недостоверную или ошибочную информацию, которую учащиеся могут принимать за истину, что ведет к формированию неправильных знаний.
- **проблемы с авторскими правами и плагиатом,** включая прямое мошенничество.

Этот список можно продолжить, включив сюда: сохранение цифрового неравенства, создание фейков, непредсказуемость результата и поведение системы, но, пожалуй, главным негативным фактором использования ГИИ в образовании является *«снижение»* роли преподавателя.

Снижение роли преподавателя. Обычно, в этом случае, описывая негативную природу этого феномена, фиксируют внимание на двух обстоятельствах:

- «чрезмерное» использование ИИ может привести к тому, что роль преподавателей будет недооценена и снижен авторитет преподавателя как «носителя знаний»;
- преподаватели могут стать менее вовлеченными в процесс обучения, что негативно скажется на качестве образования.

Это будет справедливо если преподаватель попытается сохранить функцию «хранителя» и одновременно «хранилища» (склада, а порой чулана или старого чердака) знаний в их атрибутивной форме – сведений, законов, моделей, формул. Эту функцию ГИИ и другие современные информационные службы и сетевые ресурсы, подобные Википедии, выполняют действительно не хуже, а порой существенно лучше среднего преподавателя. Но там, где необходимо передача методов, навыков, приемов исполь-

зования знаний, там живой преподаватель, как минимум, не уступит рассматриваемым инструментам. Проводя достаточно корректную аналогию с объектной моделью [5], можно утверждать, что «знания» современного специалиста состоят из атрибутов и методов, отвечающих за статические и динамические характеристики «знания»

Можно утверждать, что происходит активная трансформация педагогической методологии от классической формы с доставкой знаний от педагога к ученику к новой модели, где атрибутивно-фактологический компонент образования «уходит» во внешние источники – распределенные сетевые ресурсы, а преподавателю достается не менее ответственная задача – координации процесса доступа к фактологическим компонентам знания и формированию методологического инструментария обучающегося для корректного и более динамичного овладения всем багажом знаний.

Очевидно, что ГИИ не временный тренд, а новая реальность и в этой реальности место преподавателя иное, чем в традиционном классическом университете, но не менее ответственное и почетное. Разумеется, сказанное относится к мотивированным и добросовестным студентам, но не к «попутчикам» в системе образования, перед которым ГИИ также раскрывает широкие возможности достижения неблагоприятных результатов.

Университеты уже меняют программы, добавляя курсы по работе с ГИИ и цифровой этике. Преподаватели становятся не просто носителями знаний, а наставниками. Авторами статьи разработан практикум для студентов первого курса направления подготовки «Бизнес-информатика», включающий изучение больших языковых моделей в решении профессиональных управленческих задач; создание и редактирование информационных продуктов с помощью генеративного искусственного интеллекта. Выполнение предложенных заданий позволяет студентам получить навыки: 1) написания эффективных запросов к нейросети и знания формул и компонентов грамотного промпта; 2) создания информационных объектов (ресурсов) - сайтов, презентаций, графических объектов.

Искусственный интеллект за последние 3-4 года превратился из эксперимента в мощный инструмент, перестраивающий всю методику обучения в ВУЗе, который предлагает невероятные возможности для персонализации обучения, конструирования индивидуальных образовательных траекторий [6], внедрения инноваций, требующий переосмысление академических стандартов и этических норм. Задача общества – найти баланс между технологическим прогрессом и сохранением человеческого потенциала, чтобы ГИИ стал союзником, а не угрозой для будущего поколения.

Список используемых источников

1. TADVISER: Государство, бизнес, технологии <https://www.tadviser.ru/> (дата обращения 02.02.2025 г.)
2. Катасонова Г. Р. Модель информационных процессов в виртуальных средах / Г. Р. Катасонова, Ю. С. Соломко, А. Д. Сотников, Е. В. Стригина // 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. 589-593.
3. Катасонова Г. Р., Проблематика искусственного интеллекта и ее актуализация в университете / Г. Р. Катасонова, Ю. С. Соломко, А. Д. Сотников, Е. В. Стригина // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2023, 2023. С. 448-452.
4. Катасонова Г. Р., Шкрум А. С. Организация коммуникаций между студентами и преподавателями в условиях нарастания цифровизации общественного пространства // Культура, образование и искусство: традиции и инновации: Сб. ст. по материалам IV Всеросс. научно-практич. конф., посвященной 110-летию Нижегородского гос. пед. ун-та им. К. Минина. Н. Новгород, 2021. С. 140-145.
5. Сотников А. Д. Конструирование "цифровых" компетенций в современном вузе / А. Д. Сотников, Г. Р. Катасонова // В сборнике: Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. сборник трудов XVII Международной научно-практической конференции. под ред. С. У. Увайсов. Москва, 2020. С. 112-114.
6. Арзуманян Ю. В., Модели учебных программ для задач оптимизации при конструировании индивидуальных образовательных траекторий / Ю. В. Арзуманян, М. Б. Вольфсон, А. А. Захаров, Г.Р. Катасонова, А. Д. Сотников // 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. 330-335.

PROBLEMS AND TASKS OF USING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATIONAL ACTIVITIES OF THE UNIVERSITY

Katasonova G., Sotnikov A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article considers the basic concepts of generative artificial intelligence (GAI), its tasks and areas of application. It analyzes the ethical, pedagogical, technological problems and tasks associated with the use of GAI by teachers and students in educational activities: the methodology for constructing a course of study in modern realities, checking students' essays, monitoring the level of knowledge of students.

Key words: *generative artificial intelligence, students*

УДК 372.8:811
ГРНТИ 16.31.51

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ПЕРЕСКАЗА У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

А. В. Кузьмина, Е. В. Ткачева

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

Данная статья поднимает вопрос об использовании пересказа в обучении иностранному языку в вузе, который является тренировкой репродуктивной речи. В статье представлены методические рекомендации по эффективной организации пересказа текста на уроках английского языка. Данная статья будет интересна преподавателям иностранного языка.

текст, иностранный язык, чтение, пересказ

Студенты, как правило, больше всего не любят пересказывать прочитанный дома текст в аудитории. И не понимают пользу, получаемую от выполнения этого задания, потому что считают пересказ всего лишь банальным и бездумным заучиванием слов и предложений. Действительно, слова, бессмысленно зазубренные только для ответа у доски, зачастую воспроизводятся без понимания и вскоре быстро забываются. А это никому не нужно. Об эффективности пересказа можно говорить только тогда, когда студент, вдумчиво прочитав текст и перефразировав каждую мысль, как бы «переварил», пропустил его через себя, проанализировал и сделал выводы. Невозможно научиться свободно общаться на английском языке без выполнения пересказа, поскольку пересказ способствует развитию памяти учащегося, расширению словарного запаса и совершенствует коммуникативные навыки. Нужно отметить, что благодаря подобной работе студенты учатся строить свою речь грамотно и четко.

К сожалению, многие преподаватели не придают большого значения этому виду речевой деятельности и, минуя подготовительный этап, формально проверяют заданное.

Дадим определение пересказа текста согласно новому словарю методических терминов и понятий. Пересказ текста – это изложение содержания прочитанного или услышанного текста. Данный вид речевой деятельности важен для устной монологической речи, а также в качестве контроля во время обучения чтению и аудированию [1].

Прежде всего студентам следует помнить, что основная задача пересказа состоит в том, чтобы передать своими словами основное содержание текста, а не просто заучить его, тренируя память. Во-вторых, студентам нужно выделять те предложения в тексте, которые отражают его суть. При этом учащимся следует быть внимательными и следить, чтобы эти предложения не были отодвинуты на второй план. Наконец, нужно оценивать текст на смысловую целостность: в итоге текст, хотя и меньший в объеме, должен оставаться сохранным. Еще одно замечание – все непонятные слова и идиомы необходимо перевести, прежде чем сложные предложения разбивать на более простые, а также добавлять эпитеты и вводные слова. Если используется косвенная речь, что часто бывает, то целесообразно следить за грамотной ее передачей [2].

Деление текста на смысловые части и абзацы – это еще один полезный совет при подготовке пересказа в качестве домашнего задания. Совершенно очевидно, что визуализация всех образов, действий, происходящих в тексте, даже если это сухое перечисление фактов, помогает быстрее запомнить текст.

Чтобы запомнить лучше текст, следует его пересказывать вслух несколько раз. Вполне уместно сделать шпаргалку с ключевыми словами, но не рекомендуется полностью от нее зависеть, поскольку забытое слово можно заменить синонимом, а предложение можно воспроизвести своими словами [3]. Можно использовать речевые клише для устного пересказа любого текста – такие, как : « the text/article deals (is concerned) with ... », «the main idea of the text/article is ... », «the author (of the text/article) writes (reports, states, stresses, thinks, notes, considers, believes, analyses, points out, says) that .../draws reader's attention to...», « the author comes to the conclusion that ... ». Эти выражения являются опорой, для того чтобы студенты смогли построить логически правильный рассказ и выразить свое отношение относительно прочитанного текста.

Хочется обязать студентов при выполнении домашнего задания вначале составить схему пересказа. На занятии можно, не открывая тетради с записями, отвечать по шпаргалке с ключевыми словами [4].

В отношении специфики обучения пересказу в техническом ВУЗе, в нашем случае – СПбГУТ (Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича), нужно отметить, что учебные пособия, разрабатываемые преподавателями кафедры, создают

идеальные условия для того, чтобы студенты с легкостью могли пересказать текст на английском языке.

Рассмотрим важнейшие достоинства учебных пособий, разработанных преподавателями кафедры иностранных языков. Во-первых, все профессионально-ориентированные тексты небольшого объема, что очень удобно для понимания. В материалах доступно раскрываются темы, сложные для студентов и поэтому доставляющие им проблемы. Во-вторых, на предтекстовом этапе работы важна лексика, она необходима для составления пересказа. Это также учтено преподавателями. В-третьих, в методических пособиях разработаны вопросы, которые помогают на послетекстовом этапе работы обсуждать прочитанный текст, что в свою очередь способствует развитию не только навыков монологической, но и диалогической речи студентов.

В настоящее время аудиторная работа по дисциплине «Иностранный язык» со студентами первого курса, получающих степень бакалавра в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, проводится на всех технических направлениях по учебному пособию, разработанному преподавателями кафедры иностранных и русского языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч - Бруевича Е. Ф. Сыроватской, Е. П. Желтовой, А. Б. Комиссаровым, Н. Н. Никифоровой и направленному на развитие умений деловых коммуникаций в устной и письменной форме на иностранном языке [5].

Это учебное пособие является особенно эффективным в процессе формирования у первокурсников навыков пересказа, поскольку в нем представлены хорошо разработанные авторами предтекстовые, текстовые и послетекстовые задания.

Стоит подчеркнуть, что студенты должны уметь на предтекстовом этапе работы определять языковые единицы, всевозможные речевые обороты и обладать навыками распознавания их в текстовом материале. Лексико-грамматическим, структурно-смысловым, а также лингвострановедческим и лингвостилистическим особенностям уделяется много внимания на данном этапе работы [6].

На предтекстовом этапе преподаватель может использовать следующие виды заданий: ответы на наводящие вопросы, прогнозирование содержания текста на основании заголовка, иллюстраций, определение и выделение, подчеркивание неизвестных слов и фраз или же слов, о значении которых можно

догадаться без использования словаря. Уместно также будет попросить студентов только по заголовку предугадать не только тематику текста, но и ряд поднимаемых проблем [6]. Возможно, кто-то сможет поведать интересные факты или владеет информацией о человеке, чье имя содержится в названии рассказа. До чтения текста приветствуются наводящие вопросы.

Рассмотрим этапы работы с текстом для чтения на тему «Сети», «Telecommunications network structure», который представлен в учебном пособии, разработанном преподавателями кафедры иностранных и русского языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича Е. Ф. Сыроватской, Е. П. Желтой, А. Б. Комиссаровым, Н. Н. Никифоровой [5].

Авторы учебника разработали схему построения каждого блока (unit) таким образом, чтобы во время чтения основного текста по предложенной теме не отвлекаться на изучение новых лексических единиц, для этого и нужен подготовительный этап. Предлагаются следующие задания, используемые на подготовительном этапе: вначале студенты читают слова и переводят их. Затем, чтобы проверить точность запоминания, можно применить технику обыгрывания: студенты по очереди называют и повторяют слова (один называет слово – другой повторяет и называет следующее ...)

Все происходит достаточно эмоционально: обязательно кто-нибудь из студентов забудет слово, произнесенное до него, и тогда одноклассники с улыбками подсказывают. В еще одном задании студенты составляют из выученных слов предложения, работая при этом в парах. Также в парах читают предложения один другому и переводят их, меняясь ролями. Предтекстовый этап целесообразно завершить мини-дискуссией на предложенную тему. Поскольку все тексты подобраны с учетом специализации, студентам легко ориентироваться в близкой тематике, тем более она ранее освещалась и на других предметах. Студенты, которые выбрали специальность осознанно и хотят ей овладеть в совершенстве, всегда интересуются дополнительной информацией, у них есть свое мнение, они любят размышлять и на тему прочитанного в том числе, особенно если в тексте поднимаются затрагивающие их проблемы. Поиск решения значительно повышает самооценку учащихся.

Поскольку в теме «Сети» встречаются всевозможные аббревиатуры, то прежде, чем выполнять задание по прочитанному тексту, необходимо поработать с переводом и расшифровкой аббревиатуры.

Рассмотрим основные задачи текстового этапа (While-reading). Студентам на данном этапе необходимо выполнить определенные познавательные

коммуникативные задачи. На текстовом этапе преподаватель может использовать следующие виды работ: поиск ответов на предложенные вопросы, составление предложения по порядку, подтверждение верности или ложности утверждений, выявление эпизодов, не упомянутых в тексте, нахождение соответствия, составление подходящих по смыслу пропущенных слов или предложений, выполнение задания на множественный выбор, подбор подходящего заголовка к каждому абзацу, описание внешности, места события, иллюстрации, отношения кого-либо к чему-либо, разгадка значения слова или слов по контексту, сравнение предложенных переводов на точность отражения в данном тексте, выбор предложений со словами, грамматическими явлениями, идиоматическими выражениями, предложение развития событий во второй главе, следующей части текста, чтение отрывка и пересказ его, восполнение недостающей информации [6].

Вопросы на текстовом этапе обсуждаются в парах. Вначале, получив равное их количество, студенты дают ответы, затем меняются ролями. После того как учащиеся поработали таким образом, вполне уместно провести фронтальный опрос. Можно отметить несколько наиболее интересных моментов, ранее обсужденных в паре, и привлечь к ним внимание других студентов. Как правило, вновь присоединившиеся охотно принимают участие в обсуждении.

Рассмотрим основные задания, следующие после текстового этапа (Post-reading). Основная цель послетекстовых заданий заключается в проверке понимания прочитанного текста. Чтобы осуществить контроль и оценить степень сформированности умений чтения и возможного использования полученной информации, преподаватели дают студентам следующие задания: выявить новое из прочитанного текста, высказать свое мнение по поводу прочитанного, опровергнуть утверждения или согласиться с ними, доказать или охарактеризовать что-то, определить, какое из высказываний наиболее точно передает основную мысль текста и обосновать свой ответ, составить план текста, выделив его основные мысли, кратко изложить содержание текста устно или письменно, пересказать содержание текста от лица главного героя (можно письменно), придумать новый конец текста (можно письменно), придумать новое название [6].

На послетекстовом этапе выполняются задания для подготовки к пересказу текста на иностранном языке. Рассмотрим несколько заданий, которые могут помочь студентам при подготовке к пересказу. Во-первых, это «Find the English equivalent», смысл которого состоит в нахождении в ан-

глийском тексте точной замены предложенной фразы или слова на русском языке. Таким образом, внимание студентов еще раз обращается к важной и необходимой для пересказа лексике. Во-вторых, учащиеся выполняют задание «Matching», смысл которого заключается в том, чтобы соединить две половины разделенного предложения. Таким образом, студенты совершенствуют свои навыки синтаксического построения предложения. В-третьих, учащиеся, выполняя задание «Translate into English», переводят с русского на английский язык предложения и отдельные выражения из текста. Целью этого задания является уверенное воспроизведение фразы из текста на английском языке. Наконец, студенты заносят в тетрадь схему устного пересказа по теме и такие выражения, как «the main idea of the text ...», «the author (of the text/article) writes (reports, thinks, notes, considers, believes, analyses, points out, says) that», «the author comes to the conclusion that...» для опоры при построении логически правильного пересказа.

Послетекстовый этап необходим для развития речевых навыков. Для этого студенты работают в парах. Например, по теме «Сети» подходит следующее задание. Студенты по очереди объясняют один другому, как осуществляется связь между терминалами, пользуясь информацией из прочитанного текста. И также, по очереди, прослушав друг друга, рассказывают, как работает телефонная сеть общего пользования, используя предоставленный материал.

Вывод

При изучении английского языка пересказы являются эффективным методом, поскольку способствуют тренировке памяти, а также студенты приобретают навык говорить и мыслить на английском языке. Нужно также отметить, что студенты улучшают грамматику при построении фраз. Совершенно очевидно, что формирование у студентов навыков пересказа является одной из важнейших задач, так как развивают речь во всех ее видах. Эти навыки, в свою очередь, эффективны при общении на иностранном языке. Мы считаем, что пересказ текста нельзя считать устаревшим и ненужным заданием и им не стоит пренебрегать, а, наоборот, необходимо привлекать студентов к правильной подготовке пересказа. Чтобы облегчить задачу студенту и сделать это задание легко выполнимым, необходимо готовиться целый урок, выполняя дотекстовые, текстовые и послетекстовые этапы работы с текстом.

Список используемых источников

1. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). URL: https://methodological_terms.academic.ru/1327/ПЕРЕСКАЗ (дата обращения 09.01.2025).
2. Ли В. В. Как научиться пересказывать текст на английском языке URL: <https://infourok.ru/user/li-viktoriya-viktorovna1/blog/kak-nauchitsya-pereskazyvat-tekst-na-anglijskom-yazyke-213300.html> (дата обращения 09.01.2025).
3. Суханова А. М. Пересказ в обучении иностранному языку электронный ресурс: <https://ped-kopilka.ru/blogs/ana-mihailovna-suhanova/pereskaz-v-obucheni-inostranomu-jazyku.html> (дата обращения 09.01.2025).
4. Седова Е. А. Формирование навыков пересказа у студентов 1-го курса технического вуза / Е. А. Седова. Текст: непосредственный // Проблемы и перспективы развития образования: материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, февраль 2016 г.). Краснодар: Новация, 2016. С. 262-264. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/187/9544/> (дата обращения 09.01.2025).
5. Английский язык для бакалавров ИКТ и телекоммуникаций: учебник / Е. Ф. Сыроватская, Е. П. Желтова, А. Б. Комиссаров, Н. Н. Никифорова СПб.: СПбГУТ. 2020. 283 с.
6. Сафронова Е. В. Организация и этапы работы с текстом на уроках английского языка. URL: <https://nsportal.ru/shkola/inostrannye-yazyki/angliiskiy-yazyk/library/2021/09/10/organizatsiya-i-etapy-raboty-s-tekstom> (дата обращения 09.01.2025).

FORMATION OF RETELLING SKILLS AMONG TECHNICAL UNIVERSITY STUDENTS

Kuzmina A., Tkacheva E.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

This article deals with the issue of using retelling in teaching a foreign language at a university, which is reproductive speech training. The article presents methodological recommendations for the effective organization of text retelling in English lessons. This article will be interesting for foreign language teachers.

Key words: text, foreign language, reading, retelling

УДК 654.01
ГРНТИ 49.01.75**ОТ ПРОГРАММЫ ЛОЯЛЬНОСТИ К ЭКОСИСТЕМЕ
АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ****В. В. Макаров, Т. Н. Старкова**

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

В настоящее время широкое распространение приобрели различные программы лояльности, то есть маркетинговая стратегия, направленная на поощрение и удержание постоянных клиентов в компании. Для этого привлекаются не только те поощрения, которые может предложить сама компания, но также продукция и услуги, оказываемые партнерами. Сетевые компании, в структуре которых объектами являются автозаправочные станции, имеют, как правило, достаточно широкий спектр партнеров. При этом распространение технологии 4G, которая позволяет осуществлять доступ к сети интернет, создает дополнительные возможности для цифровизации АЗС. Следовательно, переход к цифровой экосистеме автозаправочных станций лишь вопрос времени. В этом смысле достаточно весомым фактором является также и развитие мобильных сетей связи на автомобильных дорогах. Осуществление грузоперевозок на большие расстояния связано с необходимостью работы персонала транспортных компаний в сложных условиях, поэтому, очевидно, они проявляют интерес к цифровой экосистеме. В статье рассматривается возможность организации цифровой экосистемы, как средства повышения эффективности работы автозаправочных станций.

цифровые технологии, программа лояльности, цифровая экосистема, дистанционный медицинский осмотр, цифровой потребитель, функция потерь

Необходимость ускоренного внедрения цифровых технологий в экономику страны и социальную сферу продиктована тем фактом, что количество потребителей с одной стороны неуклонно растет, с другой существует потребность более эффективно использовать преимущества цифровых технологий [1]. В данной статье рассматривается программа лояльности и возможность внедрения цифровой экосистемы на тех АЗС, которые расположены вне населенных пунктов. Иначе говоря, в местах полного или частичного отсутствия жизненно важной для водителя автотранспортного средства инфраструктуры, которая бы позволила осуществлять: диагностику состояния здоровья: контроль автомобиля; кратковременный отдых и восстановление сил водителем в фитнес зале; получение продуктов питания, определенных назначением врача и т.д. Все эти проблемы, как и снижение количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП), предлага-

лось решить с помощью автоматизированного управления автомобилем, однако, выпуск подобных автомобилей дело достаточно далекого будущего. Компании, осуществляющие доставку грузов, несут потери вследствие ДТП, которые происходят, в частности, из-за ошибок водителей. Заинтересованной стороной во внедрении цифровых экосистем являются не только компании по транспортировке грузов, но и сами АЗС. Цифровые экосистемы можно считать новой ступенью развития программ лояльности, когда количество, оказываемых дополнительных услуг, переходит в их качество. На рисунке 1, как пример количества и разнообразия взаимодействия АЗС, представлены основные компоненты программы лояльности, представленные на сайте ПАО «Лукойл».

Программа лояльности. Основные компоненты на АЗС «ЛУКОЙЛ»	
1. LukCafe – это новая концепция питания	2. Покупайте у партнеров – получайте баллы
1.1. Широкий ассортимент кофейной карты	2.1. Всё для автомобиля
1.2. Новый подход к разнообразию стритфуд	2.2. Онлайн-шопинг
1.3. Полноценный обед или ужин	2.3. Рестораны и еда
1.4. Круглосуточные завтраки. 24/7	2.4. Развлечения
	2.5. Промокоды
	2.6. Курьерская служба
	2.7. Красота и здоровье
	2.8. Обучение
	2.9. Путешествия
	2.10. Недвижимость

Рис. 1. Основные компоненты программы лояльности

Комплексный проект, объединяющий большое число участников, информационных сервисов и бизнес-процессов, основанный на принципах взаимовыгодности отношений («win-win») – цифровая экосистема [2]. Анализ технических возможностей внедрения цифровых экосистем на АЗС выполнен для ПАО «ЛУКОЙЛ», которое открыло в сентябре 2023 г. на федеральной автодороге М-12 «Москва-Казань» самую большую в стране АЗС площадью 1 200 квадратных метров, где смогут одновременно заправляться 16 легковых и 6 грузовых автомобилей. Это так называемая флагманская автозаправочная станция, которая расположена в 150 километрах от Москвы – оптимальное расстояние для первой остановки по пути в Казань. Далее строительство АЗС такого формата будет реализовано по всей стране.

На АЗС предусмотрено разделение транспортных потоков для грузовых и легковых автомобилей, комфортабельная остановка для высадки и посадки пассажиров автобусов междугороднего сообщения, здание сервисного обслуживания и «зеленая» зона отдыха. На территории станции размещены две игровые площадки для детей, магазин с расширенным ассортиментом товаров, ресторан, двухуровневая терраса и открытая зона кафе, комплекс для занятий спортом, прачечная, душевые кабины и санузлы, комната матери и ребенка, аптека, оборудованные места для выгула собак.

С точки зрения потребителей услуг цифровой экосистемы, можно сказать, что стало весьма распространенным недавно появившееся понятие – цифровой потребитель, как покупатель, который использует интернет:

- для поиска и приобретения товаров;
- образования;
- самообучения относительно характеристик товаров и услуг, приобретаемых как онлайн, так и оффлайн.

Основная идея проекта – создать цифровую расширяемую экосистему, которая будет предоставлять следующие услуги:

- дистанционного медицинского осмотра с использованием телемедицины;
- отдыха в комфортных условиях;
- фитнеса.

Сотрудники, занимающиеся перевозкой пассажиров и грузов, обязаны проходить медосмотры для того, чтобы получить допуск к таким перевозкам. При этом необходимо проходить следующие медосмотры:

- предрейсовые (сюда не попадают сотрудники экстренных оперативных служб, воинских частей, правоохранительных органов);
- послерейсовые (только для тех, кто перевозит пассажиров или грузы повышенной опасности);
- медосмотры в течение рабочего дня (так называемые смены: могут проходить несколько раз за день) [4].

В статье 36.2 ФЗ № 323 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации от 21.11.2011 отражены особенности медицинской помощи, оказываемой с применением телемедицинских технологий, которые должны учитываться при оказании подобных услуг на АЗС [4].

С 1 сентября 2023 г. возможен дистанционный осмотр водителей транспортных средств. Правила и требования к проведению обследований в таком формате содержатся в Постановлении Правительства РФ от 30.05.2023 г. № 866. При этом с 1 сентября 2025 г. личные медицинские

книжки будут выдаваться только в электронном виде. Медицинский осмотр необходимо проходить следующим категориям водителей автотранспортных средств:

- сотрудникам, выполняющим работы по трудовому договору или ГПХ;
- ИП, управляющим транспортом лично;
- физлицам без статуса ИП, которые имеют право работать на легковом такси.

Для проведения дистанционных медицинских осмотров водителей медик (медсестра, фельдшер, врач) дополнительно должен:

- пройти курс повышения квалификации по проведению медосмотров с применением автоматизированных медизделий (не менее 36 часов);
- быть внесен в ФРМР ЕГИСЗ и работать в медучреждении, имеющем лицензию на проведение соответствующих медосмотров и внесенном в ФРМО (подробная инструкция по регистрации в ФРМО и ФРМР);
- иметь подтвержденную учетную запись на Госуслугах для прохождения аутентификации перед проведением медосмотра.

Всего в Российской Федерации за 2024 г. зафиксировано 116 190 ДТП. Это, безусловно, неутешительная цифра. Таким образом, вполне естественным является желание различных заинтересованных сторон в снижении количества ДТП и повышения качества здоровья и жизни всех участников дорожного движения. Чтобы оценить эффективность внедрения цифровой экосистемы на АЗС, воспользуемся функцией потерь по Г. Тагути, которая адаптирована для характеристик здоровья человека и представлена в формуле (1):

$$L = L(y) = k(y - m)^2 \quad (1)$$

где $L(y)$ – потери, вследствие отклонения показателя качества здоровья водителя автотранспортного средства y от номинала m ;

– на практике для вычисления k используют стоимость восстановления характеристики качества.

Для восстановления определенной характеристики здоровья водителя может быть необходим прием фармацевтических препаратов, которые при диспансеризации были прописаны человеку. При этом большое количество характеристик здоровья требуют соблюдения режима труда и отдыха. В нашем случае характеристики качества здоровья, полученные в результате дистанционного медицинского осмотра на АЗС, могут отслеживаться в динамике, что позволит не только снизить количество ДТП, но и повысить ка-

чество здоровья и жизни водителей в случае активного кратковременного отдыха на АЗС.

Хотя сотрудники Госавтоинспекции отмечают, что количество аварий, произошедших вследствие алкогольного опьянения водителей, сокращается год от года, при этом все сходится на мнении, что необходимо проводить регулярные проверки состояния здоровья водителей.

Учитывая, все вышесказанное, можно признать, что постоянные проверки водителей только на показатель содержания алкоголя в крови в настоящее время уже недостаточны, и не могут предупредить все виды ошибок, приводящих к ДТП.

Во многих исследованиях отмечается, что соответствие следующим критериям надежности поможет избежать ошибок в работе водителей, приводящих к ДТП:

- достаточная квалификация и опыт вождения;
- хорошее здоровье;
- психологическая и физиологическая устойчивость;
- адекватный уровень бодрости;
- отсутствие влияния медикаментов, наркотиков или алкоголя.

Усталость или снижение адекватного уровня бодрости может стать причиной ДТП в 10–15 % случаев. При этом на российском рынке присутствует система контроля за состоянием водителей, известная под названием «Штурман». Ее основное преимущество заключается в способности выявлять признаки усталости заблаговременно и предупреждать о стрессовых состояниях водителя. За 1,5–2 минуты до наступления сна или гиперактивации система способна обнаружить опасные функциональные состояния. Основой этой системы является компактный датчик, который водитель надевает на ушную раковину. Этот датчик анализирует характер кровотока по более, чем 40 параметрам, включая частоту сердечных сокращений, пульсовую волну, уровень кислорода в крови и другие. Но все понимают, что просто получение подобной информации и даже остановка автотранспортного средства не решают проблему. Наиболее простым способом восстановления здоровья водителей, используя кратковременный перерыв в работе, считается применение массажера для ног (например, лимфодренажного) в комнате отдыха. Цифровая экосистема АЗС не только может легко позволить выполнить данную процедуру, но и зафиксировать данное событие в личной карте водителя. Продолжительность перерыва для отдыха и питания у водителей составляет от 30 минут до 2 часов. Если длительность рабочего вре-

мени превышает 8 часов, то могут предоставляться 2 перерыва на обед. При этом их суммарная длительность составляет от 30 минут до 2 часов. Следовательно, у водителей, пользующихся цифровой экосистемой АЗС, есть законодательно закреплённое право на отдых.

В заключение можно сказать, что использование кардио-тренажеров является наиболее безопасным и надёжным средством восстановления здоровья после рейса.

Существенным фактором внедрения цифровых экосистем на АЗС является развитие мобильной связи на автомобильных дорогах. Достаточно, обратиться за статистикой на сайт kachestvosvyazi.rf, чтобы определить, насколько автомобильные дороги обеспечены 4G. В настоящее время сформировались новые технологические тренды, которые будут определять дальнейшее развитие инновационной среды цифровой экономики [5]. Целесообразно отметить, что деятельность по внедрению на АЗС цифровых экосистем, находится во взаимодействии с Федеральным проектом «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)», входящий в национальный проект «Здравоохранение». Он направлен на обеспечение доступности гражданам цифровых сервисов посредством внедрения электронного документооборота, в том числе телемедицинских технологий, электронной записи к врачу, электронных рецептов, а также на повышение эффективности функционирования системы здравоохранения путем создания механизмов взаимодействия медицинских организаций на основе ЕГИСЗ, внедрения цифровых технологий и платформенных решений, формирующих единый цифровой контур здравоохранения [6].

Список использованных источников

1. Макаров В. В., Слуцкий М. Г., Устриков Н. К. Проблемы и задачи цифровой трансформации экономики России // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 4-1 (43). С. 174-177.
2. Центр программ развития руководителей. Цифровые экосистемы. URL: <https://hsbi.hse.ru/articles/tsifrovye-ekosistemy/> (дата обращения 23.03.2025).
3. ПДД Мастер. Автомобильное законодательство в доступной форме. URL: <https://pddmaster.ru/rabota/rezhim-truda.html#8> (дата обращения 23.03.2025).
4. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025) (дата обращения 25.03.2025).
5. Макаров В. В., Блатова Т. А., Поветкин П. В. Современные тенденции развития инновационной среды цифровой экономики // Экономика и качество систем связи. 2022. № 3 (25). С. 3-10.

6. Федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)». Министерство здравоохранения РФ. <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie/tsifra> (дата обращения 25.03.2025).

FROM A LOYALTY PROGRAM TO A GAS STATION ECOSYSTEM

Makarov V., Starkova T.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

Currently, various loyalty programs have become widespread, that is, a marketing strategy aimed at encouraging and retaining regular customers in the company. This involves not only the services that the company itself can offer, but also products and services provided by partners. Network companies, in the structure of which gas stations are objects, usually have a fairly wide range of partners. At the same time, the spread of 4G technology, which allows access to the Internet, creates additional opportunities for the digitalization of gas stations. Therefore, the transition to the digital ecosystem of gas stations is only a matter of time. In this sense, the development of mobile communication networks on highways is also a significant factor. The implementation of long-distance cargo transportation is associated with the need for the staff of transport companies to work in difficult conditions, therefore, obviously, they will show interest in the digital ecosystem. The article considers the possibility of organizing a digital ecosystem as a means of improving the efficiency of autorun stations.

Key words: digital technologies, loyalty program, digital ecosystem, remote medical examination, digital consumer, loss function

УДК 338.47
ГРНТИ 06.71.11

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ОНЛАЙН-ФОРМАТЕ

В. В. Макаров, М. Ю. Фёдорова

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

В связи с развитием цифровых технологий появился новый формат организации образовательного процесса - предоставление образовательных услуг в онлайн формате. Это позволяет поставщику предоставления услуг расширить сферу реализации образовательной услуги. Потребитель образовательной услуги также получает ряд преимуществ в процессе получения образования в онлайн-формате. В то же время данные некоторых онлайн школ говорят о том, что не все потребители образовательных услуг полностью осваивают образовательную программу. Образовательная услуга, предоставляемая в онлайн формате достаточно нова, и обладает своей спецификой, которую необходимо учитывать при предоставлении разным группам населения с целью получения максимального образовательного эффекта.

инфокоммуникационные услуги, индустрия онлайн образования, образование онлайн

В данной статье рассмотрены особенности организации образовательного процесса в онлайн-формате, которые необходимо принимать во внимание на начальном этапе его планирования.

По мнению А. А. Стриженко, онлайн обучение, обучение в онлайн-формате «подразумевает использование технологических инструментов, которые являются либо веб-базируемыми, либо веб-распределенными, либо веб-совместимыми» [1].

Рынок онлайн образования постепенно растет еще с 2010 года. Согласно данным аналитической компании BusinesStat, объем российского рынка образовательных технологий в 2024 году составил \$149 млрд, увеличившись на 21 % по сравнению с 2023 годом [2]. По прогнозу аналитической платформы HolonIQ, к 2030 году глобальный рынок образования должен достичь по крайней мере 10 трлн. долларов. Рынками с наибольшим спросом будут Азия и Африка. Сформируется потребность в 1,5 миллиона учителей в год в среднем, приближаясь к 100 миллионам в общей сложности [3]. По мнению Ассоциации цифровых инноваций в образовании, «российский рынок онлайн-образования – один из самых быстрорастущих во всей IT-отрасли» [4].

Развитие рынка онлайн образования открывает новые возможности не только для потребителей образовательного продукта с целью участия в образовательном процессе из любой точки мира, но также расширяет сферы влияния благодаря возможности предоставления образовательных услуг большему количеству населения. Тем не менее организация данного процесса не лишена ряда особенностей, которым посвящена данная статья.

По Б. Холмбергу, концепция дистанционного образования может быть 2-х видов, которые различаются по форме «доставки» учебных материалов и взаимодействия учащихся и организацией, обеспечивающей образовательный процесс. Одностороннее, когда заранее подготовленные учебные материалы отправляют студентам для самостоятельного освоения. Двустороннее, подразумевающее взаимодействие реальное общение между студентами и организацией, обеспечивающей образовательный процесс [5].

Согласно данным определениям и осуществленному исследованию рынка онлайн образования авторами была составлена следующая обобщенная таблица видов образовательных курсов онлайн.

ТАБЛИЦА 1. Виды образовательных курсов онлайн

Вид онлайн обучения	Формат получения обучающих материалов	Контрольные точки организации образовательного процесса	Формат взаимодействия
Асинхронные онлайн-курсы	Обучающиеся получают материалы и задания, которые необходимо выполнить	Со сроками выполнения заданий и проверкой	Мессенджеры, форумы, может отсутствовать
		Без сроков выполнения заданий и проверки	
Синхронные онлайн-курсы	Обучающиеся участвуют в образовательном процессе в режиме реального времени на лекциях и практических занятиях. Возможны также дополнительные материалы и задания	Есть расписание, план занятий, сроки выполнения работ.	Во время занятия, мессенджеры, форумы
Вебинары	Массовые открытые уроки на самые различные тематики на различных платформах	Может быть расписание серии вебинаров	Во время вебинара, мессенджеры, форумы

По данным исследования российского рынка онлайн-образования и образовательных технологий, в среднем расходы в 2022 году на оплату одного онлайн курса составляли 20 825 рублей.

Одной из ключевых проблем в онлайн обучении, которую отмечают и в исследования российского рынка онлайн-образования и образовательных технологий и другие исследователи, такие как Н. В. [Кузнецов 6], А. Аптекман и др. [7] – это низкий процент обучающихся, завершающих образовательные курсы. Несмотря на то, что необходимость в онлайн обучении и приобретении специальных знаний и навыков отмечают сами обучающиеся, как это отмечено в наших исследованиях [8, 10, 11].

Самый высокий процент респондентов, не планирующих завершать обучение на онлайн курсе, наблюдается в специализированных онлайн школах, самый низкий – в универсальных онлайн школах. Также следует отметить, что самый высокий процент тех, кто еще остановился, не завершил онлайн курс, но планирует его завершить, наблюдается среди респондентов, обучающихся у блогеров или экспертов, самый низкий – других школ [9].

Н. В. Кузнецов [6] среди проблем, связанных с онлайн образованием, выделяет *«несложившуюся систему признания равенства онлайн-образования его традиционным формам»*. Причиной тому *низкая ценность преобладающей части, по мнению Н. В. Кузнецова, образовательного контента и сложность или невозможность априорной оценка уровня и качества подготовки студента по той или иной программе*.

Данная проблема также объясняется тем, что образовательный продукт, предоставляемый в дистанционном формате, имеет менее понятную для потребителя потребительную ценность, что с одной стороны объясняется многообразием образовательных продуктов, с другой стороны, быстро растущим спросом на разные образовательные продукты, которые традиционные образовательные организации не всегда успевают быстро удовлетворять.

По данным исследования российского рынка онлайн-образования и образовательных технологий [2], личность преподавателя и геймификация также занимают важнейшие места при выборе онлайн курса.

Р. Дубин и Т. Тавежиа [12] также обращают внимание, что, несмотря на популярность и возможность использования разных медиа, не стоит недооценивать традиционный учебный материал, как учебное пособие, которое также нужно предоставлять студентам наравне с остальными видами учебной информации.

С учетом всех вышеперечисленных особенностей, необходимых для организации образовательного процесса онлайн, мы считаем, что данный процесс является не менее дорогостоящим продуктом [13] по сравнению с традиционным образовательным процессом. Тем не менее, при условии успешной реализации данный продукт такого образовательного процесса может получить более широкое распространение, что несет определенные экономические выгоды для образовательного учреждения.

Список используемых источников

1. Стриженко А. А. Онлайн-образование: теория и практика // Экономика Профессия Бизнес, 1. Т. 10. URL: <http://journal.asu.ru/ec/article/view/1337>.
2. Онлайн-образование (рынок России) URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9E%D0%BD%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%BD-%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_\(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\)#.2A_.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.81.D0.B8.D0.B9.D1.81.D0.BA.D0.B8.D0.B9_.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BE.D0.BA_EdTech_.D0.B2.D1.8B.D1.80.D0.BE.D1.81_.D0.BD.D0.B0_21.25_.D0.B8_.D0.B4.D0.BE.D1.81.D1.82.D0.B8.D0.B3_.E2.82.BD149_.D0.BC.D0.BB.D1.80.D0.B4_.D0.B2_2024_.D0.B3.D0.BE.D0.B4.D1.83](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9E%D0%BD%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%BD-%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8)#.2A_.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.81.D0.B8.D0.B9.D1.81.D0.BA.D0.B8.D0.B9_.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BE.D0.BA_EdTech_.D0.B2.D1.8B.D1.80.D0.BE.D1.81_.D0.BD.D0.B0_21.25_.D0.B8_.D0.B4.D0.BE.D1.81.D1.82.D0.B8.D0.B3_.E2.82.BD149_.D0.BC.D0.BB.D1.80.D0.B4_.D0.B2_2024_.D0.B3.D0.BE.D0.B4.D1.83)
3. Аналитическая платформа Holon IQ URL: <https://www.holoniq.com/education> (дата обращения 17.12.2024).
4. Ассоциация цифровых инноваций в образовании. URL: <https://ratio.tech/> (дата обращения 17.12.2024).
5. Holmberg B. Theory and Practice of Distance Education. London, Routledge, 1989. Mode of access: <http://www.londoninternational.ac.uk/distance-flexible-learning>.
6. Кузнецов Н. В. Онлайн-образование: ключевые тренды и препятствия //E-Management. 2019. № 1. С. 19–25.
7. Аптекман А. и др. Цифровая Россия: новая реальность / А. Аптекман, В. Калабин, В. Клинов, Е. Кузнецова, В. Кулагин, И. Ясеновец. McKinsey & Company, 2017. 133 с.
8. Макаров В. В., Фёдорова М. Ю. Цифровая грамотность сельского населения, необходимая для развития сферы услуг // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2022. С. 609-613.
9. Исследование российского рынка онлайн-образования и образовательных технологий. EdMarket Research. URL: <https://edumarket.digital/>
10. Цифровая грамотность россиян: исследование 2020. 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. Сер. "22nd International Scientific Conference on Energy Management of Municipal Facilities and Sustainable Energy Technologies, EMMFT 2020" 2021.
12. Dubin, R. and Taveggia, T. (1968) The teaching-learning paradox, Eugene: University of Oregon, Center for the Advanced Study of Educational Administration

13. 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.

ONLINE EDUCATION ORGANIZATION

Makarov V., Fedorova M.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

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 owners 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: *infocommunication services, online education industry, online education*

УДК 338.1
ГРНТИ 06.77.61

ТРАНСФОРМАЦИЯ РЫНКА ТРУДА В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ: ПЛАТФОРМЕННАЯ ЗАНЯТОСТЬ

А. В. Мешков, А. А. Симонина

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

Цифровая трансформация экономики является уже четвертой технологической революцией. Все технологические революции порождали большие опасения появления массовой технологической безработицы. Но каждая технологическая революция не только уничтожала старые сферы занятости, но и создавала новые. Не является исключением и цифровая революция, создавшая принципиально новую форму занятости – платформенную занятость. Статья посвящена как позитивным тенденциям в развитии платформенной занятости в России и мире, так и ее проблемам.

платформенная занятость, рынок труда, платформенная экономика, цифровая экономика

Платформенная экономика и платформенная занятость – это новейшие явления, порожденные цифровой революцией. Тем не менее исследователи уже ставят вопрос о том, является ли платформенная занятость коренным преобразованием рынка труда или всего лишь это нетипичная занятость, которая и сейчас и в дальнейшем будет занимать незначительную нишу на рынке труда, а типичные трудовые отношения работодатель-наемный работник будут доминировать и в обозримом будущем. Так Р. И. Капелюшников и Д. И. Зинченко в своей статье утверждают: «В обозримой перспективе цифровые формы занятости будут оставаться ограничено востребованными российским рынком труда. Как следствие, популярные предсказания о том, что удаленная и платформенная работа скоро станут на нем ведущими формами трудовой активности, по-видимому, не имеют под собой реальных оснований» [1].

Авторы данной статьи ставят данный тезис под сомнение. Цель этой работы – привести аргументы в пользу того, что цифровая занятость может привести к коренному преобразованию трудовых отношений, сложившихся в индустриальном обществе и создать новый тип рынка труда, соответствующий цифровой эпохе. Но сначала надо определить само понятие «платформенная занятость». Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала ВШЭ дает такое определение: «Платформенная занятость

– это гибкий формат включения в рынок труда, предполагающий использование онлайн-платформы (цифровой платформы) в качестве посредника между поставщиками услуг (исполнителями работы) и потребителями (клиентами)» [2].

Принципиальное отличие платформенной занятости от традиционной заключается в том, что если последняя представляет собой двухстороннее отношение работодатель-наемный работник, то первая предполагает, как минимум, трехсторонние отношения. В эти отношения включен исполнитель (работник), потребитель (клиент) и платформа. Таким образом платформенный трудящийся это не наемный, а независимый работник со всеми плюсами и минусами такого положения, о которых будет сказано в дальнейшем.

Платформа (агрегатор) не является работодателем. Она выступает посредником, обеспечивающим связь между спросом и предложением услуг труда. Важно и то, что третья сторона – клиент является не пассивным, а активным участником трудовых отношений. Он сам выбирает исполнителя работ или услуг на основе отзывов других потребителей, рейтинга исполнителя. Он так же участвует в определении цены трудовых услуг, устанавливая в поисковике верхнюю планку стоимости услуг. Таким образом обеспечивается тесная связь производства и потребления без многочисленных посредников, удорожающих стоимость услуг (товара).

Кроме трехсторонних отношений, к основным чертам платформенной занятости можно отнести:

- процесс оплачиваемого предоставления услуг или выполнения заказов организованы через цифровую платформу;
- цель состоит в том, чтобы выполнять определенные, заранее сформированные задачи или решать конкретные проблемы;
- работа осуществляется по контракту или передается на аутсорсинг;
- работа делается по запросу клиента.

По режиму выполнения работы различаются два типа платформ:

- веб-платформы сводят заказчика и исполнителя, который будет выполнять оплачиваемую работу удаленно;
- транзакционные платформы, которые сводят клиента и исполнителя. При этом услуги оказываются лично, в каком-то конкретном месте. К этому типу относятся, например, ремонт, доставка, такси.

Что касается платформенного работника, то его статус ближе всего к самозанятому, но не тождественен ему. В соответствии с законом «О занятости населения в Российской Федерации» от 12.12.2023 №565-ФЗ самоза-

нятность понимается как деятельность гражданина по личному производству товаров или оказанию услуг, направленная на систематическое получение дохода. Платформенная занятость воспринимается как деятельность граждан по личному выполнению работ или оказанию услуг, организуемая с использованием цифровых систем. Цифровые платформы занятости обеспечивают взаимодействие платформенно занятых заказчиков и операторов цифровых платформ занятости посредством Интернета.

Отметим здесь, что в данном Федеральном законе впервые в России законодательно признается такая форма занятости, как платформенная. Однако отдельный законопроект «О платформенной занятости» разрабатывают в Госдуме до сих пор.

И так возник совершенно новый субъект трудовых отношений – платформенный (независимый) работник, который не является ни наемным работником, ни самозанятым, ни индивидуальным предпринимателем.

Какие же преимущества имеет платформенный работник по сравнению с традиционным работником? Во-первых, резкое понижение барьеров для входа на рынок труда. Работнику, желающему работать с помощью персональных электронных устройств, не требуется ни разрешения на работу, ни диплома о получении профессионального образования, ни лицензии или характеристики от предыдущего работодателя. Во-вторых, платформенный работник становится субъектом не локального, а глобального рынка труда. Традиционный работник всегда выполняет трудовые функции либо в помещении работодателя, либо у себя дома, но поблизости к своим клиентам. Так что рынок труда всегда оставался локальным. Онлайн платформы, дающие возможность предоставления услуг труда в цифровой форме, ведут к формированию глобального рынка труда. Поскольку к работе на цифровой платформе могут подключаться трудящиеся со всего мира, платформенная занятость становится заменителем трудовой миграции. В-третьих, гибкий график труда. Платформенные занятые могут сами определять свою загрузку. Возможность выбирать удобный график привлекает студентов, женщин воспитывающих маленьких детей, пенсионеров, лиц с ограниченными возможностями.

Еще одним важным преимуществом для отдельных групп населения является сдельная оплата труда или ежедневная выплата вознаграждения. Это позволяет гибко регулировать нагрузку, подстраиваясь под жизненные обстоятельства и личные финансовые потребности.

Важно отметить, что если работник традиционной, индустриальной экономики ценит, прежде всего, стабильность, гарантированную занятость

8 часов в день и 40 часов в неделю, бессрочный трудовой контракт, наличие социального пакета, то молодежь, выросшая в эпоху цифровой трансформации, предъявляет другие требования к своей работе. По данным совместного исследования Сбербанка и Validata, миллиали-работники нового типа:

- сопротивляются любым формам принуждения;
- не имеют пиетета к старшим;
- перестают работать мотивационные «кнуты и пряники», основанные на зарплате и карьере;
- не склонны надолго связывать свою судьбу с судьбой работодателя;
- ценят свободный график посещения работы.

Отсюда можно заключить, что работнику нового типа наиболее соответствует цифровая-дистанционная и платформенная занятость.

Цифровую экономику называют экономикой сверхнизких транзакционных издержек. Поэтому целесообразно рассмотреть, как цифровая занятость снижает транзакционные издержки трудовых отношений. На традиционном рынке труда существует двухстороннее отношение работодатель-наемный работник. Между ними существуют иерархические отношения. Под иерархией понимается структура соподчинения индивидов, взаимодействие между которыми происходит посредством команд. В иерархии преобладает транзакция управления. Работодатель (поручитель) отдает команды, а наемный работник (исполнитель) обязан их выполнять, независимо от того соответствует ли это его интересам или нет. В реальной жизни далеко не всегда поданная команда выполняется безусловно. Исполнитель, если это возможно, предпочитает действовать в своих собственных интересах, а не в интересах поручителя. Таким образом возникают оппортунистическое поведение со стороны исполнителя. Оппортунизм, по определению автора этого понятия О. Уильямсона – следование своим интересам, в том числе обманным путем, включая сюда ложь, воровство, мошенничество [4]. Типичной формой оппортунистического поведения работника является отлынивание, когда работник из-за недостаточного контроля со стороны работодателя использует рабочее время в своих личных целях. Другой формой оппортунизма работника является вымогательство, когда работник за своевременное и качественное выполнение работы требует дополнительных льгот, не предусмотренных трудовым договором, например, предоставить ему отгул или отпустить с работы с обеда и т.п.

В результате в традиционных трудовых отношениях возникают транзакционные издержки на предупреждение оппортунистического поведения работников.

В новых трудовых отношениях по типу независимый работник-цифровая платформа-клиент такие формы оппортунистического поведения со стороны работника как отлынивание и вымогательство исключены. Платформа не является работодателем, а лишь посредником, а если платформенный работник будет отлынивать при исполнении заказов или вымогать с заказчиков какие-то дополнительные блага, то эти действия могут быть легко пресечены платформой путем удаления с нее работника. Да и сами работники в условиях жесткой конкуренции не заинтересованы вести себя оппортунистически. Чем лучше работает исполнитель, тем больше положительных отзывов и тем больше новых заказов.

Конечно, платформенная занятость имеет и недостатки по сравнению с традиционной. Главным из них обычно называют социальную незащищенность платформенных работников. В традиционной экономике риск временной потери трудоспособности берет на себя работодатель. В платформенной экономике агрегатор лишь посредник, связывающий покупателя товара или услуги и ее продавца. Поэтому платформенные работники лишены таких социальных гарантий как оплачиваемый отпуск, медицинская страховка, пенсия.

Однако авторы данной статьи полагают, что это не внутренне присущий платформенной экономике порок, а лишь отставание институтов рынка труда от развития новой экономики. Как уже было отмечено, законопроект «О платформенной занятости», который разрабатывается Государственной Думой с 2023 года, не принят до сих пор, хотя первоначально планировалось его рассмотрение Думой в марте 2024 г. А в этом законопроекте определяются гарантии платформенных занятых, их возможность участвовать в системе обязательного пенсионного и социального страхования, создавать свои объединения и профсоюзы.

В заключении данной статьи авторы хотели бы оспорить вышеприведенный тезис о том, что нет оснований считать, что цифровая занятость в обозримом будущем станет ведущей формой трудовой активности.

По данным Международной организации труда, число платформ цифрового труда, сконцентрированных в нескольких странах, увеличилось за последние 10 лет в пять раз, со 142 до 777. Доля взрослого населения в странах Европы и Северной Америки, занятого на цифровых платформах колеблется от 3 до 22 процентов [4]. По оценкам Всемирного банка, в 2022-2023 гг в платформенную занятость вовлечены порядка 154-435 млн. человек, или от 4,4 до 12 % мировой рабочей силы в зависимости от метода учета.

По данным НИУ ВШЭ, общий охват населения в возрасте 18-72 лет платформенной занятостью в России увеличился с 14,6 % в 2022 г. до 16 % в 2024 г. Численность регулярной платформенной занятости увеличилась с 3,4 млн. человек в начале 2022 г. до 3,7 млн. человек в начале 2024 г.

Таким образом, можно сделать вывод, что платформенная занятость активно растущий как в мире, так и в России сегмент рынка труда, а изменение институтов рынка труда, гарантирующих социальную защиту платформенных работников может в перспективе превратить этот вид занятости в ведущую форму трудовой активности.

Список используемых источников

1. Капелюшников Р. И., Зинченко Д. И. Цифровые формы занятости на российском рынке труда: дистанционная и платформенная. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2024.
2. Платформенная занятость: определение и регулирование / О. В. Синявская, С. С. Бирюкова, А. П. Аптекарь, Е. С. Горват, Н. Б. Грищенко, Т. Б. Гудкова, Д. Е. Карева; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт социальной политики. М.: НИУ ВШЭ, 2021. 78 с.
3. Уильямсон О. Поведенческие предпосылки современного экономического анализа // THESIS, 1993. Вып. 3. С. 39–49.
4. Перспективы занятости и социальной защиты в мире. Роль платформы цифрового труда в трансформации сферы труда // Доклад международной организации труда. М.: МОТ, 2021. 283 с.
5. Синявская О. В., Бирюкова С. С., Карева Д. Е., Стужук Д. А. Платформенная занятость: динамика распространения и ключевые характеристики занятых М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2024. 86 с.

TRANSFORMATION OF THE LABOR MARKET IN THE DIGITAL ECONOMY: PLATFORM-BASED EMPLOYMENT

Meshkov A., Simonina A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The digital transformation of the economy is already the fourth technological revolution. All technological revolutions have generated great fears of mass technological unemployment. But each technological revolution not only destroyed old areas of employment, but also created new ones. The digital revolution is no exception, as it has created a fundamentally new form of employment - platform employment. The article is devoted to both positive trends in the development of platform employment in Russia and the world, as well as its problems.

Key words: platform employment, labor market, platform economy, digital economy

УДК 7.05
ГРНТИ 18.17

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ В СФЕРЕ КУЛЬТУРЫ ЗА РУБЕЖОМ

Т. В. Молчанова, И. А. Цвериганашвили

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

Климатические изменения и роль антропогенного фактора в данном вопросе являются актуальными вопросами повестки различных международных сообществ и мероприятий. Роль политических организаций и промышленности в решении экологических проблем является очевидной и необходимой. Однако практика XXI века показывает, что активными участниками экологических проблем становятся культурные институции и отдельные художники. Учреждения культуры разрабатывают собственные принципиальные позиции в этой сфере, а культурные деятели в своих работах не только отражают проблемы экологии, но и обращаются к природе как к источнику вдохновения и материалу реализации творческого труда.

культурная институция, музей, экология, энвайронмент, соларпанк

Советский и немецкий искусствовед Борис Гройс писал: «Единственный современный коллективный проект – это экологический проект. Но этот проект по сравнению с коммунистическим глубоко пессимистический. Эколог – тот тот, кто считает, что человечество может объединить только общая угроза, общее несчастье, катастрофа» [1]. Несмотря на столь категоричные заявления философа, в настоящее время активно начинают взаимодействовать такие, казалось бы, неблизкие сферы как экология и культура.

В частности, с 2024 г. британские музеи при организации своей деятельности начали учитывать проблемы изменения климата. Галерея современного искусства Tate Modern даже инициировала по этому поводу заседание Британского музейного сообщества. Встреча была организована Советом директоров национальных музеев и посвящена обсуждению того, как музейные институции могут решать проблемы, связанные с изменением климата. Цель заседания состояла в официальном оформлении действий музеев по устранению последствий изменения климата и утраты биоразнообразия, включая обязательства по сокращению выбросов углекислого газа. В заседании приняли участие руководители почти семидесяти британских музейных институций. Директора музеев обязались обращать внимание ауди-

тории на вопросы, связанные с климатом, посредством экспозиций и выставок, а также внедрять устойчивые методы, такие как декарбонизация. Декарбонизация в сфере культуры предполагает использование низкоуглеродных и износостойких материалов, а также материалов из возобновляемого сырья при организации выставок в музейных пространствах [2].

Кроме того, музейные институции начинают втягиваться в политические процессы. В последнее время музеи сталкиваются с требованиями отказать от спонсоров, работающих с ископаемым топливом. Так, в июне Британский музей расторг контракт с нефтяным гигантом British Petroleum (BP), длившийся почти три десятилетия [3]. Болезненному разрыву предшествовали успешные 27 лет спонсорства BP в качестве основного донатора музея. Участники протестной кампании, активисты, ученые и собственно сотрудники музея, приветствовали это решение как «огромную победу». За последние годы спонсорские контракты с BP разорвали также Национальная портретная галерея и другие институции. Среди крупных национальных музеев только Музей науки поддерживает отношения с BP, который финансирует его образовательную Академию.

Аналогичная скандальная история случилась годом ранее в Музее современного искусства «Киасма» (Хельсинки). В мае 2023 г. завершился многомесячный бойкот финских художников, которые добились от музея прекращения отношений с Хаимом Заблудовичем, который являлся не только спонсором культурной институции, но и был наследником торговца оружием. Финско-британский миллиардер долгое время входил в правление фонда поддержки музея и за эти годы предоставил музею множество произведений искусства. Нечистоплотная деятельность Заблудовича сподвигла 220 деятелей искусства и четыре художественные организации организовать бойкот, который окончился победой: Финская национальная галерея (куда входит «Киасма») приняла новые правила фандрайзинга. Теперь музей обязался не принимать пожертвования от лиц, находящихся в санкционном списке правительства Финляндии, или организаций, связанных с добычей нефти и газа, табачной промышленностью, производством оружия и экологически опасных химических веществ.

Также новые ограничения касались «организаций или других органов, деятельность которых способствует угнетению меньшинств или нарушениям прав человека, авторитарному управлению, гендерному неравенству или преступной деятельности». Согласно сообщению в соцсетях, Финская национальная галерея разорвала отношения с Фондом поддержки «Киасма»,

основанным Заблудовичем. Директор «Киасма» Леви Хаапала покинул совет директоров [4].

Обеспокоенность музейного сообщества в деле сохранения культурного наследия связана не только с имиджевой стороной вопроса, но непосредственно и с воздействием окружающей среды на культурные объекты. В 2024 г. Всемирный фонд памятников (WMF) выделил более 15 млн. долларов на проекты сохранения культурного наследия [5]. Финансирование осуществляется в рамках инициативы WMF Climate Heritage Initiative. Согласно данным ЮНЕСКО, каждый шестой объект культурного наследия находится под угрозой в связи с изменением климата. В 2024 г. Инициатива WMF подразумевает адаптацию исторических садов к изменяющемуся климату и формированию глобальной сети объектов прибрежного наследия для обмена опытом, связанным с повышением уровня моря, штормовыми приливами и эрозией. Следует отметить, что природные объекты были включены в «Список всемирного культурного и природного наследия» ЮНЕСКО в 1972 г. Всемирное природное наследие составляют горы, вулканы, озера, реки, острова, леса, пещеры, рифы, национальные парки, заповедники, заказники. ЮНЕСКО охраняет природное наследие для сохранения уникальных объектов живой и неживой природы, важных с точки зрения науки, культуры и экологии.

Среди аспектов взаимодействия сферы культуры и экологии можно выделить и такой тренд ценовой политики французских институций. Если посетитель приехал в музей на велосипеде, а не на автомобиле – ему возвращается стоимость купленного билета. Актуальным вопросом для представленной темы является проблема утилизации конструкций, которые остаются после проведения музейных и иных выставок.

Зачастую ущерб окружающей среде могут принести непосредственно сами произведения искусства. В качестве примера можно указать на такую форму авангардного искусства как энвайронмент (от англ. environmental art – средовое искусство). Это ряд художественных практик, охватывающих как исторические подходы к природе в искусстве, так и более поздние экологические и политически мотивированные работы. Концепция энвайронмента заключается в вовлечении зрителя в арт-пространство, в слиянии окружающей среды с художественным объектом. При этом сама окружающая среда, то есть природа, наделяется особой эстетической ценностью. Для энвайронмента важны используемые материалы, в качестве которых выступают, как правило, естественные природные ресурсы: дерево, земля, камни,

уголь, графит. Основная концепция энвайронмента – взаимосвязь художника и природы и использование естественных материалов.

В энваройнменте существует принципиальное различие между художниками, не учитывающими возможный ущерб окружающей среде, который может нанести их производство искусства, и теми, чье намерение состоит в том, чтобы не наносить вред природе. Например, несмотря на свои эстетические достоинства, знаменитая скульптура американского художника Роберта Смитсона «Спиральная пристань» 1969 г. нанесла непоправимый урон ландшафту, с которым он работал. Композиция была создана в апреле 1970 г. у нефтяного месторождения Розел-Пойнт на северном берегу Большого Соленого озера в штате Юта, США. Изначально она была создана из глыб черного базальта, ныне ее состав естественным образом дополнили грязь и соль. Спираль закручена против часовой стрелки и направлена от берега вглубь озера. В связи с неравномерностью осадков в регионе, спираль иногда полностью погружается под воду, а иногда наоборот окружается сушей. Первоначально спираль выглядела черной на кроваво-красном фоне, ныне, в связи с обрастанием солью, выглядит черно-белой на розовом. С течением времени, в связи с хождением по насыпи туристов, в связи с периодическими затоплениями конструкции, дамба понемногу разрушается. При этом автор сооружения всегда выражал восхищение энтропией, то есть и сам был не против постепенного уничтожения всего, в том числе и им созданного.

В 2008 г. стало известно о планах по бурению неподалеку (примерно в 8 километрах от конструкции). Эта новость вызвала сильное негодование среди художников, на электронную почту администрации штата по этому поводу пришло более 3000 писем, в основном с просьбой запретить эти работы.

К числу еще одних актуальных искусств относится так называемое земляное искусство, Land Art или Earth Art, возникшее в США в конце 1960-х гг. Произведения этого направления неразрывно связаны с природным ландшафтом, откуда и происходит название. Ландшафты используются художниками как форма и средство, необходимые для создания произведений. Как тенденция, «лэнд-арт» расширил границы искусства за счет используемых материалов и расположения работ. Художники часто использовали материалы Земли, включая почву, камни, растительность и воду, найденные на месте, а места проведения работ часто находились далеко от населенных пунктов. В качестве примера работ такого рода рекомендуем ознакомиться с творчеством М. Хейзера «Двойной негатив» (1969), Кристо и Жан-Клод

«Занавес долины» (1972) или инсталляцией С. Мейер. Белый коридор (2008) [6].

Противоречия потребительского отношения человека к окружающей среде и его стремление ее сохранить отражены в таком жанре как соларпанк – (англ. solarpunk: solar – буквально «солнечная энергия» и punk – «панк»). Это направление в искусстве, представляющее, как могло бы выглядеть будущее, если бы человечеству удалось решить основные современные проблемы с акцентом на устойчивое развитие, изменение климата и загрязнение окружающей среды. Это поджанр в научной фантастике, связанный с производными киберпанка, и может заимствовать элементы из утопических и фантастических жанров. В отличие от киберпанка, использующего мрачную эстетику с персонажами, маргинализированными или поглощенными технологиями в условиях, иллюстрирующих искусственную и доминирующую среду, соларпанк использует условия, в которых технологии позволяют человечеству устойчиво сосуществовать с окружающей средой в эстетике, навеянной модерном, передающей ощущения чистоты, изобилия и равенства. Хотя соларпанк и связан с технологиями, он также принимает низкотехнологичные способы устойчивого существования, такие как садоводство, позитивная психология и этика «сделай сам». Его темы могут отражать экологическую философию, такую как ярко-зеленый экологизм, глубокая экология и экомодернизм, а также панковские идеологии, такие как антиконсюмеризм, антиавторитаризм и движение за права человека. Яркими примерами творчества в формате соларпанка являются фильмы Джеймса Кэмерона «Аватар» и Бена Цейтлина «Звери дикого юга» (2012) [7].

Приведенные выше культурные практики и художественные явления явились ответом на все возрастающую актуализацию экологической проблемы и неоднозначность возможных решений в системе «человек-природа». Следует отметить, что характерной особенностью в данной сфере становится не только взаимодействие самых различных социальных областей, таких как политика, культура, искусство, общественные движения, бизнес, но и в ряде случаев стирание границ перехода одной сферы в другую под эгидой экологии.

При этом если на международной арене различные организации разрабатывают мейнстримные регламентирующие документы, то среднее звено в лице культурных институций начинает задумываться о проведении собственной экологической политики. На уровне художников в широком

смысле слова формируется личная заинтересованность в решении проблем подобного рода, что находит отражение в появлении новых направлений искусства, которые появились в середине XX в. и продолжают трансформироваться и развиваться до сих пор.

Список используемых источников

1. Гул экологической чувственности // Официальный сайт художественного журнала Moscow Art Magazine. URL: <http://moscowartmagazine.com/issue/11/article/153> (дата обращения 15.01.2025).
2. Музеи Великобритании соглашаются на коллективные действия по преодолению климатического кризиса // Официальный сайт газеты The Guardian. URL: <https://www.theguardian.com/culture/2023/nov/06/uk-museums-agree-to-collective-action-to-tackle-the-climate-crisis> (дата обращения 04.12.2024).
3. Британский музей расторгает спонсорскую сделку BP спустя 27 лет // Официальный сайт газеты The Guardian. URL: <https://www.theguardian.com/culture/2023/jun/02/british-museum-ends-bp-sponsorship-deal-after-27-years> (дата обращения 08.11.2024).
4. Бойкот художников заканчивается после того, как Национальная галерея Финляндии разрывает связи с наследником торговца оружием // Официальный сайт газеты ARTnews. URL: <https://www.artnews.com/art-news/news/kiasma-boycott-ends-finnish-national-gallery-zabludowicz-1234665921/> (дата обращения 28.04.2023).
5. Всемирный фонд памятников выделил более 15 млн. долларов на проекты сохранения культурного наследия // Официальный сайт Артгид. URL: <https://artguide.com/news/9481> (дата обращения 19.01.2024).
6. Стил лэнд-арт // Официальный сайт Jose Art Gallery. URL: <https://joseartgallery.com/ru/articles/land-art> (дата обращения 03.04.2024).
7. Соларпанк // Официальный сайт энциклопедии Руни-РФ. URL: <https://руни.рф/Соларпанк> (дата обращения 15.01.2025).

ECOLOGICAL PRACTICES IN THE SPHERE OF CULTURE ABROAD

Molchanova T., Tsverianashvili I.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

Climate change and the role of the anthropogenic factor in this issue are topical issues on the agenda of various international communities and events. The role of political organizations and industry in solving environmental problems is obvious and necessary. However, the practice of the 21st century shows that cultural institutions and individual artists are becoming active participants in environmental problems. Cultural institutions are developing their own fundamental positions in this area, and cultural figures in their works not only reflect environmental problems, but also turn to nature as a source of inspiration and material for the implementation of creative work.

Key words: cultural institution, museum, ecology, environment, solarpunk

УДК 94(47).084.8
ГРНТИ 03.23.55

**СТУДЕНТЫ ЛЕНИНГРАДСКОГО ИНСТИТУТА ИНЖЕНЕРОВ
СВЯЗИ (ЛИИС) ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА
НА ЗАЩИТЕ РОДИНЫ 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 работе рассматриваются результаты продолжающейся работы по созданию «Бессмертного полка» СПбГУТ. За последний год авторами проделана кропотливая архивная и исследовательская работа по поиску имен студентов вуза, которые с первых дней войны вместе со своими преподавателями встали на защиту Родины. В военное время боевой путь этих студентов ЛИИС был представлен всеми видами боевых частей: от пехоты, артиллерии, авиации и флота до тыловых войск и войск обеспечения.

В ходе исследования на основе архивных материалов, сайтов Министерства Обороны выявлено более трехсот имен студентов ЛИИС, призванных и добровольцами ушедшими на фронт, направленных в различные военные училища, но в основном в Военно-электротехническую академию, Ленинградское военное училище связи, в Ленинградскую военно-воздушную академию и Ленинградское училище воздушного наблюдения, оповещения и связи (ВНОС). Они защищали Ленинград, Москву и Сталинград, освобождали столицы Восточной Европы, участвовали во взятии Кенигсберга и Берлина. Часть из них не вернулась с боевых полей в годы ВОВ. Их боевые заслуги и подвиги, которые были высоко оценены командованием, рассматриваются в данной статье.

Великая Отечественная война 1941-1945 гг., Ленинградский институт инженеров связи им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (ЛИИС), студенты ЛИИС, призыв по мобилизации, добровольцы ЛАНО

В годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг., выполняя священный долг защиты Отечества, студенты вместе с преподавателями, рабочими и служащими Ленинградского института инженеров связи им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (ЛИИС) в рядах Вооруженных сил СССР героически и его студенты. В ходе исследовательской работы только за 1941 год авторы выявили более 400 фамилий.

В первый день, начавшейся войны, Указом Президиума Верховного Совета СССР 23 июня объявлялось первым днем мобилизации в четырнадцати военных округах, в том числе Ленинградском. С этого дня начался призыв военнообязанных студентов ЛИИС, родившихся с 1905 по 1918 г. включительно, но многие студенты вуза, по возрасту не подлежащие первоочередной моби-

лизации, повинаясь патриотическому порыву, заявили о готовности добровольцами вступить ряды Рабоче-Крестьянской Красной Армии (РККА). Особо ценными кадрами для вооруженных сил страны среди мобилизованных и добровольцев ленинградцев стали студенты, участвовавшие в работе институтской секции Ленинградского клуба радистов-коротковолновиков. Коллективная радиостанция, которая была сконструирована и изготовлена в ЛИИС, имела позывные UK1CC. Ежегодно команды студентов радиолюбителей-коротковолновиков вуза участвовали во всесоюзных соревнованиях радиооператоров, девушек радистов, занимая, как правило, первые места. По словам бывшего руководителя секции выпускника 1941 г. Л. А. Товмасына: «Опыт конструкторской деятельности, хорошее знание радиоэфира, владение стрелковым делом, лыжным спортом, умение водить катера, парусники и, наконец, владение несколькими иностранными языками – все это делало наших коротковолновиков очень ценными специалистами; их направляли в десантные подразделения, в пеленгаторную службу, в партизанские отряды, на морские катера, в крупные штабные радиостанции, на радиостанции системы ПВО, а также в военные училища.» Среди них были и радист коротковолновик студент 3-го курса радио факультета О. К. Мраморный [1], добровольцем вступивший в ряды Краснознаменного Балтийского флота (КБФ). Он был направлен в разведывательный отряд и погиб в бою в конце августа в районе Нового Петергофа [2]. Его товарищ по институтской секции коротковолновиков студент 4-го курса радио факультета Л. Д. Хазов в звании техника-лейтенанта, занимая должность механика по радио, защищал Ленинград в составе 11 истребительного авиационного полка ВВС КБФ. В дальнейшем, став старшим техником по радио, обеспечил бесперебойной радиосвязью свой авиаполк во время его боевых действий в Прибалтике и был награжден орденом Красной Звезды [3].

27 июня 1941 г. высшим партийным руководством Ленинградских обкома и горкома ВКП(б) было принято решение о создании из числа добровольцев Ленинградской армии народного ополчения (ЛАНО). Секретарь комитета ВЛКСМ института студент 4-го курса проводного факультета Р. П. Псакян наряду с представителями партийного комитета и военкомата Куйбышевского района Ленинграда вошел в состав «тройки», которая рассматривала заявления коммунистов и комсомольцев, желающих вступить в ряды ЛАНО. Впоследствии он вспоминал: «Комсомольские организации в полном составе уходили на фронт. Все члены нашей организации тоже подали заявления о добровольном вступлении в ряды нашей армии». [1, с.47] Из студентов ЛИИС в 1-й гвардейской стрелковой дивизии ЛАНО в начале июля 1941 г. был сформирован батальон связи. В нем начал свой воинский путь и сам Р. П. Псакян, который в 1945 г. встретил Победу старшим техни-

ком-лейтенантом заместителем командира батальона 80-го отдельного полка связи. Потребность в радиоспециалистах была очень велика, поэтому лиисовцев военкоматы направляли не только в дивизии народного ополчения, но и в партизанские отряды. В их числе был и доброволец – студент 5 курса радио факультета А. З. Левенберг, который осенью 1941 г. принял участие в боевых действиях 11-го партизанского отряда Ленфронта [4].

Наряду с юношами добровольцами были и девушки. Не менее сорока студенток института стали сандружинницами и связистами в воинских частях народного ополчения. В боях на подступах к Ленинграду 16 августа погибла студентка 2-го курса радио факультета А. И. Смирнова [5], несколько девушек получили ранения.

После того как в сентябре 1941 г. Ленинградская армия народного ополчения после больших потерь в ходе ожесточенных боев была расформирована и ее подразделения влились в Красную Армию, часть студенток-добровольцев вернулась для продолжения обучения в институт, Большинство девушек продолжили службу в Действующей армии. Среди добровольцев, студентов ЛИИС были 3 девушки, попавшие в одно из подразделений ЛАНО – 267-й отдельный пулеметно-артиллерийский батальон, в последствии вошедший в состав 133 стрелкового полка 72 стрелковой дивизии: студентка 2-го курса проводного факультета Н. В. Прыгунова [6], студентка 1-го курса радио факультета Н. В. Володина, студентка 2-го курса того же факультета Н. Т. Трофимова [7]. По разному сложилась их судьба: представляя к награде – медали «За отвагу» – начальника радиоузла 267-го отдельного пулеметно-артиллерийского батальона сержанта Н. Т. Трофимову командование в апреле 1942 г. в наградном листе отмечало: «Прервав учебу в институте связи, тов. Трофимова пришла в нашу часть и со всей свойственной ей энергией и упорством в течение короткого времени сумела организовать работу радиосвязи между отдельными подразделениями части. Сержант-связист тов. Трофимова показала себя мужественной и бесстрашной связисткой. За период боев отважная связистка тов. Трофимова оказывала первую помощь раненым бойцам и вынесла с поля боя 18 бойцов своего и соседнего подразделений с их личным оружием» [8]. В боях по освобождению Эстонии 29 марта 1944 г. погибла телефонистка роты связи 133 стрелкового полка 72 стрелковой дивизии ефрейтор Н. В. Володина, награжденная за храбрость и бесстрашие в боях по снятию блокады Ленинграда медалью «За отвагу» [9]. Старшая телефонистка 133 стрелкового полка, красноармеец, Н. В. Прыгунова, в боевых действиях под г. Колпино 29 марта 1943 г. получившая тяжелое осколочное ранение, в феврале 1945 г. была награждена орденом Отечественной войны 2 степени [10].

В течение июля-августа 1941 г. значительная часть мобилизованных студентов ЛИИС, в том числе и те, кто первоначально вступил в ряды ЛАНО, была направлена на обучение в военные учебные заведения, эвакуированные из города до начала блокады: Ленинградскую военно-воздушную академию Красной Армии (ЛВВА), Военную электро-техническую академию Красной Армии им. С. М. Буденного (ВЭТА) и Училище воздушного наблюдения, оповещения и связи (ВНОС) Красной Армии. а несколько человек в 1-е и 2-е Ленинградские артиллерийские училища. Группа студентов старших курсов в Училище ВНОС составила 71-учебный взвод, предназначенный для подготовки воентехников для работы на первых радиолокационных станциях – РУС-1 и РУС-2 (радиоуправляватели самолетов) [11]. Общая численность студентов, направленных из ЛИИС в это училище, составило на основе архивных данных вуза 78 чел. [12]. Многие из них после окончания обучения были направлены в Действующую армию, другая часть в подразделения ВНОС, в том числе и радиолокационные части Архангельской дивизии ПВО, Бакинской армии ПВО, Дальневосточной зоны ПВО и т.п. Они обеспечивали прикрытие с воздуха важнейших политических и промышленных центров страны, а также, проведенную в Крыму феврале 1945 г. встречу И. В. Сталина, У. Черчилля и Ф. Д. Рузвельта – Ялтинскую конференцию, определившую послевоенное устройство мира. Лиисовцы, проходившие службу в Дальневосточной зоне ПВО, приняли участие в Советско-японской войне 1945 г., и были награждены орденами и медалями за свои боевые заслуги.

В Военную электротехническую академию было направлено не многим меньше – 62 студента вуза [12]. Завершив краткосрочный курс обучения в академии весной 1942 года, молодые офицеры пополнили ряды связистов действующей армии: они командовали взводами, ротами связи, назначались инженерами, техниками в части связи и ремонтно-восстановительные подразделения. Часть из них приняла участие в героической обороне Ленинграда, Сталинграда.

После обучения в Ленинградской военно-воздушной академии ее выпускники служили в авиационных частях инженерами и техниками по радиосвязи и электроспецоборудованию, обеспечивая успешное выполнение боевых задач. Представляя к наградам, командование высоко оценивало квалификацию лиисовцев, работавших со сложной навигационной и радиоаппаратурой, в том числе полученной по ленд-лизу.

На фронтах Великой Отечественной войны в жестоких сражениях с врагом представители студенчества ЛИИС проявляли личное мужество и героизм. лейтенант П. В. Лысов – начальник связи 83-го гвардейского кор-

пусного артиллерийского полка 6-го Сталинского добровольческого стрелкового корпуса сибиряков 41-й армии Калининского фронта (бывший студент 3-го курса радио факультета) 27 ноября 1942 г в бою за населенный пункт взял на себя командование и смело возглавил контратаку своих телефонистов и разведчиков против наступающего противника. В итоге его умелых действий противник был отброшен, но сам связист погиб и был удостоен ордена Отечественной войны 1-й степени посмертно [13]. Другого лиисовца – старшего лейтенанта Г. И. Спивака – начальника связи 75-го истребительно-противотанкового артиллерийского полка, командование, представляя к награде, характеризовало как офицера, проявившего в боях смелость и мужество [14]. Находясь в разведке, благодаря находчивости, он взял в плен и доставил «языка», который дал ценные сведения об огневых средствах противника. Военным советом Степного фронта Г. И. Спивак в октябре 1943 г. был удостоен ордена Отечественной войны 2-й степени.

Многие лиисовцы после окончания Великой Отечественной продолжили службу в Вооруженных силах СССР. Студент 3-го курса промышленного факультета К. А. Трусов (1919 - 1981) ушел добровольцем на фронт. За годы Великой Отечественной войны прошел боевой путь от лейтенанта до капитана в действующей армии. Впоследствии К. А. Трусов занимал высокие воинские должности в Министерстве Обороны СССР, последнее воинское звание: инженер – генерал-полковник [15].

После окончания первого курса проводного факультета студент Г. А. Гичко (1923 – 2002) в июле 1941 был направлен на обучение в училище ВНОС. Участвовал в войне с Японией. В 1966-1968 гг. звании генерал-майора командовал радиотехническими войсками ПВО СССР [16].

Вместе со своими боевыми частями, студенты ЛИИС, ставшие в основном военными связистами, защищали Ленинград, Москву, Сталинград, Кавказ, Заполярье, изгоняли немецких захватчиков и их союзников с оккупированных территорий страны и Европы, брали Берлин, Кенигсберг, Вену, Будапешт.

Современное поколение СПбГУТ должно знать о подвигах и боевых заслугах студентов ЛИИС 1941 г. и гордиться их вкладом в Великую Победу.

Список используемых источников

1. Яковлев О. А., Мосеев В. И. Ленинградский институт инженеров связи им. проф. М. А. Бонч-Бруевича в годы Великой Отечественной войны. 1941–1945 гг. / СПбГУТ. СПб., 2020. С. 44-45.
2. Память народа. URL: https://pamyat-naroda.ru/heroes/memorial-chelovek_donesenie77532867/ (дата обращения 10.12.2024).
3. Подвиг народа. URL: <https://podvignaroda.ru/?#id=7891744&tab=navDetailDocument> (дата обращения 10.12.2024).

4. Память народа. URL: https://pamyat-naroda.ru/heroes/rvk-chelovek_voenkomat30386627/ (дата обращения 10.12.2024).
5. Архив СПбГУТ. Личное дело Смирновой Александры Изотовны.
6. Там же. Приказ по ЛИИС №39 от 3 сентября 1941 г.
7. Там же. Приказ по ЛИИС №668 от 28 июля 1941 г.
8. Подвиг народа. URL: <https://podvignaroda.ru/?#id=10363840&tab=navDetailDocument> (дата обращения 10.12.2024).
9. Память народа. URL: <https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero102708757/> (дата обращения 10.12.2024).
10. Там же. URL: <https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero121134921> (дата обращения 10.12.2024).
11. Кисунько Г.В. Секретная зона: Исповедь генерального конструктора. М.: Современник, 1996. С. 141
12. Подсчитано: архив СПбГУТ. Приказы по ЛИИС за 1941 г.
13. Подвиг народа. URL: [https://podvignaroda.ru/?#id=10963496&tab=navDetail Document](https://podvignaroda.ru/?#id=10963496&tab=navDetailDocument) (дата обращения 10.12.2024).
14. Там же. URL: <https://podvignaroda.ru/?#id=21244121&tab=navDetailDocument> (дата обращения 10.12.2024).
15. Память народа. URL: https://pamyat-naroda.ru/heroes/podvig-chelovek_in_kartoteka1561800030/ (дата обращения 10.12.2024).
16. Там же. URL: <https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero93456548/> (дата обращения 10.12.2024).

**STUDENTS OF THE LENINGRAD INSTITUTE OF COMMUNICATIONS
ENGINEERS (LIIS) NAMED AFTER. PROF. M. A. BONCH-BRUEVICH DURING
THE VELIKOY OTECHESTVENNOY VOYNY 1941-1945**

Moseev V., Yakovlev O.

The Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications

The paper examines the results of ongoing work to create the "Immortal Regiment" of SPbSUT. Over the past year, the authors have carried out painstaking archival and research work to find the names of the university students who, from the first days of the war, together with their teachers, stood up to defend the Motherland. During the war, the combat path of these LIIS students was represented by all types of combat units: from infantry, artillery, aviation and navy to rear troops and support troops.

During the study, based on archival materials and websites of the Ministry of Defense, more than three hundred names of LIIS students were identified, who were called up and volunteered to go to the front, sent to various military schools, but mainly to the Leningradskuyu voyenno-vozdushnuyu akademiyu i Leningradskoye uchilishche vozdushnogo nablyudeniya, opoveshcheniya i svyazi (VNOS). They defended Leningrad, Moscow and Stalingrad, liberated the capitals of Eastern Europe, participated in the capture of Kenigsberg and Berlin. Some of them did not return from the battlefields during the Great Patriotic War. Their military merits and feats, which were highly appreciated by the command, are discussed in this article.

Key words: *the Velikaya Otechestvennaya voyna of 1941-1945, Leningrad Institute of Communication Engineers named after. prof. M. A. Bonch-Bruevich (LIIS). LIIS students. conscription. LANO volunteers*

УДК 338.532
ГРНТИ 82.15.17

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ОБОСНОВАННОСТИ ЗАТРАТ НА ПРОИЗВОДСТВО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В. Е. Наружный¹, Д. В. Малтыков²

¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

²115 Служба уполномоченного по качеству вооружения и военной техники Управления
военных представительств Министерства обороны РФ

Практические подходы к вопросам экономической эффективности и обоснованности затрат на выполнение заданий обеспечения государственных нужд не отражают признаков их эффективности и обоснованности. В связи с этим требуется уточнение нормативно-правовой базы, регламентирующей порядок осуществления закупок.

экономическая эффективность, государственное регулирование, ценообразование, импортозамещение, специальная техника

Как известно, государственные закупки сегодня – это процесс приобретения товаров, работ и услуг для обеспечения государственных или муниципальных нужд. Они могут быть связаны с определенными рисками и недостатками, которые важно учитывать при организации процесса закупок. Среди таких недостатков, укрупненно можно выделить следующие: риск появления недобросовестных поставщиков, неэффективное использование ресурсов, задержки в поставках, ограничение конкуренции, сложность законодательства, отсутствие «гибкости», а также коррупция.

В таких условиях, правила проведения закупок, предусмотренных 44 Федеральным законом «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» построен на принципах «экономической эффективности», подразумевающих соотношение между результатами деятельности и затратами, которые потребовались для достижения этих результатов. Она позволяет оценить, насколько эффективно используются ресурсы предприятия или организации, и определить, какие изменения могут повысить производительность и конкурентоспособность. При этом субъекты возникающих взаимоотношений, постоянно функционируя, формируют так называемую «экономику

государственных закупок», т.е. систему отношений, которая определяет правила и механизмы приобретения товаров, работ и услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд. Она включает в себя планирование, размещение заказов, заключение контрактов, контроль за их исполнением и оценку эффективности расходования бюджетных средств [1]. Под основными принципами экономики государственных закупок законодатели выделяют:

1. Прозрачность. Все этапы процесса закупок должны быть открытыми и доступными для общественного контроля. Это позволяет предотвратить коррупцию и злоупотребления.

2. Эффективность. Государственные закупки должны осуществляться с максимальной отдачей от затраченных средств, что способствует рациональному использованию ресурсов.

3. Справедливость. Все участники рынка должны иметь равные возможности для участия в закупках, что обеспечивает честную конкуренцию.

4. Ответственность. Участники процесса закупок несут ответственность за свои действия, что повышает качество исполнения контрактов.

Государственные закупки оказывают значительное влияние на экономику страны, так как они являются одним из основных инструментов государственного регулирования рынка. Они способствуют развитию конкуренции, стимулируют производство и инновации, а также поддерживают малый и средний бизнес. Однако государственные закупки также могут стать источником проблем, таких как коррупция, неэффективное использование ресурсов и ограничение конкуренции. Поэтому важно разработать и внедрить эффективные механизмы управления государственными закупками, которые будут способствовать экономическому развитию и повышению качества жизни граждан.

Экономическая эффективность является важным показателем успешности предприятия или организации. Она позволяет не только оценить текущую ситуацию, но и определить перспективы развития, а также разработать стратегии повышения конкурентоспособности. В современных условиях российские предприятия отрасли инфокоммуникационных технологий сталкиваются с регулярными изменениями бизнес-среды, вызванными как внутренними, так и внешними на нее воздействиями, что в свою очередь может приводить к возникновению новых многочисленных проблем и требующих разработки новых концептуальных подходов определения экономической эффективности. В современных условиях российские предприятия

отрасли инфокоммуникационных технологий сталкиваются с регулярными изменениями бизнес-среды, вызванными как внутренними, так и внешними на нее воздействиями, что в свою очередь может приводить к возникновению новых многочисленных проблем и требующих разработки новых концептуальных подходов в области государственных закупок [2].

Для повышения экономической эффективности необходимо постоянно оптимизировать производственные процессы, внедрять новые технологии, повышать квалификацию персонала и улучшать качество продукции. Также важно проводить анализ рынка и конкурентов, чтобы определить наиболее перспективные направления развития и привлечь новых клиентов. В условиях рыночной экономики экономическая эффективность становится ключевым фактором успеха. Предприятия и организации, которые способны эффективно использовать свои ресурсы и предлагать качественную продукцию по доступным ценам, имеют больше шансов на успех и развитие, в том числе при реализации государственных и муниципальных нужд. Таким образом, экономическая эффективность играет важную роль в управлении предприятием или организацией. Она позволяет принимать обоснованные решения, направленные на повышение производительности, снижение затрат и увеличение прибыли.

Следует отметить и необходимость применения инструментов экономически эффективного использования ресурсов, выделяемых на реализацию задач национальной обороны. В условиях сложившейся геополитической обстановки фактические и плановые показатели бюджета утверждены Правительством в соответствии с показателями, представленными на рисунке 1.



Рис. 1. Сведения о расходах федерального бюджета Российской Федерации [3]

Реализация заданий государственного оборонного заказа также является видом государственных закупок, однако имеет некоторые отличительные особенности, среди них: финансирование, контроль, конфиденциальность, специфика продукции.

Основные аспекты экономики ГОЗ включают в себя: планирование и прогнозирование, распределение ресурсов, управление рисками, эффективность использования бюджетных средств, развитие оборонно-промышленного комплекса, международные аспекты, социальную ответственность и инновационное развитие.

Участниками реализации заданий государственного оборонного заказа сегодня признаются исполнители по всей глубине кооперации, государственный заказчик и т.д. Схема их взаимодействия представлена на рисунке 1.

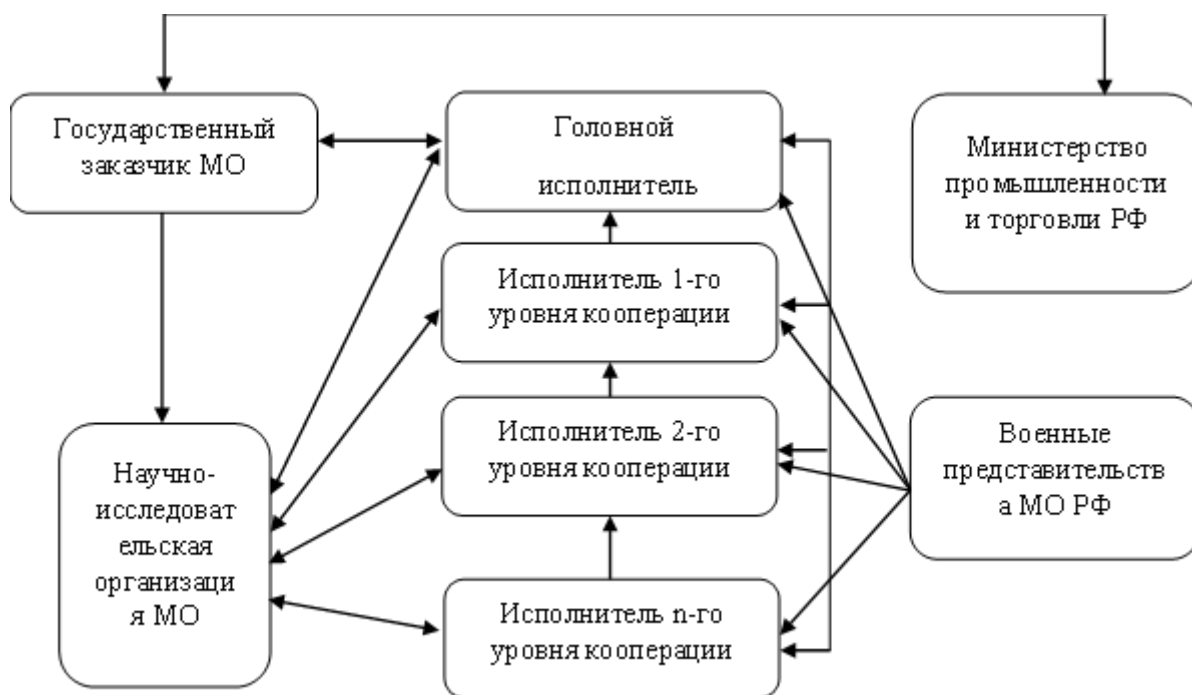


Рис. 1. Схема взаимодействия участников системы [4]

Современная нормативно-правовая база должна обеспечивать единые подходы к определению экономической эффективности и обоснованности.

Принцип экономической эффективности использования бюджетных средств описывается в статье 34 Бюджетного Кодекса Российской Федерации о определяет, что при составлении и исполнении бюджетов, участники бюджетного процесса в рамках установленных им бюджетных полномочий должны исходить из необходимости достижения заданных результатов с использованием наименьшего объема денежных средств и (или) достижения

наилучшего результата с использованием определенного бюджетом объема средств. Т.е. организация или проект должны использовать ресурсы таким образом, чтобы максимизировать отдачу от них и достичь поставленных целей с минимальными затратами. Этот принцип применяется в различных областях, включая государственное управление, бизнес и частные инвестиции. С целью определения достигнутого, или планируемого уровня экономической эффективности, принято производить оценку соотношения между достигнутыми результатами и затраченными ресурсами. Она помогает определить, насколько успешно организация использует свои ресурсы для достижения целей. При этом «оправданность» относится к соответствию затрат на проект его результатам. Если результаты проекта не оправдывают затраченных на него средств, то такой проект считается неэффективным.

Следует отметить, что при оценке экономической эффективности размещения и реализации государственного оборонного заказа могут применяться и иные оценочные показатели, т.к. такие затраты напрямую могут быть связаны с обеспечением государственного суверенитета страны и государственной безопасности.

Литература по экономике подробно описывает [5] положительные аспекты обеспечения экономической эффективности коммерческими организациями, среди них: возможность оптимизировать использование ресурсов, сократить затраты, повысить производительность, улучшить качество продукции или услуг, принимать обоснованные решения о распределении ресурсов, т.е. способствует увеличению прибыли и конкурентоспособности компании. В государственном же управлении этот принцип нацелен на обеспечение эффективного использования бюджетных средств.

На основании описанной проблематики можно сделать вывод о необходимости формирования на законодательном уровне четких (прозрачных) критериев оценки экономической эффективности использования средств государственного бюджета, как в муниципальной сфере, так и в области национальной обороны.

Список используемых источников

1. Бекмурзаев И. Д., Значение стратегического управления инновационным потенциалом предприятия / И. Д. Бекмурзаев, Р. А. Князьнеделин, В. Е. Наружный // Журнал прикладных исследований. 2023. № 1. С. 80-87. DOI 10.47576/2712-7516_2023_1_80. – EDN CJGCLY.

2. Наружный В. Е. Теоретические аспекты контроллинга при поставке телекоммуникационного оборудования в рамках государственного оборонного заказа / В. Е. Наружный // Информационные процессы: концептуальный базис цифровой трансформации.

ции экономики : Сборник научно-теоретических статей, посвященный 30-летию факультета Цифровой экономики, управления и бизнес-информатики (ЦЭУБИ). СПбГУТ, 2024. С. 191-199. EDN TCHQQC.

3. Федеральный закон от 30.11.2024 г. № 419-ФЗ «О федеральном бюджете на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов».

4. Наружный, В. Е. Эконометрический подход к импортозамещению при реализации государственного оборонного заказа / В. Е. Наружный. СПб.: СПбГУТ, 2024. 153 с. ISBN 978-5-89160-313-4. EDN HRBUFU.

5. Курбанов А. Х. Перспективы реализации программы импортозамещения в интересах оборонно-промышленного комплекса России в современных условиях / А. Х. Курбанов, В. Е. Наружный // Проблемы современной экономики. 2015. № 3. С. 72–77.

BASIC PRINCIPLES OF ECONOMIC EFFICIENCY AND JUSTIFICATION OF COSTS FOR THE PRODUCTION OF TELECOMMUNICATIONS PRODUCTS FOR SPECIAL PURPOSES

Naruzhny V.¹, Maltikov D.²

¹The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

²115 Service of the Commissioner for the Quality of Armaments and Military Equipment of the Ministry of Defense of the Russian Federation

Practical approaches to the issues of economic efficiency and justification of costs for fulfilling tasks to meet state needs do not reflect signs of their effectiveness and justification. In this regard, it is necessary to clarify the regulatory framework governing the procurement procedure.

Key words: *economic efficiency, government regulation, pricing, import substitution, special equipment*

УДК 528.8.042
ГРНТИ 87.15.03

АНАЛИЗ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

С. А. Панихидников

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

В данной статье проведён анализ методов экологического дистанционного мониторинга нефтяных загрязнений. Рассмотрены аэрокосмические методы экологического мониторинга: оптико-электронные сканерные методы, дистанционное тепловизионное зондирование Земли. Одно из приоритетных и стратегических направлений оптико-электронного приборостроения – лидарная техника и тепловизионные системы для создания цифровых геоэкологических карт.

экологический дистанционный мониторинг, нефтяные загрязнения, оптико-электронные сканерные методы, дистанционное тепловизионное зондирование

Для выявления нефтяных загрязнений окружающей среды применяют два вида мониторинга – дистанционный и наземный. Наземный мониторинг выявляет концентрацию вредных веществ лишь в одной точке. Дистанционный мониторинг позволяет определять среднюю концентрацию вредных веществ на значительной площади. Приземный слой атмосферы характеризуется различной вертикальной устойчивостью, что влияет на распределения примесей. Это, в свою очередь, характеризует потенциал загрязнений. При этом отпадает необходимость брать пробы в отдельных точках. Но при этом появляется возможность видеть, как влияет источник загрязнения на окружающую среду с последующим прогнозированием.

Экологический дистанционный мониторинг решает следующие основные задачи:

- контроль технического состояния магистральных нефте- и газопроводов наземного и подземного расположения;
- выявление в местах добычи углеводородов нефтяных загрязнений окружающей среды, а также при их переработке и транспортировке;
- выявление и оценка площадных загрязнений в аварийных ситуациях и ландшафтные изменения.

Методы при аэрокосмическом экологическом мониторинге направлены на исследование верхнего слоя атмосферы, земной и водной поверхностей. При этом, применяются пилотируемые орбитальные станции, автономные спутниковые съемочные системы и др. Также могут использоваться летательные воздушные аппараты (пилотируемые или беспилотные носители). Главная задача это получение и обработка данных Центром приёма и обработки данных дистанционном зондировании и их обработка в Центре тематической обработки (рис. 1).

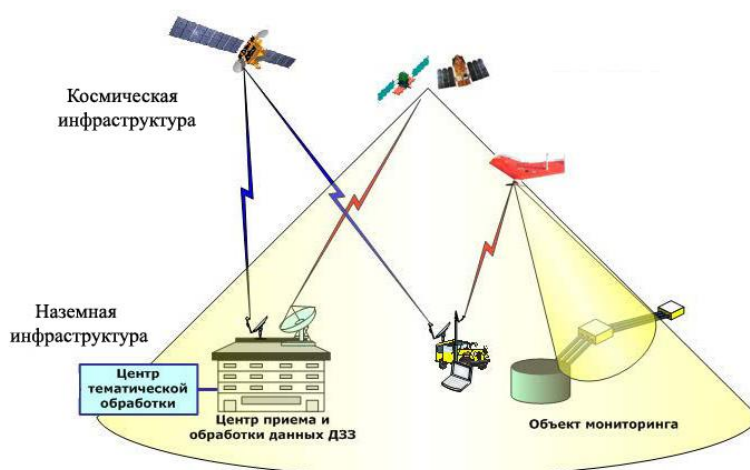


Рис. 1. Схема аэрокосмического экологического мониторинга

Предлагается использовать основные методы регистрации характеристик электромагнитного поля при аэрокосмическом экологическом мониторинге объектов нефтегазового комплекса [1-6]:

- оптико-электронные сканерные методы (ультрафиолетовый, видимый и инфракрасный диапазоны);
- лидарные методы, основанные на различных физических процессах взаимодействия лазерного излучения с веществом;
- тепловизионные методы.

При оптико-электронных сканерных методах происходит преобразование одного вида энергии в другой – энергии излучения оптического диапазона спектра в электрическую. Их действие основано на приеме электромагнитного излучения во всей оптической области спектра, которая включает диапазон длин волн от 1 нм до 1 мм. В последнем выделяют участки ультрафиолетового (0,001-0,38 мкм), видимого (0,38-0,78 мкм) и ИК (0,78-1000 мкм) излучения.

При сканерной съемке происходит поэлементное считывание вдоль узкой полосы отраженного земной поверхностью излучения. Развертка изоб-

ражения идет за счет движения носителя, поэтому оно принимается непрерывно. Большинство сканеров работают в оптическом диапазоне и имеют три одинаковых канала: 0,5-0,6 мкм; 0,6-0,7 мкм; 0,8-1,1 мкм. Существенным недостатком измерений является низкая помехозащищенность – искажение данных при наличии осадков, облачности, атмосферной дымки и т.д. В настоящее время одно из приоритетных и стратегических направлений оптико-электронного приборостроения – лидарная техника.

Дистанционное тепловизионное зондирование земной поверхности применяется для решения геологических, экологических и техногенных задач. Задача заключается в получении снимков в тепловом инфракрасном диапазоне с космических или авиационных носителей, обработке изображений и представлении их в виде моделей плотности потока теплового излучения (рис. 2) [7, 8].

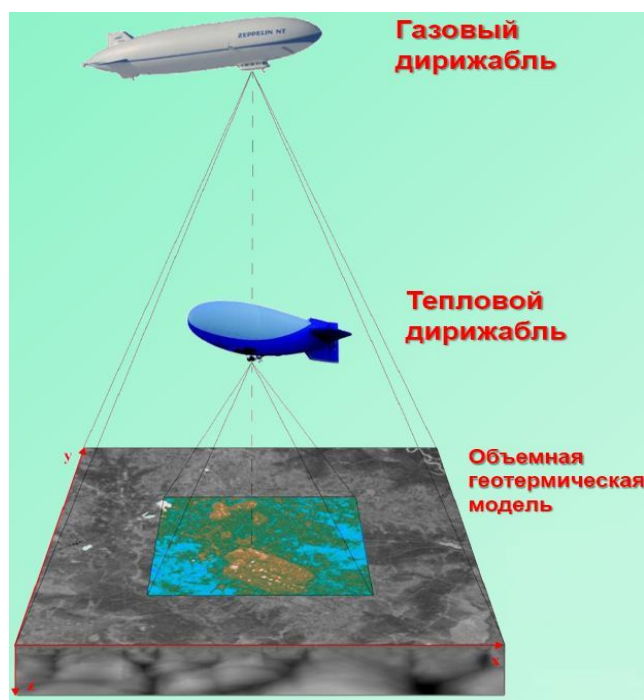


Рис. 2. Разновысотная авиационная тепловизионная съемка

Выбранный масштаб и точность тепловизионной съемки позволяют с помощью получаемой информации обнаруживать, идентифицировать и оценивать состояние нефтегазопроводов и окружающей их среды. Данная технология основана на обработке авиационных снимков в тепловом инфракрасном диапазоне и позволяет рассчитать объемную модель теплового излучения среды (рис. 3) [9].

Основными недостатками данной технологии являются высокие требования к исходному тепловизионному изображению для обнаружения сла-

бых тепловых излучений. В связи с тем, что множество факторов влияет на точность дистанционных измерений и их интерпретацию, то необходимо проведение трудоёмких работ по сбору информации для проверки достоверности полученных этим методом данных [10].

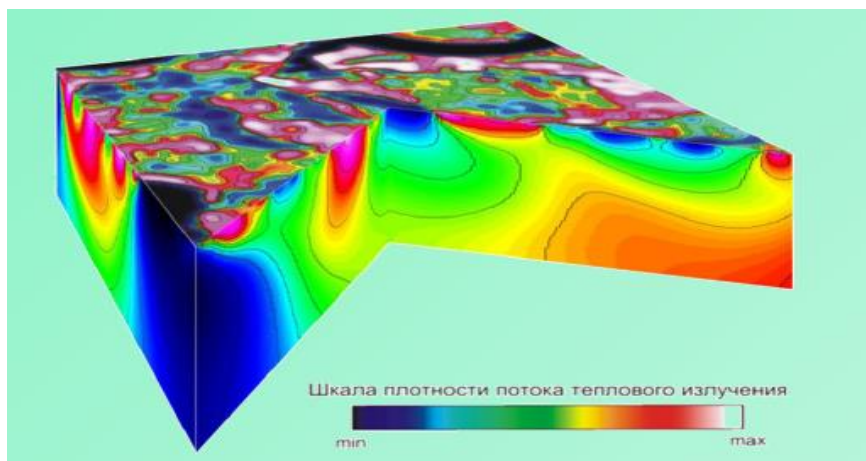


Рис. 3. Объемная модель регионального теплового поля Земли

При решении задач экологического дистанционного мониторинга состояния окружающей среды, в том числе оценки роли углеводородных загрязнений на объектах добычи и переработки нефти и газа, наибольшее распространение получили следующие методы оперативного получения информации:

- метод контроля и мониторинга лидарами, работающих по принципу рассеивания на резонансных эффектах и дифференциального поглощения;
- метод контроля и мониторинга тепловизионными системами с целью получения снимков в тепловом инфракрасном диапазоне, их обработке и представлении их в виде моделей плотности потока теплового излучения.

Основной задачей при проведении экологического дистанционного мониторинга нефтегазовых загрязнений является определение фоновых и аномальных значений геохимических индикаторов техногенных загрязнений и геотермических аномалий окружающей среды от объектов нефтяной отрасли с последующим выделением мест локализации геохимических аномалий на цифровой геоэкологической карте.

Внедрение в образовательной политике Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича в соответствии с «Программой развития до 2033 года» проектной ориентации обучения направлений подготовки 05.03.06 и 05.04.06 Экология и природопользование позволит формировать компетенции, необходимые для нефтегазового сектора экономики.

Список используемых источников

1. Бондур В. Г. Принципы построения космической системы мониторинга Земли в экологических и природно-ресурсных целях // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 1995. №2. С. 14–38.
2. Бондур В. Г. Аэрокосмические методы в современной океанологии / Новые идеи в океанологии. Т. 1. Физика. Химия. Биология. М.: Наука, 2004. С. 55–117.
3. Бондур В. Г., Зубков Е. В. Лидарные методы дистанционного зондирования загрязнений верхнего слоя океана // Оптика атмосферы и океана. 2001. Т. 14. №2. С. 142–15.
4. Хренов Н. Н. Основы комплексной диагностики северных трубопроводов. Аэрокосмические методы и обработка материалов съемок. М.: Газойл пресс, 2003. 352 с.
5. Харитонов А. Л., Хассан Г. С. Серкерров С. А. Изучение глубинных неоднородностей тектоносферы и мантии Земли по спутниковым магнитным и гравитационным данным // Исслед. Земли из космоса. 2004. №3. С. 81–87.
6. Геоэкологическое обследование предприятий нефтяной промышленности / Под. ред. В. А. Шевнина, И. Н. Модина. М.: Геомакс, 1999. 512 с.
7. Каримов К. М., Онегов В. Л., Кокутин С. Н., Соколов В. Н., Васев В. Ф. Дистанционное тепловизионное зондирование Земли при решении геологических задач // Научно-технический журнал «Георесурсы». 2009. №1 (29).
8. Каримов К. М., Онегов В. Л., Кокутин С. Н., Каримова Л. К. Результаты обработки дистанционных тепловизионных снимков при поисках залежей углеводородов // Аэрокосмические технологии в нефтегазовом комплексе: Материалы Международной научно-технической конференции. М.: НЕФТЬ и ГАЗ, 2009.
9. Трофимов Д. М. Эволюция космических методов, результаты их использования в нефтегазопромысловых работах за период 1987-2007 гг. и потенциальные возможности в будущем // Геоматика. 2009. №1. С. 7-16.
10. Скворцова И. В., Свитин В. П., Федорец О. В. Экономика природопользования, СПб Государственный Политехнический институт. 2010.

ANALYSIS OF AEROSPACE METHODS OF ENVIRONMENTAL REMOTE MONITORING OF OIL POLLUTION

Panikhidnikov S.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

This article analyzes the methods of environmental remote monitoring of oil pollution. Aerospace methods of environmental monitoring are considered: optoelectronic scanner methods, remote thermal imaging sensing of the Earth. One of the priority and strategic areas of optoelectronic instrumentation is lidar technology and thermal imaging systems for creating digital geo-ecological maps.

Key words: *environmental remote monitoring, oil pollution, optoelectronic scanning methods, remote thermal imaging sensing*

УДК 811.111'367
ГРНТИ 16.41.21

КОММУНИКАТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ СОЗДАНИЯ И НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ В АНГЛОЯЗЫЧНЫХ МЕДИАТЕКСТАХ

М. И. Парамонова

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

В статье анализируются особенности реализации стратегий создания и нейтрализации психологического напряжения в американских СМИ. Данные стратегии рассматриваются в качестве составного компонента стратегии медиарепрезентации события. Выделены основные тактики, которые используются журналистами для реализации указанных стратегий; описаны речевые приемы и языковые средства оказания воздействия на аудиторию в рамках данных тактик.

медиатекст, коммуникативная стратегия, коммуникативная тактика, речевые приемы, языковые средства

В современном обществе язык средств массовой информации является одним из наиболее эффективных инструментов формирования общественного мнения. Все чаще в качестве ведущей задачи СМИ рассматривается сообщение определенной информации для воздействия на мнение, оценку и поведение аудитории [1], в то время как собственно информирование о текущих событиях и явлениях уходит на второй план. В результате одной из особенностей современных медиатекстов различных жанров становится усиление функции воздействия. Наиболее ярко эта тенденция прослеживается в медиатекстах, где традиционно информационная составляющая выступала в качестве основного компонента.

Для достижения большей эффективности оказываемого эмоционально-психологического воздействия на аудиторию журналисты часто отказываются следовать принципам истинности и фактологичности, что приводит к доминированию «интенции мнения» над «интенцией истины» в медиатекстах, посвященных отражению общественно значимых событий [2]. Сочетание описания события, его отдельных деталей и интерпретации, комментирования данного события автором создает возможность варибельного отражения данного события в медиадискурсе, что, в свою очередь, позволяет оказывать дифференцированное воздействие на целевую аудито-

рию [3]. Нужный эффект достигается благодаря использованию различных коммуникативных стратегий, состоящих в планировании и осуществлении как вербальных, так и невербальных коммуникативных действий, нацеленных на достижение поставленной коммуникативной задачи и репрезентируемых широким спектром вербальных и невербальных средств [4].

При описании значимого, резонансного события авторы информационных медиатекстов реализуют стратегии создания и нейтрализации психологического напряжения. Данные стратегии можно рассматривать как компонент ведущей стратегии медиарепрезентации события, в составе которой выделяют тактики точности, достоверности, аттрактивности и фокусности представления факта или события в информационном тексте [5].

В данной работе рассматриваются особенности реализации указанных коммуникативных стратегий в американских СМИ. В качестве материала исследования использовались статьи, посвященные описанию сильных и продолжительных природных пожаров в Калифорнии, США, опубликованные в электронных версиях газет The Washington Post (www.washingtonpost.com) и The New York Post (www.nypost.com) в период с 8.01.2025 по 25.01.2025.

Как отмечают исследователи, основной целью использования стратегии создания психологического напряжения в различных текстах является создание негативного эмоционального настроения, атмосферы страха, угрозы [6]. Следует отметить, что при выборе данной стратегии авторы текстов средств массовой информации преследуют цель привлечения внимания аудитории к текущим событиям, солидаризации с аудиторией, давления на политических оппонентов за счет излишней фокусировки на негативных событиях. Как показал анализ материала, достижение данной цели осуществляется благодаря использованию следующих тактик.

Тактика моделирования тяжелого будущего. Используя лексические единицы с семантикой угрозы, опасности, катастрофы, потерь, ущерба и др., эмоционально-окрашенную лексику, журналисты предлагают образ негативных последствий сильнейших природных пожаров, касающихся экономики (the threat of total economic losses, economic toll of a disaster, property loss, costly impacts on the region's power and water infrastructure), здоровья нации (damage to people's lungs from smoke, the health risks, health damage, respiratory problems, heart attacks and stroke, lung cancer), экологической обстановки в стране (ash and debris will pollute the water system, air pollution, heavy loss of biodiversity, destruction of wildlife), а также предупреждают о

возможности усугубления текущей ситуации (strong winds will threaten explosive fire growth, the threat of strong wind gusts will be higher). Для придания публикуемому материалу большей убедительности авторы материалов часто прибегают к приему ссылки на авторитетное мнение, используя цитаты, прямое указание на источник информации (National Weather Service, World Health Organization), непрямую ссылку (analysts, experts, officials, researchers).

Тактика эмоционализации описания текущих событий достигается при помощи использования эмотивной (fear, cry, hope, sorrow), эмоционально-окрашенной (dangerous, deadly blazes, disaster, heart-breaking, threat), эмоциогенной (red flag warnings, battle, volcano-like plumes, hurricane-force winds) лексики, слов-интенсификаторов (particularly, very).

Благодаря использованию *тактики детализации* события автор фокусирует внимание аудитории на отдельных, значимых с его точки зрения аспектах, как бы изображая происходящее крупным планом. Для этого используется прием селекции информации. Так, описывая катастрофические события, журналисты сообщают большой объем данных о количестве жертв, пострадавших, разрушенных строений, площади пожаров, суммах ущерба ([fires] have killed more than 20 people, churned through more than 40,000 acres, covered 799 acres near San Fernando, destroyed more than 5,300 structures).

Сравнение в невыгодную сторону усиливает ощущение катастрофичности происходящего. В следующих высказываниях журналисты подчеркивают небывалый масштаб стихийного бедствия, выделяют его из ряда подобных событий в прошлом: That far exceeds the destruction inflicted by the Camp Fire in Paradise in 2018; The new estimates dwarf the \$5.7 billion tally of the Hawaii firestorm in August 2023. Оказываемое воздействие усиливается за счет использования интенсификатора «far» и лексической единицы «dwarf».

Политически ангажированные СМИ, отражающие точку зрения оппозиционных политических сил, часто используют подобные события в политической борьбе, подчеркивая некомпетентность политических оппонентов. Для этого журналисты прибегают к *тактике обвинения*. Так, волна критики обрушилась на мэра Лос-Анджелеса, представителя Демократической партии США, в изданиях, отражающих политические взгляды республиканцев. Среди языковых маркеров тактики обвинения – обилие оценочной, эмоционально-окрашенной лексики (woeful leadership and lack of preparedness, An-

gelenos outraged at their Democratic mayor, Fire Department failed by the city's leaders), перформативных глаголов, указывающих на данную тактику (to accuse, to demand, to blast, to criticize), эмфатических вопросов (How Bass will be able to effectively serve in her position after losing the people's trust?), отрицательных конструкций (He didn't do anything; This wasn't unpredictable).

Данные СМИ используют также *тактику преднамеренной политизации события*, что поднимает уровень конфликтности в процессе его обсуждения. Данная тактика реализуется за счет использования приема проведения неправомерной аналогии (the biggest disaster [the fires] since the Watts riots).

Негативный эмоциональный фон, возникающий при описании данного события, уравнивается применением стратегии нейтрализации психологического напряжения, что характерно, прежде всего, для тех средств массовой информации, которые поддерживают правящую политическую партию. В условиях кризисной ситуации одной из важных задач СМИ является снижение социальной напряженности и предотвращение неблагоприятного развития события.

Основной тактикой, реализующей данную стратегию, является *тактика демонстрации предпринимаемых мер и результатов* борьбы с последствиями описываемого стихийного бедствия. Блоки информации о действиях пожарных, местных властей, волонтеров являются обязательным компонентом журналистских материалов, посвященных данному событию. Авторы пытаются донести мысль о том, что ситуация находится под контролем, используя лексические единицы с семантикой достижения, прекращения, преодоления (to overcome, to reach, to prevent, to control, to be able to halt, to contain и др.). Описание непрерывной борьбы с кризисной ситуацией отличается повышенной динамичностью за счет обилия акциональных глаголов, употребления глаголов в форме Present Continuous.

Тактика придания событию характера неизбежности направлена на снижение негативного эмоционального фона, вызванного возможно недостаточными усилиями властей по предотвращению данной ситуации. Одним из способов достижения данного эффекта является прием мультипликации: описываемое событие подается как одно из множества подобных (использование лексем regular, numerous, annual). Кроме того, подчеркивается значение вызвавших природную катастрофу факторов, которое часто преувеличивается за счет использования приема гиперболизации (*a historic September heat wave*).

Тактика рекомендации направлена на нейтрализацию негативного эмоционального фона, переключая внимание аудитории на поиск рациональных вариантов решения возникших проблем. Для этого используются высказывания, побуждающие к действию с различной степенью категоричности: повелительные предложения (remove yourself from the threat, wear a mask, reduce your exposure), высказывания с модальными глаголами (You can try to filter the particles before they enter your home). Предлагаемые советы и рекомендации часто сопровождаются обоснованием, оформленным в виде сложноподчиненного предложения с придаточным причины или условия или конструкцией с присоединенным компонентом, структурно соотносящимся с данными типами придаточных предложений (The type of mask matters. Because the particles from wildfire smoke are so fine).

Тактика демонстрации спасения нацелена на создание положительного настроения. Среди языковых средств, используемых для ее реализации – эмотивы, эмоционально-окрашенная лексика (happy, stunned to find that she survived, here is magic in that survival), модальные глаголы со значением сомнения, удивления (it can't be true).

Таким образом, создание и нейтрализация психологического напряжения являются важными элементами коммуникативной стратегии медиарепрезентации резонансного события. Стратегия создания психологического напряжения достигается за счет использования тактик моделирования тяжелого будущего, эмоционализации, детализации, сравнения в невыгодную сторону, обвинения, преднамеренной политизации события. Стратегия нейтрализации психологического напряжения реализуется посредством тактик демонстрации предпринимаемых мер и результатов, придания событию характера неизбежности, рекомендации, демонстрации спасения. Задачи, которые ставятся в рамках указанных тактик, достигаются благодаря использованию разнообразных речевых приемов и языковых средств.

Список используемых источников

1. Зелинский С. А. Информационно-психологическое воздействие на массовое сознание. СПб.: Скифия, 2008. 280 с.
2. Мельникова Е. А. Когнитивно-дискурсивные особенности медиарепрезентации события в англоязычном тексте новостного сообщения: автореф. дис. ... канд. фил. наук: 10.02.04 / Мельникова Екатерина Александровна. Волгоград, 2016. 23 с.
3. Плотникова С. Н. Дискурсивные технологии и дискурсивное оружие как реалии современной информационной эпохи // Технологизация дискурса в современном обществе: коллективная монография / Под ред. С. Н. Плотниковой. Иркутск: изд-во ИГЛУ, 2011. С. 6–44.

4. Ключев Е. В. Речевая коммуникация. М.: ПРИОР, 1998. 224 с.
5. Ильинова Е. Ю., Волкова О. С. Когнитивно-дискурсивный аспект медиарепрезентации события // Вестник МГЛУ. 2016. Вып. 7 (746). С. 87–95.
6. Антонова Ю. А. Коммуникативные стратегии и тактики в современном газетном дискурсе (отклики на террористический акт): дис. ... канд. фил. наук: 10.02.01 / Антонова Юлия Анатольевна. Екатеринбург, 2007. 184 с.

COMMUNICATIVE STRATEGIES OF CREATION AND NEUTRALIZATION OF PSYCHOLOGICAL TENSION IN ENGLISH-LANGUAGE MEDIA TEXTS

Paramonova M.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article considers the specificity of implementation of the strategies of creation and neutralization of psychological tension in American media. These strategies are viewed as the components of event media representation. The sets of main communicative tactics are revealed; speech techniques and linguistic means used for exercising information and psychological impact upon the audience are described.

Key words: media text, communicative strategy, communicative tactic, speech techniques, linguistic means

УДК: 338.27:81
ГРНТИ 14.35.09

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SWOT-АНАЛИЗА ПРИ РАБОТЕ НАД ИНОЯЗЫЧНЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ ТЕКСТОМ

Т. И. Парицкая

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

Статья посвящена использованию SWOT-анализа при работе над иноязычным техническим текстом на занятиях по иностранному языку. SWOT-анализ, как эффективный инструмент, помогает студентам глубже понимать структуру и содержание текста, развивать критическое мышление и формировать активный подход к обучению, способствуя повышению уверенности в использовании английского языка в профессиональной сфере.

SWOT-анализ, иноязычный технический текст, навыки работы с текстом, критическое мышление, активное обучение, методика проведения анализа, образовательные методы, преподавание иностранного языка.

В современном мире, когда мы живем в условиях глобализации, а цифровые технологии проникают во все сферы жизни, для студентов, овладевающих техническими специальностями становится особенно важным приобретение навыков работы с иноязычными текстами. Специалистам в любой области, а в особенности в сфере телекоммуникаций, необходимо знакомиться с последними достижениями науки и технологии, чтобы применять лучшие зарубежные практики и находить оптимальные пути решения насущных задач. По этой причине преподаватели иностранного языка пытаются найти новые методы работы с техническим текстом для повышения мотивации студентов к обучению [1,2]. Одним из таких методов является SWOT-анализ иноязычного технического текста.

SWOT-анализ впервые был разработан в 1960-х годах и предназначался для использования в области бизнеса и управлением предприятиями. Данный метод основан на оценке четырех факторов: S – strengths (сильные стороны, внутренние положительные факторы), W – weaknesses (слабые стороны, внутренние негативные аспекты, требующие улучшения), O – opportunities (возможности, внешние факторы, которые могут быть использованы для достижения цели) и T – threats (угрозы, внешние факторы, которые могут препятствовать достижению цели).

Педагоги, работающие в области преподавания иностранных языков активно обсуждают использование SWOT-анализа для преподавания различных аспектов [3, 4]. Однако именно при работе с иноязычными техническими текстами, ввиду их структурированности, по нашему мнению, преподаватель может реализовать все преимущества данного метода. В процессе работы студентам не только представляется шанс улучшить свои навыки чтения и анализа текста, но и развить критическое мышление и сформировать активный подход к обучению.

При работе с текстом мы предлагаем следующий порядок работы:

1. Введение и постановка цели. Сначала преподаватель объясняет цель занятия и значение SWOT-анализа для работы с иноязычным текстом.

2. Предварительное чтение и знакомство с текстом. На этом этапе студенты читают текст самостоятельно или вслух (в зависимости от размера и сложности текста) после чего отвечают на вопросы преподавателя для проверки общего понимания содержания.

3. Разделение на группы. Студенты разбиваются на небольшие группы (обычно по 3-5 человек). В Каждой группе имеется инструкция по проведению SWOT- анализа.

4. Проведение SWOT-анализа. Каждая группа находит:

S (Strengths) – Сильные стороны. Можно предложить студентам ответить на наводящие вопросы, например, какие части текста наиболее информативны и хорошо структурированы? Какие аргументы или факты кажутся наиболее убедительными? Есть ли в тексте интересные примеры или иллюстрации?

W (Weaknesses) – Слабые стороны. Студенты отвечают на следующие вопросы: Есть ли в тексте неясные или запутанные моменты? Существуют ли ошибки в грамматике или правописании? Достаточно ли убедительны доказательства?

O (Opportunities) – Возможности: Можно ли использовать какие-либо идеи или концепции из текста в дальнейшем обучении или практической деятельности? Может ли текст послужить основой для создания собственного проекта или исследования?

T (Threats) – Угрозы: Может ли неправильное понимание текста привести к ошибкам в выполнении задания или в проекте? Есть ли в тексте спорные утверждения или мнения, которые могут вызвать разногласия?

6. Обсуждение и презентация результатов.

Каждая группа представляет свои выводы и делится ими с остальным классом. Преподаватель может задавать уточняющие вопросы и комментировать представленные результаты.

7. Рефлексия и обратная связь.

Преподаватель проводит общее обсуждение, в ходе которого студенты делятся своими впечатлениями о проведенном анализе. Также можно предложить студентам написать короткое эссе.

Высокая эффективность работы над иноязычным текстом обеспечивается грамотным руководством со стороны преподавателя. Очень важно не только доходчиво объяснить студентам алгоритм проведения SWOT-анализа, но и выступить в роли координатора и наставника, помогая правильно распределить задачи внутри групп и следить за тем, чтобы каждая группа выполняла все необходимые шаги. Преподаватель также может предложить примерные вопросы или направления для размышлений, чтобы студенты не сбились с курса. После завершения анализа преподаватель организует общее обсуждение. Он приглашает каждую группу представить свои выводы и поделиться ими с остальным классом задавая уточняющие вопросы и комментируя представленные результаты. И, безусловно, в процессе обсуждения, преподаватель фиксирует ошибки, допущенные студентами для последующего обсуждения и исправления.

В качестве примера SWOT-анализа хочется привести результаты работы студентов над текстом Telecommunications network structure [5].

Strengths: The text provides detailed information about the structure of telecommunication networks. It describes different types of telecommunication networks, including computer networks, the Internet, telephone networks, and others. It explains the operating principles of different types of networks such as circuit, message and packet switching. It provides examples of telecommunication operators like PTOs and VNOs. It mentions the GSM standard and its widespread use.

Weaknesses: The text may be too technical for some readers. It lacks explanation of certain terms and concepts that might be unfamiliar to unprepared readers. It does not cover modern trends in telecommunications, such as 5G technologies.

Opportunities: The text can be used for educational purposes to study the fundamentals of telecommunications.

Threats: Rapid technological advancements could render parts of the information outdated. There is competition from other sources of information, especially in the rapidly changing telecommunications market.

Проведение данного анализа позволяет студенту детально разобраться в содержании текста, выявляя ключевые аспекты и взаимосвязи между ними. Процесс анализа способствует развитию навыков критического осмысления материала, умению выделять главное и оценивать качество представленной информации. Кроме того, студент сталкивается с новой лексикой и терминами, связанными с рассматриваемой тематикой и смежными областями, что способствует расширению активного и пассивного словаря. Анализ требует внимательного отношения к структуре предложений и правильному использованию грамматических конструкций, что помогает совершенствовать знание английской грамматики. Составление отчета о проведенном анализе учит четкому и логичному изложению мыслей на английском языке, что улучшает письменные навыки. И наконец, выполнение подобных задач на английском языке повышает уверенность студента в своих способностях общаться и работать с материалом на иностранном языке.

В заключение статьи хотелось бы подчеркнуть, что SWOT-анализ является интересным инструментом для работы с иноязычными техническими текстами на уроках английского языка в техническом вузе. Этот метод не только помогает студентам глубже понять содержание текста, но и развивает их критическое мышление, аналитические способности и уверенность в использовании английского языка в профессиональной сфере.

SWOT-анализ способствует созданию благоприятных условий для обучения, где студенты активно участвуют в процессе, учатся работать в группах и вырабатывают важные навыки, которые пригодятся им в будущем. Кроме того, данный метод легко адаптируется к различным уровням подготовки студентов.

Список используемых источников

1. Шадже З. М. Психолого-педагогические основы обучения чтению иноязычных профессиональных текстов / З. М. Шадже // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2019. № 1. С. 133-144.
2. Нестеренко Ю. А. Обучение чтению студентов технических вузов на иностранном языке / Ю. А. Нестеренко // Тенденции развития науки и образования. 2022. № 90-1. С. 108-110.
3. Хотомлянская И. И. Использование «SWOT-анализа» при обучении иностранному языку в военно-спортивном вузе / И. И. Хотомлянская // Научно-практическая конференция профессорско-преподавательского и научного составов Военного института физической культуры: Сборник статей материалов конференции. В 2-х частях, Санкт-

Петербург, 01 марта 2023 года / Под редакцией В.Л. Пашута. Том Часть 2. – Санкт-Петербург: Военный институт физической культуры, 2023.

4. Барышников Н. В. Технология "SWOT-АНАЛИЗ" как средство обучения иноязычной речи / Н. В. Барышников, Т. Д. Шевченко // Иностранные языки в школе. 2011. № 9. С. 72-76.

5. Сыроватская Е. Ф. Английский язык в сфере цифровых технологий и телекоммуникаций: учебник / Сыроватская Е. Ф., Желтова Е. П., Комиссаров А. Б., Никифорова Н. Н. СПб.: СПбГУТ им. М. А. Бонч-Бруевича, 2020. - 287 с. - ISBN 978-5-89160-209-0.

Статья представлена научным руководителем, доцентом кафедры ИЯ СПбГУТ, кандидатом педагогических наук Е. П. Желтовой

USING SWOT ANALYSIS WHEN WORKING ON A TECHNICAL TEXT IN A FOREIGN LANGUAGE

Paritskaya T.

The Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article is devoted to the use of SWOT analysis when working on a foreign technical text in foreign language classes. SWOT analysis helps students to better understand the structure and content of the text, develop critical thinking and form an active approach to learning, contributing to increased confidence in the use of English in the professional field.

Key words: *SWOT analysis, foreign language technical text, skills of working with text, critical thinking, active learning, methods of analysis, educational methods, teaching a foreign language*

УДК 009
ГРНТИ 14.35.07

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ РАЗВИТИЮ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Ю. Я. Перевозник

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

Подготовка специалистов в период перестройки системы образования по требованиям, соответствующим современным задачам общества и экономики, предполагает совершенствование педагогического процесса, направленного на применение педагогических условий, способствующих решению этих задач. Соответствие выпускников этим требованиям – это фундаментальная базовая подготовка, высокие профессиональные компетенции по специальности, творческое мышление, инициатива и способность к самообразованию.

организационно-педагогические условия, психолого-педагогические условия, дидактические условия, личностно-ориентированный подход

Для решения проблемы подготовки высококвалифицированных специалистов, особенно технического профиля, важной задачей является применение и совершенствование педагогических условий, способствующих развитию познавательной активности.

В Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации», ст.48 п.1.4 записано, что «Педагогические работники обязаны развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности...». Это предполагает психологическую и методическую перестройку преподавателей в применении современных форм и методов обучения, направленных на развитие этих качеств у обучаемых. Традиционные формы и методы обучения, которые можно отнести к «пассивным» методам, должны дополняться, а иногда и заменяться на активные, творческие, позволяющие специалисту решать нестандартные, внезапно возникающие задачи. Традиционные формы и методы обучения не должны списываться со счетов, так как они могут также нести элементы активности и способствовать развитию творческого мышления, позволяют довести до обучаемых максимум новой информации, необходимой для успешного использования активных, творческих методов обучения.

Активное обучение характеризуется «вынужденной», постоянной на протяжении всего периода освоения материала активностью, постоянным взаимодействием с преподавателем (современные информационные технологии позволяют это обеспечить), а также самостоятельной деятельностью [1].

Ознакомление с историей развития методики обучения показывает, что активное обучение, некоторые его методы использовались в прошлом, используются в настоящем и должны применяться в будущем, особенно используя возможности развития цифровых технологий.

В условиях постоянно меняющихся требований общества растет потребность в людях, которые могут быстро адаптироваться, быть конкурентоспособными и мобильными в своей профессии, а также успешно само реализовываться в разных сферах жизни.

Применение личностно-ориентированного подхода в образовании, профильное обучение и другие инновационные методы способствуют развитию культуры жизненного самоопределения учащихся, формированию их активной позиции как осознанного выбора целей, содержания деятельности и активности в определенной области знаний и применения своих способностей. Также они готовят учащихся к самообразованию и самовоспитанию.

Одним из ключевых факторов, стимулирующих познавательную активность учащихся, является познавательный интерес. Этот интерес представляет собой «избирательную направленность личности» [2]. Он мотивирует учащихся к обучению, стимулирует их активность в самообразовании и самостоятельном выборе области применения своих познавательных усилий. В этом смысле он становится важной характеристикой их активной позиции.

Для развития познавательной активности учащихся необходимо создать соответствующие педагогические условия, то есть педагогическую среду.

Обобщая исследования педагогического сообщества, можно определить педагогические условия как основу всего педагогического процесса, которые включают разнообразные методы, приемы и формы обучения и воспитания, опираются на современное программно-методическое обеспечение, чувствительны к внешней среде, окружающей учебное заведение, имеют внутренние и внешние элементы и направленные на эффективное решение образовательных целей [3, 4, 5].

Весь набор педагогических условий можно разделить на три группы: организационно-педагогические, психолого-педагогические и дидактические условия [5, 6]. Все три группы педагогических условий неразрывно связаны друг с другом и должны применяться согласованно, дополняя друг друга.

Организационно-педагогические условия определяют выбор содержания, методов, приемов и форм, которые должны быть взаимоувязаны и направлены на решение *конкретной педагогической задачи*.

Психолого-педагогические условия обеспечивают совокупные возможности материальной и образовательной среды направленной на *развитие личности*, и должны обеспечить успешное решение задач педагогического процесса, опираясь на выбор эффективных мер педагогического воздействия.

Дидактические условия обеспечивают выбор и реализацию возможностей содержания, форм, методов, средств педагогического взаимодействия в процессе обучения, с учетом оптимизации, обеспечивающих эффективное решение образовательных задач [6].

Выбор наиболее эффективных, с учетом особенностей образовательного учреждения, внешних условий, конкретной образовательной задачи и других факторов, организационно-педагогических, психолого-педагогических и дидактических условий в период «трансформации системы высшего образования» в России, помогут способствовать развитию познавательной активности.

В Указе Президента Российской Федерации от 12 мая 2023 г. № 343 «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования» в период 2023–2026 годов поставлена задача формирования российской модели системы высшего образования на основе положительного опыта советской и российской педагогической школы [7].

Педагогическое сообщество должно активизировать свою работу по внедрению цифровых технологий в образовательный процесс, созданию собственной уникальной образовательной среды, обеспечить ее практическую ориентированность, уделяя особое внимание индивидуализации обучения [8]. Все эти компоненты несомненно будут способствовать развитию познавательной активности.

В высших учебных заведениях активно применяются, описываются и упоминаются в специализированной литературе разнообразные методы обучения, которые способствуют активизации учебного процесса. Суще-

существует несколько подходов к классификации этих методов, который можно существенно расширить, но наиболее удобным и понятным представляется следующий:

- методы, основанные на решении проблемных ситуаций;
- игровые методы;
- методы и приемы, направленные на стимулирование познавательной активности студентов.

Эти подходы могут быть использованы в разных форматах занятий. Обычно на одном занятии применяется несколько методов, и один из них может быть основным, определяющим формат занятия.

Активные методы могут применяться и в традиционном обучении в виде отдельных инструментов для стимулирования познавательной активности учеников. Рассмотрение конкретных условий, форм и методов, непосредственно применяемых в образовательном процессе, выходят за рамки данной статьи.

Развитие вычислительной техники и расширение ее функциональности также способствуют развитию познавательной активности. Компьютеры стали неотъемлемой частью учебного процесса на всех его этапах: от лекций до самостоятельной подготовки и контроля знаний.

Применение компьютерных технологий позволило сделать процесс обучения более наглядным, ярким и увлекательным. Теперь преподаватели могут использовать различные программы и методические материалы для объяснения нового материала и организации самостоятельной работы с последующей проверкой на том же занятии.

Существует множество обучающих программ, которые сопровождаются необходимыми методическими материалами для преподавателей. Эти программы позволяют сделать процесс обучения более эффективным и интересным.

Использование компьютера делают контент более информативным. Согласно исследованиям ЮНЕСКО, при восприятии информации человек способен усвоить 15 % от услышанного, 25 % от увиденного и 65 % от услышанного и увиденного одновременно.

Однако, несмотря на уровень развития технологий, роль преподавателя в учебном процессе остается ключевой. Технические средства обучения могут быть лишь инструментом, который помогает преподавателю в его работе.

Даже самые современные технологии не могут заменить личное участие преподавателя в обучении и воспитании обучаемых. Это главное правило использования технических средств в учебном процессе.

Использование технических средств позволяет учащимся познакомиться с современными достижениями науки, техники, производства и культуры. С их помощью можно увидеть явления, которые невозможно наблюдать непосредственно, перенестись в прошлое или будущее, в космос или в глубины вещества. Технические средства также помогают наглядно представить и объяснить явления природы и общественной жизни.

Наивысший уровень познавательной активности достигается благодаря учебной мотивации. Она будет поддерживаться постоянным стимулированием слушателей к саморазвитию. Для этого необходимо создать соответствующие педагогические условия и максимально использовать в образовательном процессе наиболее эффективные методы и средства. Также важно, чтобы у слушателей возникло желание достигать новых, более высоких результатов в познавательной деятельности по сравнению с предыдущим этапом обучения.

При разработке или применении уже проверенных методик обучения в системе высшего образования следует учитывать, что образовательный процесс в вузе должен быть профессионально-ориентированным, способствующим развитию умения самостоятельно приобретать знания, умения и навыки, и формировать целостное представление о своей будущей профессиональной деятельности.

Список используемых источников

1. Сластенин В. А. Основные тенденции модернизации высшего образования // Педагогическое образование и наука. 2004. № 1. С. 43-49.
2. Щукина Г. И. Внешние и внутренние ресурсы интересного обучения // Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. Л.: ЛГПИ им. А. И. Герцена, 1981. С. 3-14.
3. Зверева М. В. О понятии "дидактические условия" // Новые исследования в педагогических науках. М.: Педагогика. 1987. № 1. С. 29–32.
4. Куприянов Б. В. Современные подходы к определению сущности категории "педагогические условия" / Б. В. Куприянов, С. А. Дынина // Вестник Костромского гос. ун-та им. Н. А. Некрасова. 2001. № 2. С. 101–104.
5. Педагогика / Под. ред. В. А. Сластенина. М.: Школа-Пресс, 2000. 512 с.
6. Сивцева А. С. Определение содержания понятия «педагогические условия» методом контент-анализа / А. С. Сивцева // Вестник Житомирского государственного университета. Педагогические науки. 2014. № 4 (86). С. 139-143.

7. Указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2023 г. № 343 «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования» // Собрание законодательства РФ от 15.05.2023 № 20, ст. 35.

8. Давлетшин Р. Р. Тенденции развития высшего образования в России // Молодой ученый. 2023. № 42 (489). С. 94-96.

PEDAGOGICAL CONDITIONS CONDUCTIVE TO DEVELOPMENT OF COGNITIVE ACTIVITY

Perevoznik Yu.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The training of specialists during the restructuring of the education system according to the requirements corresponding to the modern tasks of society and the economy involves the improvement of the pedagogical process aimed at the application of pedagogical conditions conducive to solving these tasks. Graduates' compliance with these requirements is fundamental basic training, high professional competencies in their specialty, creative thinking, initiative and the ability to self-educate.

Key words: *organizational and pedagogical conditions, psychological and pedagogical conditions, didactic conditions, personality-oriented approach*

УДК 65.011.56, 004.032.26
ГРНТИ 55.47.81

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕМАНТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА: ПРОЦЕДУРА СМЯГЧЕНИЯ ГАЛЛЮЦИНАЦИЙ НЕЙРОСЕТЕЙ

Н. Н. Покровская, А. А. Винюков, Д. А. Антонов

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

Применение цифровых технологий для проведения анализа содержания текстов и иных вербализуемых документов за полвека позволило накопить значительный опыт, в частности, перечень ошибок цифровых решений. Машинное обучение искусственного интеллекта, будь то с экспертом или самостоятельное, приводит к ряду типичных ошибок, которые необходимо учитывать как при составлении промптов, так и при обработке, анализе и извлечении выводов из результатов семантического анализа, выполненного с применением цифровых технологий.

нейронные сети, семантический анализ, распознавание смысла, контент-анализ, контекст

Накопленный опыт применения цифровых технологий для извлечения смысла из данных, семантического и контент-анализа, демонстрирует ряд ограничений искусственного интеллекта для целей понимания содержания документов и иных разнородных неструктурированных данных. Обучение цифровых решений с помощью эксперта эффективно для получения слабо адаптивных инструментов и достаточно дорого, самостоятельное обучение (на основе данных и оценки итоговых результатов) значительно дешевле, быстрее, но приводит к накоплению содержательных ошибок.

В данной статье приводится теоретический анализ типичных ошибок цифровых инструментов семантического анализа и предлагается алгоритм общей процедуры организации исследования с помощью семантического анализа, выполненного на основе нейросетевых цифровых технологий.

Ограничения нейросетевого семантического анализа связаны с двумя основными отличиями искусственного интеллекта от эволюционно сформированного человеческого естественного интеллекта:

- человек как биологический вид стремится к выживанию за счет прогнозирования рисков (творческого поиска проблем и создания загадок) и изобретения способов им противостоять, явное отличие человека от машины состоит в нацеленности на угрозы («потеря 20 шиллингов и

находка 20 шиллингов по силе чувств отличаются в дюжину раз», это сравнение Адама Смита [1] было проверено экспериментально в 1960-1970-е гг. и оценено в 5,5 раз [2, 3, 4]);

- биологически слабое «недостаточное» существо, человек выживал в группе, что дополнило нужду постоянно учитывать контекст самой разной природы – физической («у носорога слабое зрение потому, что он может себе это позволить») и социальной (включая культурную среду, коллективное действие и сплоченность разных групп, организационно-институциональную инфраструктуру и др.).

Искусственный интеллект сегодня находится на стадии освоения контекстуального подхода к данным и уже в состоянии распознавать обстоятельства и условия для выполнения запроса, а направленность на оценку угроз еще предстоит интегрировать как базовую фундаментальную предпосылку анализа и прогнозирования совершаемого выбора.

Содержательные ошибки нейросетей называют галлюцинации, их происхождение связано не только с непониманием контекста и сбором исходных данных для обучения из открытых источников без возможности их проверки, но и со способностью производить новую информацию, не соотнося ее с реальностью (к которой нейросеть имеет доступ только через имеющиеся оцифрованные структурированные данные, даже к массивам неструктурированных данных нейросети редко имеют отношение, что сокращает возможности проверки информации). Кроме того, нейросети нередко рассматривают задачу дать ответ как первостепенную, что связано с маркетинговой коммуникационной деятельностью (для продажи товара или услуги выгодно предоставлять положительную информацию, главное не молчать, а степень опасности предоставления ложной информации для нейросети неочевидна).

Таким образом, для проведения семантического анализа документов для извлечения выводов необходимо в промпты и запросы интегрировать следующие компоненты запроса:

- при формулировке промпта полезно указать позицию субъекта: «Помоги мне как автору статьи составить аннотацию к тексту»;
- перечислить как цели, так и ограничения, факторы, потенциальные угрозы и риски, опасности, которые надо учесть при подготовке ответа;
- разбивать задачи на последовательность задач, их разветвление или численные характеристики: «Напиши оглавление с главами, разделами и параграфами, не менее 5 глав по 3-5 разделов в каждой»;

- уточнять положительные или отрицательные
- прямо сообщать в промпте, что сочинять ответ не нужно: «Если нет информации или ее недостаточно для решения этой задачи, так и ответить».

Кроме того, галлюцинации или умолчания в ответах нейросетевого семантического анализа могут вызывать цензурирование и смещение акцентов, которые считаются предвзятостью, например, нейросети нередко отказываются отвечать о чувствительных темах, включая не только изготовление наркотиков или оружия, но и политику, экономику, социальные аспекты. Галлюцинации вызваны тем, что политкорректность и самоцензура определяют содержание той информации, которую нейросеть может найти в открытом доступе в интернете.

Алгоритмы цензуры и самоцензура авторов существенно смещают ответы нейросетей при анализе документов, например, в маркетинге при анализе отзывов покупателей. Так, например, отзывы нередко пишутся в негативном ключе (если человек доволен, то возбуждения коры головного мозга недостаточно для генерирования психической энергии и активности, чтобы совершить действие по написанию и публикации отзыва), при этом автор отзыва представляет самого себя в хорошем свете, а контрагентов в отрицательном, избегая запретных тем (не желая проявлять агрессию или дискриминацию, упоминать возраст или болезни, и т.п.).

В этой связи, для целей глубокого семантического анализа рыночного или избирательного поведения, опираться на ответы нейросетей приходится с осторожностью. Запрос необходимо формулировать так, чтобы с одной стороны, нейросеть дала ответ, с другой, смогла осветить и запретные или нежелательные темы. В этом смысле, применение нейросетей нуждается в четкой формулировке запроса и подсказках, какие именно результаты из анализа отзывов покупателей необходимо получить, например: «Чего боятся мужчины при покупке обуви? Проанализируй отзывы и найди все слова и выражения, которые отражают страхи». Подобный промпт даст простые прагматичные ответы: Мужчины боятся купить неудобную обувь по завышенной цене». Поэтому приходится многократно повторять запрос до тех пор, пока нейросеть не сможет найти более глубинные потребности и ожидания, например: «Боятся ли мужчины показаться бедными, несостоятельными при покупке дешевой обуви? Дай ответ на основе анализа отзывов покупателей». Такой запрос при загрузке файла с отзывами, собранными, например, на маркетплейсе может дать более интересный ответ для марке-

толога о том, как следует формировать цену и какую политику скидок и в каких форматах можно применять.

Таким образом, цифровые технологии семантического анализа обладают перспективами, но их применение до сих пор требует большой трудоемкости и изобретательности со стороны авторов промптов.

Список используемых источников

1. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. 1776. М.: Эксмо, 2007.
2. Kahneman, Daniel, and Amos Tversky, "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk," *Econometrica*. 1979. Vol. XLVII. PP. 263–91.
3. Tversky A., Kahneman D. Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model // *Quarterly Journal of Economics*. 1991. Vol. CVI. PP. 1039–1061.
4. Thaler R., Tversky A., Kahneman D., Schwartz A. How Myopic Loss-Averse Investors Learn from Experience // *Quarterly Journal of Economics*. 1997. Vol. CXII. PP. 647–661.

PROBLEMS OF DIGITAL SEMANTIC ANALYSIS: A PROCEDURE FOR MITIGATING NEURAL NETWORK HALLUCINATIONS

Pokrovskaja N., Vinyukov A., Antonov D.
Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI"

The use of digital technologies to analyze the content of texts and other verbalized documents over half a century has allowed us to accumulate significant experience, in particular, a list of errors in digital solutions. Machine learning of artificial intelligence, whether with an expert or independently, leads to a number of typical errors that must be taken into account both when compiling forecasts and when processing, analyzing and extracting conclusions from the results of semantic analysis performed using digital technologies.

Key words: *neural networks, semantic analysis, meaning recognition, content analysis, context*

УДК 656.025.2
ГРНТИ 39.29.15

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТОПОНИМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ОАО «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ» В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД

К. В. Самбуров¹, С. А. Самбунова²

¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

²Институт географии Российской академии наук

В статье рассмотрен современный этап развития топонимики железнодорожных остановочных пунктов в Российской Федерации. Проанализированы более 1000 переименованных в период с 2020 по 2024 гг. транспортных объектов, выделены основные географические особенности именований в различных регионах. Выявлено, что топонимическая политика ОАО «Российские железные дороги» направлена на уменьшение числа «километровых» остановочных пунктов, развязов, платформ. Пионером массовых переименований стали Свердловская область и Пермский край в 2022 г., однако до 2024 г. этот процесс носил несистемный характер, происходили переименования на отдельных линиях, как правило, в связи с открытием новых маршрутов.

железнодорожный транспорт, остановочные пункты, топонимика

В современной железнодорожной системе России сохраняется историческое наследие в виде большого числа «безымянных» остановочных пунктов, не получивших свое название не в период строительства, ни в период массового переименования инфраструктурных объектов в честь коммунистических деятелей. На текущий момент в России более 4 тысяч (31,4 % от общего числа) железнодорожных объектов не имеют названий, что затрудняет как ориентацию у жителей, так и усложняют работу профильных специалистов-железнодорожников. Долгое время ОАО «Российские железные дороги» не занималась решением этой проблемы, оставляя привычные наименования, однако с 2022 г. просматривается целенаправленная политика по изменению названия таких объектов. В нашем исследовании мы затронем несколько более широкий период с 2020 по 2024 гг., в пределах которого можно проследить особенности топонимической политики уполномоченной компании. За рассматриваемое время согласно 43 приказам ОАО «Российские железные дороги» было переименовано 1059 железнодорожных объектов, из которых лишь 27 ранее имели какое-то устойчивое название. При этом этот процесс неравномерен, большинство переименований

произошли во второй половине 2024 г., ранее 2022 г. переименования были приурочены лишь к открытию пассажирского сообщения на новых маршрутах: например, на Московских центральных диаметрах и по линии Кругобайкальской железной дороги.

В современной общественной географии топонимы являются центром геокультурного пространства [1], в котором они выступают в роли носителя информации о местности, а также культурных образов и символов. Железнодорожные объекты при этом, будучи центральными местами на какой-то определенной территории, наполняются дополнительными смыслами, которых они зачастую лишены в связи с историческими особенностями их развития. Топонимическая политика, к которой относится деятельность уполномоченных органов власти и местного самоуправления по называнию и переименованию географических объектов [2], в этом случае становится придающей дополнительные смыслы этой территории. При этом уже существующие названия, пусть и «километровые» или «цифровые», всё равно оставляют отпечатки на территории, либо в рамках наименования населённых пунктов (например, посёлок 259 километр в Воронежской области), либо в рамках наименования территорий (например, микрорайон 408 километр в г. Арзамас). Переименования в таких случаях уже закрепившихся названий приведет к наслоению смыслов и усложнению привычной навигации для местных жителей. Получится так называемый топонимический палимпсест [3], где старое наименование будет проступать поверх нового. При этом, это скорее исключение, а не правило, которое необходимо учитывать.

В большинстве своем эти объекты не вносят серьезный вклад в географическую ткань территории, в связи со слабым образом. Как уже было указано, более 31 % железнодорожных инфраструктурных элементов не имеют полноценного названия. Кратко рассмотрим географические особенности их расположения в России (рис. 1).

Наибольшая доля «километровых» станций приурочена, как правило, к крупным промышленным регионам с относительно низкой плотностью населения и исторически сформировавшейся железнодорожной сетью. Наибольшее значение показателя зафиксировано в Оренбургской области – 54,8 %, Курской области – 53,6 %, Омской области – 51,0 %, Томской области – 50,9 %. В абсолютных значениях – наибольшее число встречается в Свердловской области (152), Донецкой Народной Республике (147), Иркутской области (134), Архангельской области (125). При этом, примечательно, что при смещении на восток доля «безымянных» пунктов падает, это свя-

зано с тем, что в регионах Сибири и Дальнего Востока железная дорога является каркасом расселения [5] и рядом с появляющимися остановочными пунктами возникал поселок с идентичным названием.

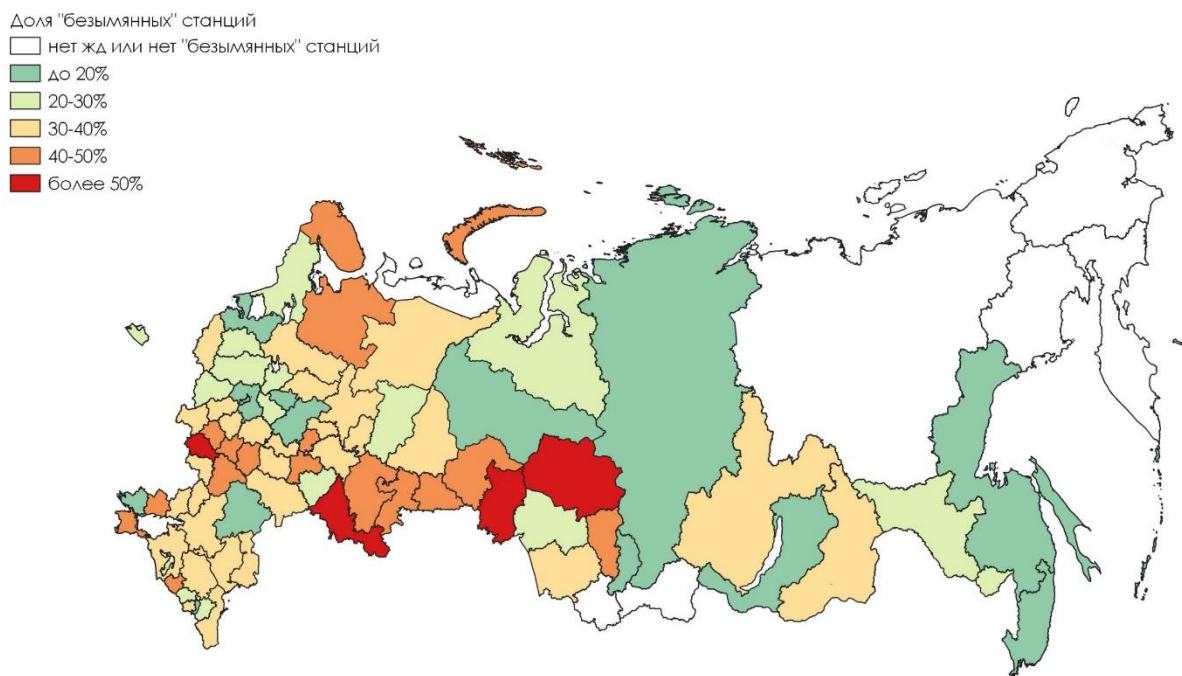


Рис. 1. Доля «безымянных» станций в России по состоянию на 1 января 2023 г.

Таким образом, железнодорожные власти пытаются сократить число «километровых» пунктов, чтобы присвоить «новые (запоминающиеся) названия с учетом характерных признаков местности» [6]. Однако, в редких случаях, процесс переименований затрагивает не только «безымянные» разъезды, платформы, остановочные пункты, но и устоявшиеся именованные объекты, чье название приводят в соответствие транспортно-пересадочному узлу, в составе которого они находятся. В качестве ключевых причин, которые очерчиваются в пресс-релизах компании [7], стоит выделить:

- возвращение исторического названия;
- приведение в соответствие названий в границах транспортно-пересадочных узлов (в основном в пределах Москвы);
- приведение в соответствие названия станции к местным особенностям;
- избавление от безликих «километровых» названий, которые ничего не говорят о территории и приводят к лишней путанице;
- избавление от дублирующихся названий;
- создание связи «населенный пункт – станция»;
- дань уважения исторической личности (уроженцу, жителю и др.).

Первые две причины типичны для замены уже существующего именованного (в особенности для Московского узла), остальные как раз характерны

для переименования «километровых» пунктов. При этом, стоит отметить отсутствие системности в пространственном распределении переименований. Как правило, в одном приказе ОАО «Российские железные дороги» переименовывается ряд остановочных пунктов в рамках одного субъекта Федерации и одной железной дороги как структурного подразделения, однако почему выбраны именно эти объекты, нигде не объясняется. Из-за этого даже в регионах с массовым процессом переименования сохраняются безымянные пункты, при этом никак не закреплённые на местности. Рассмотрим поподробнее региональный разрез этого процесса (рис. 2).

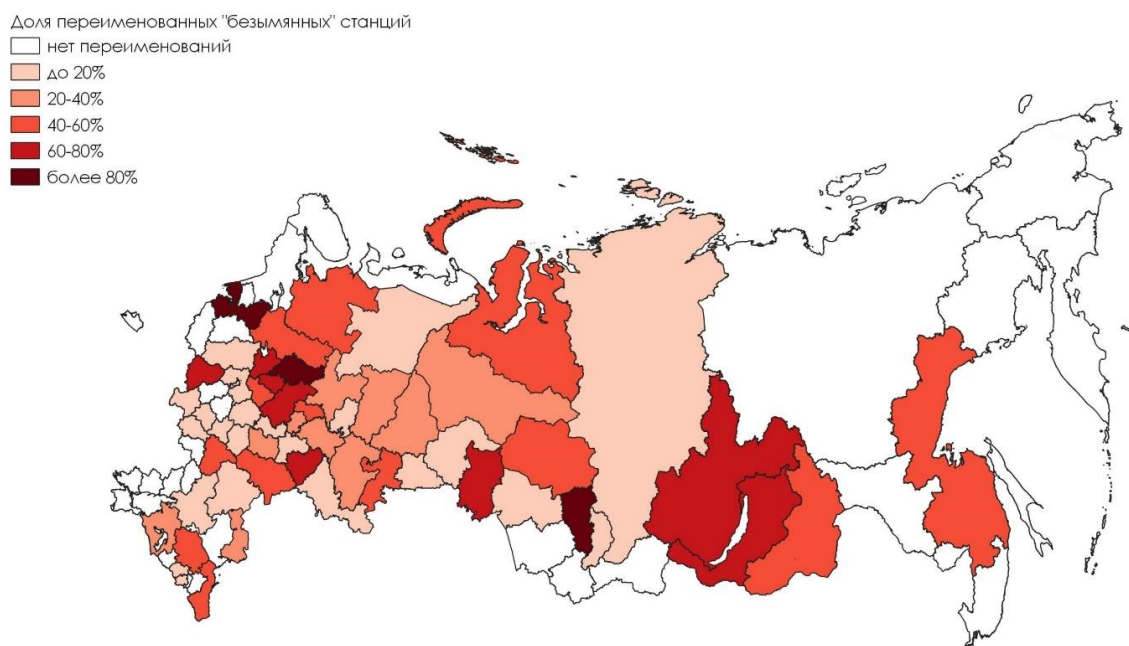


Рис. 2. Доля переименованных «безымянных» станций в России по состоянию на 1 января 2025 г.

На момент 1 января 2025 г. были переименованы почти все «безымянные» пункты в Костромской области (25 из 28, 89,3 %), большая часть в Кемеровской (85 из 101, 84,2 %) и Ленинградской (74 из 90, 82,2 %) областях. Однако заметно, что для регионов с высокой долей и/или большим числом такого типа остановочных пунктов процесс переименования проведен поверхностно. Несмотря на то, что Свердловская область наряду с Пермским краем была одним из пионеров этого процесса – он затронул лишь 29,6 % от всех «безымянных» станций. В Архангельской области – 42,4 %. В Оренбургской области переименован был лишь один остановочный пункт, как и в Курской области. В Донецкой Народной Республике процесс переименований пока не запущен, в связи с тем, что инфраструктура региона принадлежит ФГУП «Железные дороги Новороссии». Из исключений стоит отметить Иркутскую область, где было переименовано 74,6 % «километровых»

остановочных пунктов. Отметим, что на текущий момент процесс переименования наиболее характерен для регионов с самым интенсивным пассажирским сообщением, а также для регионов с активным вводом новых маршрутов. Таким образом, заметно, что в общем процессе достаточно сложно выделить единые географические паттерны переименований в региональном разрезе, однако куда более географичен выбор самих названий:

- 48,9 % станций – названы в соответствии с соседним населённым пунктом – наиболее характерно для регионов основной полосы расселения, а также для Иркутской области и Забайкальского края;
- 10,4 % станций – в соответствии с соседним садоводством – как правило, в окрестностях крупных городов – например, в пригородах Омска, Новокузнецка, Саратова, Челябинска;
- 9,6 % станций – в честь озер, рек, ручьев, т.е. водных объектов, расположенных в непосредственной близости от станции – наиболее типично для малонаселённых периферийных территорий (Архангельская область, Иркутская область, Забайкальский край);
- 6,0 % станций – по объекту инфраструктуры (улица, мост, путепровод, тоннель), расположенного вблизи от станции – чаще всего в пределах городской территории;
- 5,8 % станций – по физико-географическим особенностям местности станции;
- 4,1 % станций – по названию микрорайона города, в котором находится станция;
- 2,5 % станций – по названию предприятия вблизи от станции;
- 1,6 % станций – в честь человека, связанного с этой местностью (чаще всего, в честь героев военных действий, в том числе специальной военной операции, или железнодорожников);
- оставшиеся 11,1 % станций распределены по менее значимым критериям, либо не идентифицированы.

Более детально анализ необходимо будет проводить по окончании основного процесса, однако уже сейчас выделяется, что управленцы стараются действовать по следующей схеме:

1. Выделяется ближайший населенный пункт – позже проверяется на дублирование с уже существующими станциями.
2. Если населенный пункт уже использован в железнодорожных названиях – используется название микрорайона/улицы/садоводства/завода.
3. Если населенного пункта вблизи нет или он использован ранее – берётся название водного или иного физико-географического объекта.

4. Если нет никакого примечательного объекта, известного среди местных жителей – комиссия берет абстрактное название, либо предлагается в честь известного человека, местного деятеля или уроженца.

Таким образом, создается в большинстве случаев четкий паттерн «станция – населенный пункт/садоводство/микрорайон» или «станция – физико-географический объект», что в целом делает этот подход достаточно удобным для жителей при отсутствии устоявшихся обозначений территории с использованием «километрового» названия. При этом в топонимической политике произошел почти полный отказ от практики наименования в честь какого-либо жителя, это воспринимается как крайний вариант, когда нет совсем никаких иных привязок.

Однако существует также и ряд недостатков у реформы, связанных, в первую очередь, с неудачными топонимическими решениями и странностью в выборе объектов для переименования. Так, даже в регионах с массовым переименованием сохраняются «дублирующие» названия, например, в Ленинградской области при отправлении с Витебского вокзала можно приехать на два остановочных пункта 100 км, что затрудняет навигацию. Другой проблемой является выбор населенных пунктов для использования связки «станция – населенный пункт» – даже в пределах основной полосы расселения возникают ситуации, что дающие свое название поселение находится более чем в 5 километрах от остановочного пункта (пример, Шаршки в Липецкой области), в пределах Сибири и Дальнего Востока это расстояние может достигать 10 км (Байцетуй в Забайкальском крае). Также в результате ошибок возникают прецеденты, где переименованные остановочные пункты не совсем соответствуют тем названиям, которые послужили для них основой. Примером подобной несогласованности являются Бермедский (Бермудский) в Ставропольском крае, Сибзаводец (Сибзаводовец) в Омской области. Важной проблемой остается игнорирование устоявшихся в обиходе или даже в топонимике населенных пунктов названий с присваиванием мало связанных с окружением абстрактных названий.

Подводя итоги, отметим, что на текущий момент топонимическая политика ОАО «Российские железные дороги» является несистемной и хаотичной, что не соответствует заявлениям компании о проводимых мероприятиях ради «удобства» для пассажиров. При этом сам процесс переименования только начался и затронул лишь часть регионов, преимущественно с наиболее интенсивным пассажирским сообщением. Впрочем, описанные выше негативные аспекты не отменяют необходимости решать рассматриваемую проблему. Названия железнодорожных объектов, несущие в себе геопространственную информацию, не должны быть безликими, а должны

сообщать пользователю информацию о месте. Установление однозначных ассоциаций «станция – населенный пункт», «станция – садоводство», «станция – микрорайон» или «станция – физико-географический объект» помогут жителям и гостям регионов более эффективно ориентироваться на территории, в том числе и на незнакомой.

Список используемых источников

1. Замятин Д. Н. Гуманитарная география: пространство, воображение и взаимодействие современных гуманитарных наук // Социологическое обозрение. 2010. Т. 9. №. 3. С. 26-50.
2. Голомидова М. В. Топонимическая политика в сфере номинации внутригородских объектов: теоретические и прикладные проблемы // Вопросы ономастики. 2018. Т. 15. №. 3. С. 36-61.
3. Митин И. И. Топонимический палимпсест: переименования как символическое (пере) конструирование пространства и места // Псковский регионологический журнал. 2021. №. 4 (48). С. 73-83.
4. Единая сетевая разметка. URL: <https://osm.sbin.ru/esr/> (дата обращения 18.02.2025).
5. Самбуров К. В., Самбунова С. А. Пространственная организация пассажирского железнодорожного сообщения дальнего следования в зоне влияния Байкало-Амурской магистрали // Современная Евразия: общественно-географический анализ. 2023. С. 254-257.
6. В Челябинской области переименованы некоторые остановочные пункты на железной дороге. URL: <https://mindortrans.gov74.ru/mindortrans/view/news.htm?id=11610613> (дата обращения 18.02.2025).
7. Официальный сайт ОАО «Российские железные дороги». URL: <https://company.rzd.ru/> (дата обращения 18.02.2025).

THE GEOGRAPHICAL FEATURES OF JSC "RUSSIAN RAILWAYS" TOPONYMIC POLICY IN THE MODERN PERIOD

Samburov K.¹, Samburova S.²

¹The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

² Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences

The paper examines the current stage in the development of railway stop toponymy in the Russian Federation. More than 1,000 transport facilities were renamed between 2020 and 2024, and the main geographical features of the naming process in various regions were identified. The toponymic policy of Russian Railways aims to reduce the number of "kilometer-long" stops and sidings. The Sverdlovsk region and Perm Krai were the first to implement mass renaming in 2022. However, this process was not systematic and occurred on individual lines, often in connection with new route openings.

Key words: railway transport, railway stop, toponymy

УДК 338.314
ГРНТИ 72.75.39

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ В МАРКЕТИНГЕ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А. А. Семченко, Е. И. Дягилева

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

В статье рассматриваются современные вызовы, с которыми сталкивается система оценки маркетинговых проектов, а также перспективные методы оценки их эффективности. Анализируются традиционные подходы, такие как рентабельность инвестиций и чистая приведенная стоимость, выявляются их ограничения. В качестве перспективы развития рассматриваются современные инструменты: большие данные, модели атрибуции и расчет пожизненной ценности клиента. Подчеркивается необходимость комплексного подхода к оценке эффективности маркетинговых проектов, сочетающего традиционные и современные методы. Рассматриваются вызовы, с которыми сталкиваются компании в процессе оценки эффективности маркетинговых инициатив, а также перспективные решения, позволяющие повысить точность оценки и качество управленческих решений.

маркетинг, управление проектами, эффективность, оценка, большие данные, модель атрибуции, пожизненная ценность клиента, эффективность

В условиях стремительно развивающейся цифровой экономики и растущей конкуренции на рынках повышение эффективности маркетинговых проектов становится одной из ключевых задач управления. Современные реалии требуют от компаний адаптации стратегий и инструментов оценки эффективности с учетом изменений в потребительском поведении, новых технологических решений и необходимости оптимального распределения ресурсов.

Проектный менеджмент, широко применяемый в управлении маркетинговыми инициативами, включает в себя множество аспектов, таких как управление сроками, ресурсами, качеством, рисками и командами. Одной из важнейших его функций является оценка эффективности реализуемых проектов.

В своей статье «Маркетинговые проекты в контексте проектного управления» А. Ю. Коньшунова дает следующее определение маркетинговым проектам: маркетинговый проект – это целенаправленный, спланированный комплекс взаимосвязанных мероприятий по созданию или измене-

нию какого-либо объекта (совокупности объектов), направленный на достижение заранее определенных маркетинговых целей в течение заданного периода времени, при установленном бюджете и определенном качестве [1]. Специфика маркетинга заключается в том, что зачастую несколько маркетинговых проектов реализуются одновременно. Это объясняет необходимость использования проектного менеджмента в подразделении. Проектный менеджмент включает в себя многие аспекты: управление качеством, рисками, сроками, целями, проектными командами и т.д. Управление данными сферами, как правило, осуществляется параллельно, что также демонстрирует тесное соприкосновение проектного менеджмента и маркетинга.

Оценка проектов является важным инструментом проектного менеджмента, так как она влияет на принятие решений на всех этапах жизненного цикла проекта. На этапе инициации оценка помогает определить жизнеспособность проекта. На данной стадии выполняется оценка экономической эффективности (рентабельность инвестиций, чистая приведенная стоимость, внутренняя норма доходности), затрат и выгод проекта, а также потенциальных рисков. В рамках этапа планирования оценка используется для точного определения ресурсов, сроков и бюджета. На стадиях исполнения и мониторинга определяются метрики, позволяющие отслеживать фактические результаты проекта и выбирать дальнейшую стратегию действий. Таким образом, оценка проекта – это инструмент, позволяющий отслеживать статус проекта на каждом этапе жизненного цикла в рамках существующих для компании ограничений: бюджета, сроков, располагаемых ресурсов, качества продукта.

В понятии оценка эффективности проекта термин «эффективность» рассматривается в двух аспектах:

- эффективность, как отдачу, рентабельность и итоговую характеристику деятельности в целом, выполнение ее отдельных функций;
- эффективность как результативность деятельности без корреляции результатов с затраченными ресурсами. В этом случае она характеризует, прежде всего, выбор правильных целей, направлений действий, без которых, с точки зрения первой интерпретации, может быть обеспечена высокая эффективность достижения неправильных целей [2].

Оценка эффективности маркетинговых проектов включает в себя две группы методов: количественные и качественные [3].

Количественные методы оценки эффективности проекта используют числовые показатели для анализа результатов. Они подразделяются на мно-

гомерные методы, регрессионные и корреляционные методы, имитационные и статистические методы, детерминированные методы. Качественные методы направлены на анализ поведения потребителей. Качественные методы подразумевают сбор мнений потребителей и продукте или рекламной кампании, интервью для изучения мотивации потребителя, а также опросы экспертов отрасли с использованием ранжирования и балльной оценки.

Одним из наиболее распространенных методов оценки эффективности маркетинговых проектов является показатель рентабельности инвестиций (ROI, Return on Investment). Показатель демонстрирует отношение прибыли, полученной в результате маркетинговой активности, к затратам на ее реализацию. Расчет производится по формуле, представленной ниже.

$$ROI = (\text{Прибыль} - \text{затраты}) / \text{затраты} \times 100 \%$$

Данный метод характеризуется простотой расчета и возможностью применения для сравнительного анализа нескольких проектов. Однако, данный метод имеет ряд недостатков. Коэффициент не учитывает долгосрочное воздействие решений, а показывает финансовый эффект только на конкретную дату. Также, поскольку расчет осуществляется на основе данных бухгалтерской отчетности, результат будет зависеть от правил отчетности, принятых в компании.

Другой распространенный инструмент оценки эффективности проекта – чистая приведенная стоимость (NPV, Net Present Value). Данный показатель уже позволяет оценить долгосрочную экономическую эффективность маркетингового проекта. Коэффициент NPV учитывает временную стоимость денег и демонстрирует, насколько проект генерирует доходы, превышающие начальные инвестиции. Основные ограничения метода заключаются в сложности вычислений и относительной погрешности результатов. Связано это с влиянием ряда факторов на результат расчета. Ставка дисконтирования, используемая для приведения будущих денежных потоков к настоящей стоимости, не является постоянной и может изменяться в зависимости от рыночных условий, политической ситуации или экономической нестабильности. Высокая инфляция может уменьшить реальную покупательную способность денег в будущем, что, в свою очередь, снизит реальную стоимость денежных поступлений от проекта.

$$NPV = \sum_1^n \frac{Pk}{(1 + n)^n} - IC,$$

где n – временной период;

P_k – денежный поток за период;

I – ставка дисконтирования;

IC – первоначальные инвестиции.

Метод анализа затрат и выгод (CBA, Cost-Benefit Analysis) показывает отношение затрат на реализацию маркетингового проекта к его результатам как экономическим, так и социальным. Метод полезен для принятия стратегических решений и обоснования маркетингового бюджета. Данный метод применяется для проектов любой сложности и масштаба, однако, также имеет ряд ограничений, основное из которых – сложность выразить нематериальные выгоды, такие как улучшение репутации, в денежном выражении. При планировании крупного проекта, включающего множество факторов, почти невозможно оценить все косвенные результаты проекта. Из-за этого, чем крупнее предлагаемый проект, тем сложнее провести тщательный АЗВ [4]. Другой недостаток метода – невозможность учета рисков и потенциальных изменений. В связи с вышеупомянутыми ограничениями, метод рекомендуется использовать в совокупности с другими методами, такими как управление рисками.

Несмотря на распространенность и частую простоту использования традиционных методов оценки эффективности проектов, в условиях нестабильной быстро изменяющейся среды их использование становится все более ограниченным. Особенно это касается маркетинговых проектов, так как маркетинговая деятельность неразрывно связана с учетом текущей ситуации на рынке и нематериальных выгод и издержек. В связи с этим становится все более актуальным использование современных методов оценки эффективности маркетинговых проектов. Данные методы позволяют учесть все аспекты маркетинговой активности.

Одним из таких методов является работа с большими данными (Big data). Под понятием Большие данные – подразумевают огромные объемы информации, которые обрабатываются с использованием специальных алгоритмов и инструментов. Обработка больших объемов данных используется, когда нужно выявить закономерность и сделать выводы при обработке данных предприятиями для принятия стратегических решений, оптимизации бизнес-процессов, улучшении качества продуктов и услуг, а также в предсказании будущих тенденций и поведения клиентов [5]. В маркетинговых проектах большие данные могут использоваться для детализации информации о целевых аудиториях, например, выявления сегментов, принося-

щих наибольший доход и персонализации маркетинговых стратегий для каждой группы. Большие данные также помогут проанализировать, какие каналы играют ключевую роль в привлечении клиентов, и на основе этой информации оптимизировать затраты. Большие данные используются для прогнозирования спроса и продаж, учитывая множество факторов, таких как: время года, погода, праздники и т.д. Еще один способ применения инструмента – анализ показателей маркетинговых кампаний (показатель кликабельности CTR, стоимость клика CPC) в реальном времени и выбор наиболее эффективного формата. К основным преимуществам метода относят высокую точность анализа, возможность учета множества факторов, оперативность.

В качестве современного метода оценки эффективности предлагается использование модели атрибуции. Атрибуция – присваивание различным каналам коммуникации определенной значимости в цепочке, приведшей к конверсии. В свою очередь, «модель атрибуции» – это не что иное, как «правило или набор правил, определяющих принцип распределения ценности конверсии среди точек взаимодействия в пути конверсии» [6]. Различают несколько моделей атрибуции: модель последнего клика, модель первого клика, линейная модель, модель временного затухания, многоканальная атрибуция. В целом, модели атрибуции основываются на анализе пути клиента с первого контакта с брендом до целевого действия. Модель позволяет отследить, какой из этапов пути клиента больше всего влияет на принятие итогового решения. Например, с помощью модели атрибуции можно выявить, влияет ли на принятие решения о покупке действующая e-mail рассылка. В случае, если результат исследования будет положительным, компания может увеличить бюджет на этот канал. Модели атрибуции позволяют бизнесу реагировать на изменения в поведении потребителя и оптимизировать использование ресурсов.

Пожизненная ценность клиента (Customer Lifetime Value, CLV) – один из наиболее оптимальных современных методов оценки эффективности маркетинговых проектов. Метод ориентирован на долгосрочную перспективу и помогает в принятии стратегических решений. Пожизненная ценность клиента оценивает финансовый вклад клиента, учитывая все доходы, которые он генерирует, за вычетом затрат на его привлечение и обслуживание. Инструмент может применяться для оценки окупаемости маркетинговых кампаний, сравнивая затраты на привлечение клиентов через различные каналы. На основе коэффициента можно разрабатывать персонализирован-

ные стратегии: предложения для лояльных клиентов, программы повторных покупок, акции для клиентов с низким значением. В отличие от метрик, таких как рентабельность инвестиций, пожизненная ценность клиента учитывает не только первоначальную продажу, но и повторные покупки.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

- повышение эффективности маркетинговых проектов требует комплексного подхода к их оценке, учитывающего как традиционные, так и современные методы;
- традиционные методы оценки эффективности маркетинговых проектов, такие как ROI и NPV, обладают рядом ограничений, что делает их недостаточными для полной оценки эффективности в условиях цифровой трансформации;
- современные методы, такие как анализ больших данных, модели атрибуции и расчет пожизненной ценности клиента (CLV), позволяют учесть широкий спектр факторов, влияющих на эффективность маркетинговых инициатив, и обеспечивают более точные результаты;
- для достижения максимальной точности оценки и эффективности маркетинговых проектов рекомендуется использовать сочетание различных методов, что позволит принимать обоснованные стратегические решения и оптимизировать использование ресурсов.

Таким образом, повышение эффективности маркетинговых проектов возможно только при комплексном и системном подходе, учитывающем современные вызовы и перспективные направления в управлении маркетинговыми инициативами.

Список используемых источников

1. Коньшунова А. Ю. Маркетинговые проекты в контексте проектного управления // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». 2014. № 1. С. 85–90.
2. Абрамов Т. Д. Методы оценки эффективности маркетинговых решений / Т. Д. Абрамов // Молодой ученый. 2020. № 8 (298). С. 301-303. URL: <https://moluch.ru/archive/298/67637/> (дата обращения 27.11.2024).
3. Юдакова О. В. Методы для оценки эффективности маркетинговых решений / О. В. Юдакова // Экономические науки. 2011. № 77. С. 82-86. EDN OYUCHN.
4. Что такое анализ затрат и выгод и как его использовать? // Alibaba.com Reads: сайт. URL: <https://reads.alibaba.com/ru/what-is-a-cost-benefit-analysis-and-how-should-you-use-it/> (дата обращения 29.11.2024).
5. Полуэктов А. В. Большие данные (big data): обработка, хранение и анализ больших объемов данных / А. В. Полуэктов, Е. А. Попова, И. В. Журавлева // Перспективные аспекты моделирования систем и процессов : Материалы Всероссийской научно-практи-

ческой конференции, Воронеж, 07 октября 2023 года. Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2023. С. 368-374. DOI 10.58168/PAMSP_368-374. EDN ZDEVVMX.

6. Симцов В. Г. Модели атрибуции как инструмент оценки значимости каналов коммуникации в сети интернет // Вопросы студенческой науки. Вып. № 2, июнь 2016. С. 182–185.

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF MARKETING PROJECTS: CHALLENGES AND PROSPECTS

Semchenko A., Dyagileva E.

Saint Petersburg State University of Economics

This article examines the modern challenges faced by the marketing project evaluation system, as well as promising methods for assessing their effectiveness. Traditional approaches, such as Return on Investment (ROI) and Net Present Value (NPV), are analyzed, and their limitations are identified. As a development perspective, modern tools are considered, including big data, attribution models, and Customer Lifetime Value (CLV) calculation. The need for a comprehensive approach to evaluating the effectiveness of marketing projects, combining both traditional and modern methods, is emphasized. The challenges companies face in assessing the effectiveness of marketing initiatives are discussed, along with promising solutions that enhance evaluation accuracy and improve managerial decision-making.

Key words: marketing, project management, effectiveness, evaluation, big data, attribution model, customer lifetime value, efficiency

УДК 654.01
ГРНТИ 49.01.75

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ

Т. Н. Старкова, М. Г. Слуцкий

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

Использование информационных систем, информационно-коммуникационных технологий и информационных ресурсов является неотъемлемой составляющей современного производства и социума. Использование современных информационно-коммуникационных технологий позволяет организации зафиксировать результаты своей деятельности в собственной базе знаний и ресурсах доступных широкому кругу пользователей. Таким образом, принятие решений при использовании различных информационных ресурсов, делает этот процесс более эффективным и осознанным. При этом существенное значение приобретает использование субъектом социально-коммуникативных технологий. Следовательно, при поиске решения социально-значимых задач должны использоваться современные технологии коммуникации. В статье рассматриваются некоторые аспекты применения социально-коммуникативных технологий в цифровом формате на примере обучения студентов.

информационные ресурсы, принятие решений, технологии искусственного интеллекта

Рекомендательные технологии или применение информационных технологий для предоставления информации на основе сбора, систематизации и анализа сведений, относящихся к предпочтениям пользователей сети «Интернет», в настоящее время составляют неотъемлемую часть информационных ресурсов [1]. Некоторая неопределенность, которая связана с принятием решений, делает этот процесс сложным. При этом в данный процесс вовлекаются многочисленные типы и источники исходных данных, а также их интерпретация, которая может носить субъективный характер. Множество способов достижения результата, обеспечивается развитием различных технологий, которые описаны в информационных продуктах. Анализ больших данных приводит к увеличению степени объективности и уверенности в принятых решениях. Большие данные понятие, которое появилось в 21 веке в связи с развитием информационных, информационно-коммуникационных технологий и вычислительной техники. Большие данные отличаются главным образом такими характеристиками, как объем, разнообразие, скорость обработки и/или вариативность.

Развитие информационно-коммуникационных технологий, например, использование услуги доступа к сети Интернет, привело к возможности использования через поисковые системы решений, которые не являются ре-

зультатом деятельности сотрудников данной организации, и образуют распределенную систему менеджмента знаний. Эти системы имеют различный уровень проработанности знаний, для анализа которых в настоящее время предлагается искусственный интеллект.

Модель искусственного интеллекта – программа для электронных вычислительных машин (ее составная часть), предназначенная для выполнения интеллектуальных задач на уровне, сопоставимом с результатами интеллектуального труда человека или превосходящем их, использующая алгоритмы и наборы данных для выведения закономерностей, принятия решений или прогнозирования результатов [2].

Рассмотрим, одно из типовых заданий, которое получают студенты в СПбГУТ: проектирование и организация прокладки оптоволоконного кабеля. Инженерная деятельность представляет собой кропотливое и не очень веселое занятие, также, как и обучение данной профессии. Поэтому, когда появились программные продукты, использующие искусственный интеллект для поиска существующих решений, у студентов и не только возникло естественное желание им воспользоваться. Был проведен опрос среди студентов технических специальностей, что представляет для них особенный интерес. Большинство, на настоящий момент, отметили следующие характеристики: скорость, полнота, точность ответа приложений с искусственным интеллектом. Рассмотрим, что же представляют собой информационные ресурсы. На рисунке 1 представлена схема представления информации для информационных ресурсов технической деятельности.

Технология создания информации в виде, соответствующем психофизиологии человека (с использованием результатов исследований, полученных в ноонике) или ноон-технология, для реализации оптимизированных информационно-обменных процессов в системах «человек - информация» (СЧИ) при создании, хранении, передаче, применении сообщений [3].

Для различных аспектов обращения с техникой в процессах ее применения, обслуживания, ремонта имеют ИРТД, в состав которых входят программные продукты для симуляторов, стимуляторов, с помощью которых с применением управляемых информационных представлений (моделей) могут приобретаться пользователями этих ИРТД необходимые устойчивые навыки, умения по практическому использованию соответствующих образцов техники [3]. Таким образом, становится ясно, что даже достаточно поверхностный анализ информационных ресурсов (вида и состава), демонстрирует нам сравнение с айсбергом, который только вначале кажется льдиной. Конечно, можно потратить значительные материальные ресурсы на создание сверхмощного искусственного интеллекта, который сможет распознавать любые тексты и образы, но представ-

ляется гораздо более перспективным и надежным путь пересмотра и трансформации технической документации и электронных ресурсов. Этот путь реализуется в настоящее время работниками в организации в соответствии со следующими профессиональными стандартами: технический писатель и специалист по информационным ресурсам. Причем профессиональный стандарт для технического писателя существует только в сфере информационных технологий [4].

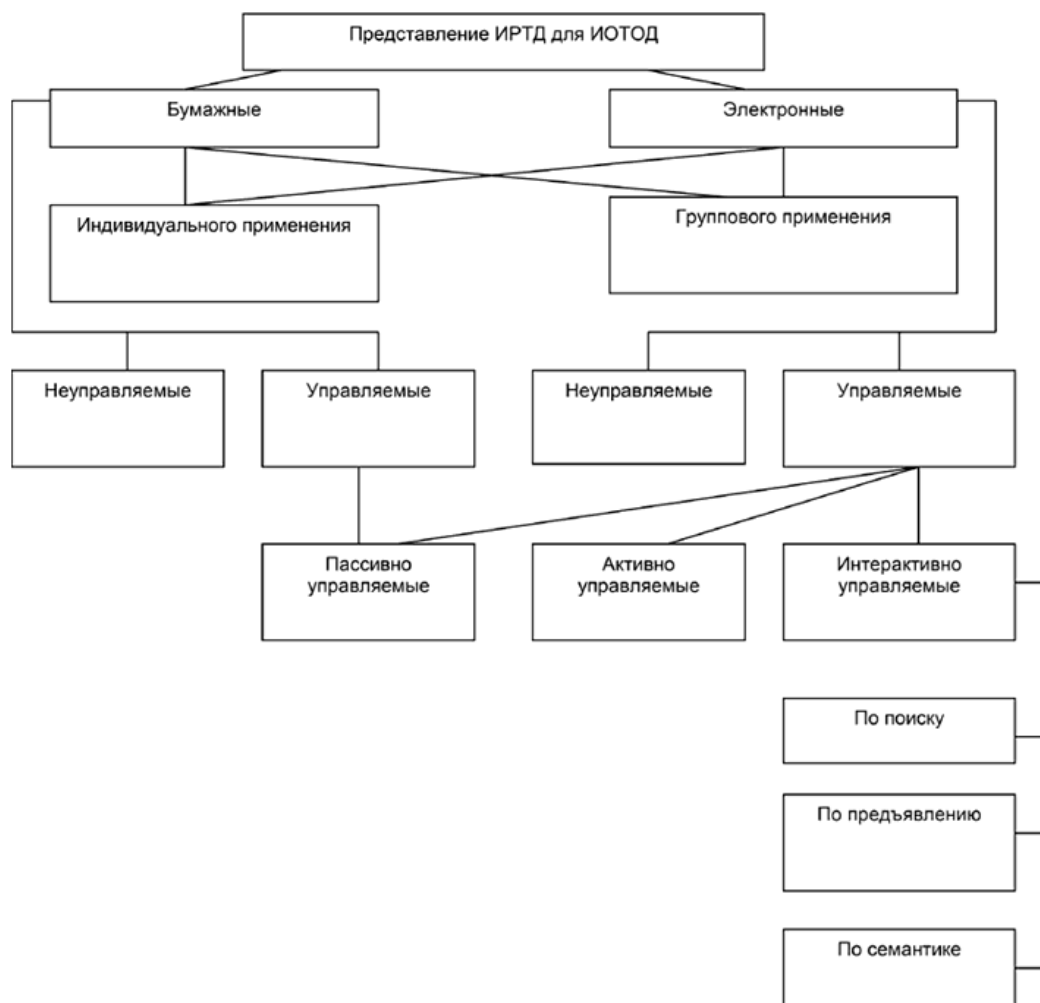


Рис. 1. Схема представления информации для ИРТД с использованием ИОТОД, разрабатываемого с применением ноон-технологии

Какая польза обязана быть извлечена от применения искусственного интеллекта в процессе обучения? Конечно, позволить студентам расширить свой кругозор относительно принятия решений, на основании информации, генерируемой искусственным интеллектом в данный конкретный момент времени. Наличие доступа к различным информационным ресурсам делает студентов наиболее критично относящимися к неактуальной информации. Для анализа возможностей ИИ (<https://chat.deepseek.com/>) были построены множество запросов, ответ на один из которых приведен ниже.

Приведи случаи прокладки оптоволоконного кабеля в крупном городе с использованием оригинальных технологий.

Прокладка оптоволоконного кабеля в крупных городах часто сопряжена с высокой плотностью застройки, сложной инфраструктурой и необходимостью минимизировать disruption (нарушение городской жизни). Вот несколько примеров оригинальных технологий, применявшихся в мегаполисах:

1. Микротоннелирование и бестраншейные технологии (Лондон, Великобритания). Технология: В центре Лондона, где копать традиционные траншеи почти невозможно из-за исторических зданий и плотных коммуникаций, использовалось микротоннелирование (microtunneling) с роботизированными буровыми установками.

- кабель прокладывался на глубине до 10 м без вскрытия поверхности;
- применялись гибкие трубы из HDPE, внутрь которых затем затягивалось оптоволоконно. Результат: удалось проложить магистральные линии под Темзой и в районах с плотной застройкой без перекрытия движения.

2. Прокладка в кабельной канализации с роботами (Токио, Япония). Технология: В Токио, где под землей уже проложены тысячи километров коммуникаций, для прокладки ВОЛС использовались автономные роботы-прокладчики:

- роботы перемещались по существующей кабельной канализации, разматывая кабель и фиксируя его на стенах тоннелей;
- некоторые модели использовали магнитную навигацию, чтобы не повреждать старые линии.

Результат: скорость прокладки увеличилась в 3 раза по сравнению с ручным методом.

3. Оптоволоконно в ливневой канализации (Нью-Йорк, США). Технология: Компания Google Fiber в партнерстве с городом использовала ливневые стоки для прокладки оптоволоконна:

- специальные защищенные от влаги кабельные модули крепились к стенкам канализационных тоннелей;
- датчики контролировали состояние линии в реальном времени.

Результат: удалось избежать дорогостоящего бурения и сократить сроки развертывания.

4. Воздушная прокладка на фонарных столбах (Сингапур). Технология: В Сингапуре, где подземное пространство перегружено, оптоволоконно часто прокладывают по фонарным столбам и эстакадам в специальных легких диэлектрических кожухах:

- использовались самонесущие кабели (ADSS – All-Dielectric Self-Supporting), не требующие несущего троса;

- для автоматизации применялись дроны-укладчики, которые протягивали кабель между опорами.

Результат: снижение стоимости развертывания на 40 % по сравнению с подземной прокладкой.

5. Оптоволоконно в трубах центрального отопления (Стокгольм, Швеция). Технология: В Стокгольме, где развита система централизованного теплоснабжения, телеком-операторы стали размещать оптоволоконно в трубах с горячей водой:

- кабель в термостойкой оболочке прокладывался параллельно тепло-трассе;
- тепло от труб помогало предотвратить обледенение кабеля зимой.

Результат: экономия на земляных работах и защита от промерзания.

6. Использование старых газопроводов (Париж, Франция. Технология: В Париже некоторые участки оптоволоконной сети были проложены в выведенных из эксплуатации газовых трубах:

- трубы очищались и заполнялись гелевым составом, после чего внутрь за-тягивался кабель.
- технология Pipe-in-Pipe позволяла добавлять новые линии без вскрытия улиц.

Результат: быстрое развертывание в историческом центре без раскопок.

7. Подводная прокладка вдоль рек (Гонконг). Технология: в Гонконге часть оптоволоконных магистралей проходит по дну городских каналов:

- кабель укладывался в герметичные гибкие трубы, закрепленные на дне;
- для контроля использовались подводные дроны с камерами и датчиками.

Результат: минимизация конфликтов с наземной инфраструктурой.

Вывод. Эти примеры показывают, что в условиях мегаполисов инженеры активно используют:

- бестраншейные технологии (микротоннелирование, роботы);
- альтернативную инфраструктуру (канализация, фонарные столбы, тепло-трассы);
- гибкие и защищенные кабельные решения** (ADSS, термостойкие оболочки).
- автоматизацию (дроны, роботы, ИИ-планирование).

Такой подход позволяет сократить сроки и бюджет строительства, а также избежать конфликтов с городскими службами.

Чтобы оценить, на сколько представленные случаи принятия решений приемлемы в конкретных условиях, рассмотрим существующий вариант реализации. В начале 2014 г. ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» построило на своих коммуникациях микротрубочную канализацию для ГУП «АТС Смольного», в которой затем было проложено два участка кабеля длиной

479 м и 190 м. [5]. Вместе с тем было много вопросов: прежде всего, как эксплуатировать данные коммуникации (этот вопрос до сих пор непонятен). В случае повреждения канализации никто не будет церемониться с микро-трубками. Также был ряд технических сложностей: водоканалу пришлось полностью восстанавливать и полностью чистить трубы перед монтажом, что очень дорого. Таким образом, технология не прижилась. Но два наших объекта до сих пор работают.

Для определения *потребительной ценности* и *цены потребления услуг* следует руководствоваться следующими соображениями. Испытывая потребность в образовательных услугах, потребитель понимает, что в процессе обмена за получение этих услуг он должен нести издержки: денежные, временные, энергетические и эмоциональные (рис. 1).



Рис. 2. Уравнение ценности образовательной услуги, воспринимаемой потребителем

При этом под издержками понимается некая условная величина, воспринимаемая каждым потребителем по-своему. Во-первых, ее составляющие имеют разную размерность и разную измеримость. Во-вторых, каждый человек имеет свою собственную шкалу ценностей и приоритетов. Для одних потребителей затраты на какую-либо конкретную услугу – это денежные затраты, для других – эмоциональные затраты, третьи дорожат своим временем. В целом же каждому потребителю хотелось бы, чтобы суммарные издержки были минимальны. Полезность приобретения потребитель получает взамен на издержки. Эта полезность проявляется у потребителя через чувство удовлетворенности, которое возникает у него, естественно, если общая ценность полученной услуги преобладает над его затратами. Использование ИИ можно отнести к рекомендательным ре-

сурсам и консультационным услугам. Ценность, использования ИИ, с точки зрения студентов достаточно высока, так как чаще всего используются бесплатные версии. И если, использование ИИ, позволит в дальнейшем скорректировать в каких-то вопросах системы менеджмента знаний предприятий, то можно сказать, что затраты и на платные приложения будут окупаться. При этом сложные процессы, связанные с: принятием решений, разработкой проектной документации, оформлением технической документации, заменить ИИ сможет очень нескоро.

Список используемых источников

1. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ (последняя редакция; дата обращения 23.03.2025).
2. Указ президента Российской Федерации «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации (с изменениями на 15 февраля 2024 года)» (дата обращения 23.03.2025).
3. ГОСТ Р 43.0.9-2017. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. Информационные ресурсы (дата обращения 21.03.2025).
4. Профстандарт: 06.019. Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий). (дата обращения 21.03.2025).
5. Новости цифровой трансформации, телекоммуникаций, вещания и ИТ. [https://www.comnews.ru/content/91247/2015-04-20/skvoz-vodu-i-cherez-stochnye-truby?c\[%10%DBY%01&ysclid=m8xeunq0md368657421..](https://www.comnews.ru/content/91247/2015-04-20/skvoz-vodu-i-cherez-stochnye-truby?c[%10%DBY%01&ysclid=m8xeunq0md368657421..) (дата обращения 21.03.2025).

INFORMATION RESOURCES AND DECISION MAKING

Starkova T., Slutsky M.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The use of information systems, information and communication technologies and information resources is an integral component of modern production and society. The use of modern information and communication technologies allows an organization to record the results of its activities in its own knowledge base and resources available to a wide range of users. Thus, decision-making when using various information resources makes this process more efficient and informed. At the same time, the use of socio-communicative technologies by the subject becomes essential. Therefore, modern communication technologies should be used in the search for solutions to socially significant tasks. The article discusses some aspects of the application of social and communication technologies in digital format using the example of student education.

Key words: *information resources, decision-making, artificial intelligence technologies*

УДК 504.055
ГРНТИ 87.55.33

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ГЕОЭКОЛОГИЯ: ПРЕДМЕТ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

В. И. Стурман

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

Обобщены результаты работ кафедры экологической безопасности телекоммуникаций СПбГУТ по изучению электромагнитного загрязнения урбанизированных территорий. Охарактеризованы место формирующегося научного направления в системе экологических исследований, методические подходы, стадии исследования и выявленные закономерности пространственного распределения и динамики техногенных электромагнитных полей промышленной частоты и радиочастотного диапазона.

электромагнитное загрязнение, урбанизированные территории, электрические поля, магнитные поля

Направление научных исследований, складывающееся в последние годы на кафедре экологической безопасности телекоммуникаций СПбГУТ, можно кратко определить как электромагнитную геоэкологию. Геоэкология, будучи наукой о пространственной изменчивости и временной динамике состояния окружающей среды, включают разделы, соответствующие компонентам географической оболочки, и в т.ч. электромагнитную геоэкологию как раздел, относящийся к электромагнитной сфере. Электромагнитная геоэкология является частью электромагнитной экологии, ответственной за пространственные аспекты, подобно тому, как геоэкология в целом аналогичным образом соотносится с экологией.

Отклонения характеристик состояния электромагнитных полей (ЭМП) от их естественного (фоновое) уровня рассматриваются как электромагнитное загрязнение. Его особенностью является его дифференцированный характер, в зависимости от частотных диапазонов. Для наиболее активно изучаемых в рамках электромагнитной геоэкологии диапазонов – промышленного и радиочастотного - природный фон как таковой отсутствует.

Изучение электромагнитного загрязнения важно потому, что оно способно оказывать негативное воздействие на живые организмы и в т.ч. человека (что изучается в рамках электромагнитной экологии и чему посвящена многочисленная литература [1, 2, 3, 4]) и является предметом гигиенической

регламентации [5, 6, 7, 8], а также потому, что может отражать состояние других компонентов природной среды (в частности, атмосферного воздуха). Так, максимумы загрязнения воздуха, почв и уровней ЭМП промышленной частоты обычно бывают приурочены к историческим центрам городов и, т.о., территориально совпадают. Однако особенностью ЭМП как возможного геоиндикатора других видов загрязнения является практически мгновенный характер изменения их показателей, отсутствие какой-либо инерционности.

В геоэкологии, как в науке естественной, приоритетным источником являются экспериментальные данные, т.е. непосредственные измерения. Для обеспечения их сопоставимости необходимо единообразие условий: высоты от поверхности земли, расположения по отношению к источникам ЭМП. Особенности условий выполнения измерений (время суток, погодные условия) подлежат учету и анализу, как возможные влияющие факторы. Результаты расчетов требуют инструментального подтверждения.

Исследования в области электромагнитной геоэкологии развиваются от более простого к более сложному и от констатаций фактов к выявлению закономерностей. Первые опыты картографирования и исследования изменчивости ЭМП промышленной частоты относятся к 1990-м гг., когда в Санкт-Петербурге были выделены зоны возможных превышений ПДУ вдоль трасс воздушных ЛЭП, а также констатированы значительные сезонные и суточные колебания показателей, с максимумами в дневное время и, особенно, в вечерние часы «пик», и общим превышением зимних значений над летними [9]. Позднее в 1990-х гг. подобные исследования были выполнены в гг. Тольятти [10], Калининград [11] и других. Переход от картографирования источников ЭМП (линий электропередачи, передающих радиотехнических объектов) к картографированию уровней ЭМП по данным инструментальных измерений произошел в самом конце 1990-х и 2000-х гг., на примере отдельных городов Западной Европы [12, 13, 14, 15] и России [16, 17]. Наши исследования ЭМП промышленной частоты ведутся с 2016 г. и к настоящему времени выполнены в 13 городах России, включая мониторинг ЭМП в Санкт-Петербурге и пригородах, а также картографирование, преимущественно в центральных частях городов. В результате были выявлены следующие основные закономерности:

- приуроченность значений напряженности электрического поля, существенно превышающих общегородской фон (1-3, изредка до 5 в/м), только к высоковольтным линиям и другим явно выраженным источникам;

- заземляющая роль поверхности Земли, благодаря чему в приземном слое воздуха значения напряженности по мере удаления от проводов снижаются на 1-2 порядка быстрее, чем на уровне нескольких десятков метров, и что не учитывают существующие расчетные методики [18];
- зависимость значений магнитной индукции от характера использования и застройки территорий, с максимумами в исторических центрах городов и минимумами в рекреационных зонах, причем подобный характер распределения при близких значениях значений свойственен как российским, так и западноевропейским городам [19];
- наличие в отдельных точках городских территорий аномально высоких значений магнитной индукции, выявляемых при статистической обработке по превышению 2-сигмового предела и обусловленных кабелями подземной или воздушной прокладки, другими локальными источниками ЭМП. Соответственно, аномалии магнитной индукции могут быть подразделены на воздушные, включенные в общегородскую структуру распределения характеристик, и грунтовые, сугубо локальные.

Планировочные особенности городов влияют на распределение ЭМП, но в то же время зависят от природных условий. Поэтому уровни и характер распределения показателей магнитной индукции обнаруживают некоторые особенности, имеющие в своей основе ландшафтную природу. Так, в таежно-лесной зоне распространенность аномалий магнитной индукции тем больше, чем менее расчлененным является рельеф и чем выше заболоченность. В пустынно-степной зоне (представленной г. Астрахань), повсеместно близкое залегание солоноватых и соленых грунтовых вод [20] делает невозможной подземную прокладку сетей электроснабжения, что влечет за собой повышенную нагрузку на воздушные сети и широкое распространение обусловленных ими воздушных аномалий. Определенную роль играют и исторически сложившиеся традиции формирования культурных ландшафтов: характерный для городов Европы минимум проводов воздушной прокладки (при последовательном снижении напряжения через системы подстанций), и свойственная многим городам Азии традиция прокладки отдельного провода к каждому потребителю, с длительным сохранением в т.ч. недействующих проводов.

При мониторинге ЭМП воздушных высоковольтных линий была выявлена прямая зависимость напряженности электрических полей в одних и тех же точках вблизи высоковольтных линий от относительной и абсолютной влажности и обратная – от атмосферного давления, что отражает ослабление

диэлектрических свойств воздуха с увеличением его влажности, а также снижение влажности с ростом атмосферного давления. Отмечено также влияние социально-экономических факторов, и, в частности, снижение как напряженности, так и магнитной индукции, в период экономического спада во время пандемии. В жилой зоне “спального” района Санкт-Петербурга отмечается слабая обратная зависимость магнитной индукции от абсолютной влажности и температуры отражает отток части населения в летнее время на дачи и уменьшение пользования бытовыми электроприборами и освещением.

Исследования ЭМП радиочастотного диапазона начались несколько позже, чем для промышленных частот, и в настоящее время только начинают переходить от констатаций частных фактов к выявлению тенденций и закономерностей. При наиболее ранних по времени исследованиях 2010-х гг. [21, 22] было отмечено, что наиболее высокие показатели высокочастотных электромагнитных полей от объектов сотовой связи свойственны местам максимальной концентрации наиболее активных пользователей, т.е. образовательным учреждениям. В настоящее время выявляется [23] роль секторов, в которых осуществляется передача сигнала базовыми станциями сотовой связи, и максимумы в местах наложения нескольких секторов.

Список используемых источников

1. Яковлева М. И. Физиологические механизмы действия электромагнитных полей. Л.: Медицина, 1973. 175 с.
2. Тихонов М. Н., Довгуша В. В., Довгуша Л. В. Механизм влияния естественных и техногенных электромагнитных полей на безопасность жизнедеятельности // Экологическая экспертиза. 2013. № 6. С. 48–65.
3. Rifai A. B. and Hakami M.A. Health Hazards of Electromagnetic Radiation // Journal of Biosciences and Medicines, 2, 2014. P. 1-12.
4. Gajšek P., Ravazzani P., Grellier J., Samaras T., Bakos J., Thuróczy G. Review of Studies Concerning Electromagnetic Field (EMF) Exposure Assessment in Europe: Low Frequency Fields (50 Hz–100 kHz) // International Journal of Environmental Research and Public Health, 2016, 13, 875. DOI:10.3390/ijerph13090875 www.mdpi.com/journal/ijerph
5. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. URL <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406408041/> (дата обращения 16.08.2024).
6. МР 4.3.0177-20. 4.3. Методы контроля. Физические факторы. Методика измерения электромагнитных полей промышленной частоты 50 Гц на селитебной территории. Методические рекомендации. (Утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ 04.12.2020). URL https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_380783/ (дата обращения 16.08.2024).
7. ICNIRP, “Guidelines for Limiting Exposure to Time-varying Electric and Magnetic Fields (1 Hz – 100 kHz)”, Health Physics, 2010. Vol. 99. № 6. PP. 818-836.

8. Directive 2004/40/EC of the European Parliament and of the Council, “The Minimum Health and Safety Requirements Regarding the Exposure of Workers to the Risks Arising from Physical Agents (Electromagnetic Fields)” Official Journal of the European Union, L184, 2004. Vol. 30. № 4. 2004. PP.1-9.
9. Экологический атлас Санкт-Петербурга. СПб.: Изд-во Биомонитор, 1992. 10 л. карт.
10. Розенберг Г. С., Краснощеков Г. П., Сульдмиров Г. К. Экологические проблемы города Тольятти (Территориальная комплексная схема охраны окружающей среды). Тольятти: ИЭВБ РАН, 1995. 222 с.
11. Калининград: Экологический атлас. Калининград.: НИИ охраны атмосферного воздуха, 1999. 11 л. карт.
12. d’Amore G, Anglesio L, Tasso M, Benedetto A, Roletti S. Outdoor background ELF Magnetic fields in an urban environment // *Radiat Prot Dosim* 94(4), 2001. PP. 375–380.
13. Lindgren M, Gustavsson M, Hamnerius Y, Galt S. ELF magnetic fields in a city environment // *Bioelectromagnetics* 22, 2001. PP. 87–90.
14. Lindgren M., Gustavsson M., Hamnerius Y., Galt S. Mapping of Magnetic Fields in City Environment // Bersani F. (eds) *Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*. Springer, Boston, 1999. PP. 821-822. doi.org/10.1007/978-1-4615-4867-6_196.
15. Straume A., Johnsson A., Oftedal G. ELF-magnetic flux densities measured in a city environment in summer and winter // *Bioelectromagnetics* 2008 Jan;29(1):20-8. DOI: 10.1002/bem.20357
16. Васильев А. В., Бухонов В. О., Васильев В. А. Особенности и результаты мониторинга электромагнитных полей в условиях территории Самарской области // *Известия Самарского научного центра РАН*. 2013. Т. 15. №3 (1). С. 585-590.
17. Ивлева Я. С. Мониторинг и составление карт электромагнитных полей в условиях города Оренбурга // *Достижения вузовской науки*. 2016. № 25-2. С. 183-188.
18. Стурман В. И., Пищугина А. Д., Черкасов В. А. Особенности формирования электромагнитных полей промышленного и радиочастотного диапазонов в условиях современной жилой застройки высокой этажности // *Радиационная биология. Радиоэкология*, 2024. Т. 64. № 3. С. 324–334.
19. Стурман В. И., Логиновская А. Н. Техногенные электромагнитные поля на городских территориях и подходы к их картографированию // *Известия РАН. Серия географическая*, 2022. Т. 86. № 2. С. 255–267.
20. Токарева А. А., Кутлусарина Г. В., Аронова Ю. С. Роль подземных и поверхностных вод аридной зоны в преобразованиях природных комплексов на примере Астраханской области // *Проблемы региональной экологии*. 2019. № 1. С. 78-84. DOI: 10.24411/1728-323X-2019-11078.
21. Потапов А. А. Мониторинг электромагнитной безопасности урбанизированных территорий с применением широкополосных частотно-неселективных измерений и систем геопространственного моделирования. IV Всерос. конф. “Радиолокация и радиосвязь” ИРЭ РАН. М. 2010. С. 141–154.
22. ChaoTang, ChuanjunYang, Regan SiquiangCai., HongYe., LinlinDuan., ZiyangZhang, ZhenhuaShi, KangweiLin., JinchaoSong, XiaomeiHuang, HongyingZhang, JianboYang, Peng-Cai Analysis of the relationship between electromagnetic radiation characteristics and urban functions in highly populated urban areas // *Science of The Total Environment* Volume 654, 1 March 2019, Pp. 535-540. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.143
23. Pichugina A., Sturman V. Exploration of The Spatial Distribution of 50 Hz Electromagnetic Fields on the Example of a Site in the Primorsky District of St. Petersburg // *ESPI-2024. Проблемы изучения и охраны окружающей среды 2024 = Environmental Studies and*

Protection Issues 2024: сборник научных трудов молодежной научно-практической конференции. М.: РУДН. 2024. С. 107-111.

ELECTROMAGNETIC GEOECOLOGY: SUBJECT AND CURRENT STATE

Sturman V.

The Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications

The results of the work of the Department of Environmental Safety of Telecommunications of St. Petersburg State University on the study of electromagnetic pollution of urbanized territories are summarized. The place of the emerging scientific trend in the system of environmental research, methodological approaches, research stages and identified patterns of spatial distribution and dynamics of man-made electromagnetic fields of industrial frequency and radio frequency are characterized.

Key words: *electromagnetic pollution, urbanized areas, electric fields, magnetic fields*

УДК 378.147

ГРНТИ 14.35.09

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ

А. А. Сычёва

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

Статья посвящена актуальной проблеме использования интерактивных материалов в образовательном процессе с учетом особенностей восприятия информации студентами технических вузов, принадлежащим к поколению Z. Рассматриваются ключевые трудности и вызовы, стоящие перед преподавателями иностранных языков, а также предлагаются решения с использованием современных онлайн-ресурсов, таких как платформы Wordwall и Genially. Описаны их функциональные возможности, включая создание игровых заданий, визуально насыщенных презентаций и интерактивных тестов.

цифровизация образования, поколение Z, интерактивные материалы, онлайн-ресурсы, геймификация в обучении

В настоящее время современное образование претерпевает серьезные изменения, связанные с развитием цифровых технологий и их интеграцией в образовательный процесс. Эти изменения способствуют расширению границ традиционного преподавания, позволяя применять инновационные методики и использовать разнообразные онлайн-ресурсы в обучении. Вместе с тем, такие перемены порождают новые вызовы для преподавателей иностранных языков, требуя от них пересмотра привычных подходов к преподаванию и освоения современных цифровых инструментов.

На данный момент проблема адаптации к новым реалиям и эффективного использования цифровых инструментов становится особенно актуальной для преподавателей в работе с поколением Z, к которому относятся современные школьники и студенты, рожденные в период с 2001 года (по некоторым источникам, с 2003 года) и позднее [1, 2]. По словам Л. Н. Даниловой, поколение Z, которое также называют «Digital Natives», «Generation Next», «Net Generation» и т.д. [4], вызывает особые сложности с идентификацией: некоторые ученые склоняются к тому, что рождение этого

поколения еще продолжается, а другие утверждают, что на смену ему уже в 2010 году пришло поколение «Альфа» [3].

Главные трудности в работе с поколением Z связаны в основном с их особенностями восприятия информации. Согласно известному американскому психологу Дж. Коатс, молодые люди поколения Z предпочитают визуальные и интерактивные формы подачи материала, ценят краткость и доступность, а также склонны к многозадачности [5]. Однако эта же цифровая среда, которая стала неотъемлемой частью их жизни, может стать препятствием для глубокого усвоения знаний. Непрерывающийся поток информации мешает развитию концентрации, а привычка к поверхностному изучению материала требует от преподавателя поиска более увлекательных и динамичных методов обучения.

В связи с этим грамотное внедрение различных веб-ресурсов в процесс преподавания может стать одной из важных составляющих решения данной проблемы. Создание интерактивных заданий и презентаций, применение геймификации и использование онлайн-платформ помогают сделать обучение иностранному языку не только интересным, но и максимально эффективным для современного поколения студентов. В данной статье мы рассмотрим некоторые онлайн-платформы, которые могут быть применены на занятиях иностранного языка со студентами неязыковых вузов.

Wordwall – это удобная и интерактивная онлайн-платформа, с помощью которой можно создавать упражнения для изучения иностранных языков, как в обычной, так и в игровой форме. Она предлагает большое количество готовых шаблонов заданий, которые делают процесс подготовки к занятиям и создания собственных материалов намного проще и быстрее.

Так, например, для формирования лексических навыков подходят задания шаблоны Match up (сопоставление), Anagram (анаграммы), Crossword (кроссворды) и Spell the word (написание слов). С помощью шаблона Flashcards можно создавать электронные карточки с новыми словами, которые студенты смогут использовать для самостоятельного изучения и повторения материала, не прибегая к сторонним ресурсам. Для развития как лексических, так и грамматических навыков могут подойти такие форматы, как Group Sort (группировка) и Complete the Sentence (завершение предложения). Кроме того, платформа позволяет разрабатывать речевые упражнения. Например, для введения новой темы и ее обсуждения можно воспользоваться шаблонами Spin the Wheel (колесо фортуны) или Open the Box (открытие окошка). Использование данных шаблонов в начале занятия

помогает заинтересовать студентов и дать мотивацию к обсуждению. Помимо самостоятельного создания материалов, платформа дает возможность воспользоваться готовыми упражнениями из банка готовых заданий, что может значительно упростить процесс подготовки к занятию для преподавателя.

Одним из важных достоинств данной платформы является универсальность и широкий функционал. Wordwall можно использовать не только в формате фронтальной работы на занятии, но и в качестве самостоятельной. Для этого можно предоставить учащимся ссылку или QR-код на задание, после чего студенты смогут выполнить его индивидуально, в том числе в качестве домашней работы. При открытии упражнения, учащимся необходимо ввести свое имя, что в дальнейшем позволяет преподавателю отслеживать результаты и анализировать статистику группы в разделе My Results.

Как уже было упомянуто ранее, особую роль для современных студентов играет визуальный компонент заданий. При создании материалов на платформе есть возможность выбирать из множества тем оформления и шрифтов, что позволяет адаптировать упражнение под конкретную тему и ситуацию. Яркий и красочный дизайн упражнений способствует повышению вовлеченности студентов, делая процесс обучения более увлекательным и продуктивным.

Следующим онлайн-ресурсом для создания интерактивных заданий и материалов является платформа Genially. Помимо наличия готовых шаблонов для создания различных квестов, викторин и тестов, данная платформа позволяет создавать яркие и содержательные презентации как с нуля, так и на основе готовых макетов, что значительно экономит время подготовки к занятию. Платформа содержит большое количество интерактивных элементов, таких как внедрение аудиофайлов, ссылок, а также отображение информации при наведении курсора, что позволяет легче взаимодействовать с материалом и учащимися.

Кроме того, с использованием платформы Genially появляется возможность встраивать в презентации различные виджеты, такие как карточки со словами или вопросами, игровой кубик, монетка, рандомайзер, таймер и т.д. Эти инструменты можно применять для различных целей и на различных этапах занятия, что позволяет удерживать внимание учащихся и поддерживать необходимый уровень вовлеченности в тему. Например, использование карточек и вопросов позволяет тренировать как лексические, так и грамматические навыки в игровой форме. Виджеты, такие как таймер или рандо-

майзер, могут быть использованы при организации викторин, различных командных заданий на время, а также самостоятельных работ, что становится особенно актуальным при работе с группами.

Функционал платформы не ограничивается только работой с презентациями. С помощью Genially можно создавать различные тесты, квизы и опросы, разрабатывать раздаточный материал и инфографики, настольные игры, квесты и даже анимации. Эти инструменты позволяют интегрировать игровые элементы в образовательный процесс, что способствует повышению мотивации у студентов и формированию у них устойчивого интереса к изучаемому материалу. В связи с этим, платформа Genially не только способствует визуальному и интерактивному обогащению образовательного процесса, но и открывает широкие перспективы для применения новых интерактивных методов обучения, ориентированных на формирование профессиональных и языковых компетенций.

Таким образом, использование интерактивных материалов в образовательном процессе становится неотъемлемой частью работы с современным поколением Z, которое отличается особыми требованиями к восприятию информации. На данный момент существует множество онлайн-инструментов, которые открывают новые возможности для преподавания иностранных языков, делая обучение более увлекательным, наглядным и продуктивным. Интерактивные задания, внедрение игровых элементов, визуальная насыщенность позволяют максимально адаптировать материал к их потребностям и особенностям восприятия. Это способствует не только развитию языковых компетенций, но и повышению мотивации к обучению в целом, что особенно важно в условиях цифровой трансформации образования. Грамотное внедрение современных онлайн-ресурсов в учебный процесс становится ключевым фактором повышения его эффективности и соответствия запросам нового поколения студентов.

Список используемых источников

1. Радаев В. В. Миллениалы на фоне предшествующих поколений: эмпирический анализ // Социологические исследования. 2018. № 3. С. 15-33.
2. Шамис Е., Никонов Е. Теория поколений. Необыкновенный Икс = Необыкновенный Икс [Текст] / Евгения Шамис, Евгений Никонов. 2-е изд., стер. М.: Ун-т Синергия: Школа Бизнеса, 2017. 138 с.
3. Данилова Л. Н. Образовательный запрос поколения Альфа // Изв. Сарат. ун-та Нов. сер. Сер. Акмеология образования. Психология развития. 2023. № 1 (45). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatelnyy-zapros-pokoleniya-alfa> (дата обращения 25.01.2025).

4. Макарова Т. А. Содержание образования для поколения «Z»: каким ему быть? // Ценности и смыслы. 2015. № 3 (37). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-obrazovaniya-dlya-pokoleniya-z-kakim-emu-byt> (дата обращения 25.01.2025).

5. Коатс Дж. Поколения и стили обучения [Текст] / Джули Коатс; [пер. с англ. Л. Е. Колбачева]. Москва: Межгосударственная ассоц. последиplomного образования, 2011. 121 с.

Статья представлена заведующим кафедры иностранных языков СПбГУТ, кандидатом филологических наук, доцентом А. С. Алешиным.

THE USE OF INTERACTIVE ONLINE PLATFORMS IN TEACHING TECHNICAL UNIVERSITY STUDENTS FOREIGN LANGUAGES

Sychyova A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

This article is devoted to the problem of incorporating interactive materials into the educational process, taking into account the unique ways of perceiving information by Generation Z students in technical universities. It highlights the key challenges faced by foreign language educators and presents solutions through the use of modern online resources, such as the Wordwall and Genially platforms. The article outlines the functional features of these platforms, including the development of game-based activities, visually engaging presentations, and interactive assessments.

Key words: digitalization of education, Generation Z, interactive materials, online resources, gamification in education

УДК 338.28
ГРНТИ 06.75.03

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПЕРЕВОЗКИ ЛЕСА ТЕНЕВОЙ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М. И. Тагиев

Академия транспортных технологий

В условиях санкционного давления на российскую экономику проводимая политика в лесном хозяйстве не системна и эффективность использования лесных ресурсов оценивается как неудовлетворительная. Российский лесной комплекс, уходя от «сырьевой» ориентации экспорта, требует новых технологических и организационно-экономических исследований, важнейшую роль среди которых играет транспортировка древесины.

лесные ресурсы, лесозаготовительная промышленность, информация, теневая экономика, управление лесопромышленным комплексом

Введение

Лесная отрасль России играет важную роль в экономике страны, являясь ключевым источником доходов, валютных поступлений и занятости населения в отдаленных регионах. Однако, несмотря на значимость лесного комплекса, его развитие сталкивается с рядом серьезных проблем, среди которых особое место занимает деятельность теневой лесозаготовительной промышленности. Теневая заготовка и перевозка древесины наносят ущерб бюджету, окружающей среде и законопослушным участникам рынка. Государственное управление в этой сфере сталкивается с множеством вызовов, требующих системного подхода к регулированию.

Целью данной статьи является анализ актуальных проблем государственного управления в сфере перевозки леса, осуществляемой теневой лесозаготовительной промышленностью, а также разработка предложений по их преодолению.

Проблемы теневой лесозаготовительной деятельности

Строгий учет перевозимых лесных ресурсов в политике природопользования следует рассматривать как необходимость для снижения уровня те-

невой экономики в лесозаготовительной промышленности России [1]. Достоверная информация о составе и объеме лесных ресурсов является основой для эффективного управления лесопромышленным комплексом. Точные данные в области перевозки лесных ресурсов должны обеспечить интересы всех участников лесного комплекса. Корректировка объема данных по составу леса в лесозаготовительной промышленности позволит увеличить:

- порядок управления соответствующими техническими средствами и организации труда на расчетной лесосеке;
- уровень безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств [2];
- устойчивость экономики к различным неблагоприятным факторам и снизить общие затраты;
- объем заготовки древесины в соответствии со спросом потребителей;
- контроль за перемещением древесины, нелегального оборота сырья и, в целом, декриминализации лесной отрасли [3];
- масштаб информации о текущем состоянии лесных участков и позволит сформировать устойчивое лесное хозяйство;
- степень настройки лесных экосистем, сохранения биоразнообразия и т.д.

Особую опасность представляет перевозка леса, поскольку она позволяет скрыть происхождение древесины, затрудняет контроль со стороны государственных органов и обеспечивает вывод продукции на легальный рынок.

Роль перевозки древесины в теневой экономике

Перевозка леса является ключевым этапом в цепочке реализации древесины. Именно на этом этапе происходит перемещение сырья из мест заготовки к перерабатывающим предприятиям, портовым терминалам и другим пунктам назначения. Нелегальные участники рынка активно используют слабые места системы контроля за перевозкой древесины, что делает этот процесс особенно уязвимым.

Проблемы перевозки леса в рамках теневой экономики можно разделить на несколько категорий:

1. Несовершенство нормативно-правовой базы:

- недостаточно строгие меры ответственности за перевозку древесины без документов;
- нечеткие правила формирования и проверки сопроводительных документов;

- ограничения в полномочиях контролирующих органов;
- 2. Низкая эффективность контрольных механизмов:
- недостаточное количество мобильных инспекций и технических средств наблюдения;
- ограниченные возможности оперативного реагирования на факты нелегальной перевозки;
- низкий уровень координации между различными ведомствами;
- слабая цифровизация процессов учета и отслеживания древесины [3].
- 3. Коррупция и недостаточная прозрачность:
- подкуп сотрудников контролирующих органов позволяет теневым компаниям беспрепятственно осуществлять перевозку древесины, используя поддельные документы или обходя пункты досмотра.
- 4. Развитие цифровых технологий и новые виды мошенничества:
- с внедрением таких систем, как ЕГАИС леса, государство стремится повысить прозрачность лесопромышленных операций. Однако злоумышленники адаптируются к новым условиям, осваивая методы взлома систем, подделки электронных меток и использования фиктивных данных.

Анализ текущего состояния государственного управления

Государственное управление в сфере перевозки леса включает в себя планирование, организацию, координацию и контроль всех связанных с этим процессов [4]. На сегодняшний день система государственного управления сталкивается с рядом трудностей:

1. Централизация управления и бюрократические барьеры.
2. Недостаточное финансирование и кадровый дефицит.
3. Недостаточный уровень общественного контроля.

Участие гражданского общества могло бы сыграть важную роль в борьбе с теневой деятельностью [5].

Предложения по совершенствованию государственного управления

Для повышения эффективности государственного управления в сфере перевозки леса необходимо принять комплекс мер, направленных на устранение существующих проблем.

1. Совершенствование законодательства.

Необходимо:

- усиление административной и уголовной ответственности за перевозку древесины без документов;
 - ведение обязательной маркировки древесины на всех этапах оборота;
 - прощение процедур получения разрешений на перевозку для законопослушных компаний;
 - разработка единых стандартов учета и отчетности.
2. Созданием единой базы данных по всем участникам лесного рынка.
 3. Укрепление антикоррупционных мер и обеспечение конфиденциальности заявлений о коррупционных правонарушениях.
 4. Проведение общественных слушаний по вопросам лесопользования.

Заключение

Проблема теневой лесозаготовительной промышленности, связанной с нелегальной перевозкой древесины, является одной из наиболее острых в сфере государственного управления природными ресурсами. Система управления лесным хозяйством в России не сбалансированна и отсутствует полноценная координация между лесным комплексом и бизнесом. Неэффективное регулирование, коррупция, слабый контроль и несовершенство законодательства создают благоприятные условия для развития теневых схем. Следовательно, реализация эффективной государственной лесной политики невозможна без достоверной, качественной информации о лесах.

Список используемых источников

1. Кузнецова И. А., Михайлов В. В. Анализ поддерживающих и противодействующих факторов в развитии теневой экономики в лесозаготовительной промышленности // Экономика и предпринимательство. 2022. Том 16. № 5. С. 123–136.
2. Федеральный закон от 09.02.2007 N 16-ФЗ (ред. от 21.04.2025) «О транспортной безопасности». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_66069/37a02c738aa57ae42788e88b3c349fa6c2ae424a (дата обращения 12.06.2025).
3. Мингазова З. Р., Валиева А. Р. Актуальные проблемы государственного управления в области цифровизации лесного комплекса // Экономика и управление: Научно-практический журнал 2023. № 2 (170). С. 22.
4. Орлов М. М. Лесное хозяйство и лесная промышленность России в XX веке. СПб.: Изд-во СПбГЛТА, 2001. 320 с.
5. Смирнов С. В. Теневая экономика в лесопромышленном комплексе России // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2014. Т. 2. № 3. С. 45–50.

**CURRENT ISSUES OF PUBLIC ADMINISTRATION IN THE FIELD
OF TIMBER TRANSPORTATION IN THE SHADOW LOGGING INDUSTRY**

Tagiev M.

Academy of Transport Technologies

In the conditions of sanctions pressure on the Russian economy, the policy pursued in forestry is not systematic and the efficiency of forest resources is assessed as unsatisfactory. The Russian forestry complex, moving away from the "raw materials" orientation of exports, requires new technological and organizational-economic research, the most important role among which is played by the transportation of wood.

Key words: forest resources, logging industry, information, shadow economy, management of the forestry complex

УДК 378.1
ГРНТИ 14.35.09

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ ДАННЫХ

И. Н. Федоренко

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

В статье рассматриваются вопросы подготовки управленческих кадров для реализации национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства». Сформулированы специфические особенности подготовки специалистов, обладающих компетенциями по сбору, хранению и обработке больших объемов данных для управления бизнес-процессами. Проведен опрос студентов СПбГУТ, нацеленный на выявление карьерных ожиданий студентов, связанных с профессиями для экономики данных. Представлены рекомендации по трансформации учебного процесса с использованием инструментов оперативного просмотра и анализа данных бухгалтерского учета и аудита на платформе облачного сервиса 1С: Предприятие

экономика данных, высшее образование, управленческие специальности, цифровые технологии, компетенции

Современные информационные технологии (ИТ), искусственный интеллект позволяют хозяйствующим субъектам различных отраслей экономики использовать большие данные. Российская Федерация в 2023 году представила новый национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» (далее – «Экономика данных»), который позволяет цифровой экосистеме функционировать, обеспечивая создание экономических ценностей [1].

Эти положением определяется актуальность исследований проблем подготовки специалистов, в том числе в области управления хозяйствующими субъектами, на платформе интеграции высшего образования с современными цифровыми экосистемами, для работы с большими объемами информации и визуализации.

Цель исследования – выявление, определение, теоретическое и методическое обоснование комплекса специфических особенностей обучения студентов управленческих специальностей в условиях перехода к экономике данных, внедрения средств автоматизации и цифровизации.

Научная новизна статьи заключается в формулировании концепции нового формата подготовки управленческих кадров, способных заниматься цифровой трансформацией компании, преобразовывать массивы данных в полезные инсайты, принимать эффективные менеджерские решения.

Методология и методы: научная абстракция, экономико-статистический анализ, опрос.

Практические подходы к вопросам развития бизнес-моделирования, машинного обучения и автоматизации всех производственных и управленческих процессов, отражены в работе отечественного исследователя А. В. Обориной [2]. Перспективы научных исследований в области сетей связи подробно изучены группой ученых – А. Е. Кучерявый, А. Г. Владыко, Р. В. Киричек, М. А. Маколкина, А. И. Парамонов, А. И. Выборнова, Р. Я. Пирмагомедов [3].

Таким образом, очевидна важность изучения процессов создания и совершенствования систем по сбору, обмену, использованию данных, которые и определяют тренды качественной подготовки студентов высшей школы. Активное развитие цифровых технологий так же стало громким вызовом к изменению профессий и появлению новых, связанных с управленческими компетенциями.

Оценка использования технологий, которыми отрасль телекоммуникаций обеспечивает учебный процесс, стажировки, практики для получения студентами, компетенций в условиях цифровой экосистемы, на примере некоторых видов экономической деятельности, представлена в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. Использование цифровых технологий по видам экономической деятельности: 2023, (в процентах от общего числа организаций) [4]

Виды технологий	Сектора				
	Всего	Информация и связь	Отрасль информационных технологий	Высшее образование	Здравоохранение
Облачные сервисы	26,7	31,6	31,1	45,5	32,6
Цифровые платформы	17,1	21,9	22,4	36,7	19,5
Технологии сбора, обработки и анализа больших данных	15,3	21,1	22,2	18,7	15,5
«Цифровой двойник»	1,5	2,9	2,9	7,2	1,2

Достаточно высокий уровень развития цифровых технологий, позволяет своевременно совершенствовать образовательный контент подготовки управленческих кадров для реализации национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства».

Решения в системе менеджмента должны обеспечивать эффективность функционирования системы внутреннего контроля, на основе анализа данных и предиктивной аналитике [5].

Карьерные прочные позиции и соответствие требованиям работодателей обеспечивают конкурентоспособность на рынке труда, будущим выпускникам вузов. Для научно-практического обоснования новых форматов подготовки кадров по направлению менеджмент, представлены положения профессиональных стандартов, на примере профессий для экономики данных (таблица 2).

ТАБЛИЦА 2. Современные управленческие профессии для экономики данных [6]

Профессиональные стандарты	Код ПС	Характеристика положений
Бизнес-аналитик (действует с 01.09.2024 по 01.09.2030)	Финансы и экономика 08.037	Проведение изменений в организации, путем выявления потребностей заинтересованных сторон и обоснования решений. Должности, профессии: бизнес-аналитик
Маркетолог (действует с 01.09.2024 по 01.09.2030)	Финансы и экономика 08.035	Разработка и реализация комплекса мер и подходов к ведению бизнеса, обеспечивающих организацию маркетинговой деятельности. Должности, профессии: аналитик, специалист по маркетингу, менеджер по рекламе
Менеджер по информационным технологиям (действует с 01.03.2022 по 01.03.2028)	Связь, информационные и коммуникационные технологии 06.014	Управление внедрением, предоставлением, использованием и развитием цифровых и информационных технологий. Должности, профессии: руководитель группы управления базами данных
Специалист по управлению данными и информационными объектами, дата-стюард (дата-офицер) (с 01.03.2025 по 01.03.2031)	Связь, информационные и коммуникационные технологии 06	Повышение качества данных и информационных объектов (далее ИО) и рост эффективности их использования при осуществлении профессиональной деятельности. Должности, профессии: аналитик данных, специалист по данным

Таким образом, четко видна необходимость освоения как профессиональных, так и кросс-функциональных компетенций, например, обработка больших данных, искусственный интеллект, интернет вещей, современные чат-платформы и ВКС-системы, эффективные коммуникации по всем каналам, интерактивные, многопользовательские доски, работа в онлайн-формате.

В ноябре-декабре 2024 года в рамках данного исследования был проведен опрос с использованием Google формы студентов-бакалавров (3,4 курс), 55 человек в возрасте 18–24 лет СПбГУТ, получающих образование по направлению «Менеджмент технологий и услуг в цифровой экономике», с целью выявить карьерные ожидания студентов, связанные с появлением профессий для экономики данных (таблица 3)

ТАБЛИЦА 3. Результаты опроса (фрагмент)

Вопросы	Варианты ответов	Результаты опроса, %
Какие возможные вакансии, Вы рассматриваете, получая высшее образование в сфере менеджмента технологий и услуг в цифровой экономике	Бизнес-аналитик	34,2
	Маркетолог	22,9
	Менеджер по информационным технологиям	11,8
	Специалист по управлению данными и информационными объектами	5,6
	Все вышеперечисленные	25,5
Выделите дисциплины учебного процесса для успешного освоения профессий для экономики данных	Big Data - регрессивный анализ (статистика)	8,0
	Программы BI (аналитика) - математическая статистики, эконометрика	6,7
	Нейронные сети- математика	4,1
	Все вышеперечисленные	81,2
Вы рассматриваете профессиональную карьеру в области управления бизнес-процессами в условиях экономики данных?	Да	69,4
	Нет	30,6

*Источник: составлено автором по результатам опроса

Результаты проведенного опроса студентов СПбГУТ показали, что они владеют информацией о ситуации на рынке трудовых вакансий в условиях

цифровой трансформации. Большая часть респондентов проявляет интерес и связывает успешную карьеру в области управления бизнес-процессами.

Одним из важных трендов в методах обучения навыкам управления является совмещение академических и практических знаний. Для достижения поставленной цели разработаны и предложены нововведения в учебный процесс по дисциплинам экономического направления:

1. Получение компетенций по использованию инструментов оперативного просмотра и анализа данных бухгалтерского учета и аудита, с использованием платформы «1С: Бухгалтерия 8».

2. Подключение в образовательный процесс «облачного» сервиса «1С: Предприятие 8» (возможность работать в базах, выполнять практические и лабораторные задания с любого места, где есть Интернет).

3. Геймификация как инструмент получения знаний по бухгалтерскому учету и аудиту (кейс «Хард скиллс успешного менеджера — оперативная аналитика 1С: Бухгалтерия»).

4. Использование дистанционных технологий, позволяющих преподавателю, использовать современные цифровые технологии и инструменты [7].

5. Организация совместных мероприятий кафедрой экономики данных и Цифровой кафедры (открытые лекции, мастер-классы, вебинары, воркшопы, лонгриды), на основе заключения договора о сотрудничестве [8].

Таким образом, цифровизация требует новаций в подготовке управленческих кадров с учетом специфики подготовки. Эффективное сотрудничество вузов с бизнесом обеспечит на основе концепции нового формата подготовки менеджеров, аналитиков и других востребованных профессий получить знания и компетенции по управлению данными в различных отраслях экономики.

Список использованных источников

1. Официальный сайт Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. URL: <https://www.https://digital.gov.ru/ru/events/48369/> (дата обращения 15.01.2025).

2. Оборина А. В. Реинжиниринг бизнес-процессов как основа системы нормирования труда административно-управленческого персонала / А. В. Оборина // Экономика труда. 2023. Т. 10. № 8. С. 1219-1236. DOI 10.18334/et.10.8.118913.

3. Кучерявый А. Е., Владыко А. Г., Киричек Р. В., Маколкина М. А., Парамонов А. И., Выборнова А. И., Пирмагомедов Р. Я. Перспективы научных исследований в области сетей связи на 2017–2020 годы. Текст: непосредственный // Информационные технологии и телекоммуникации. 2016. Т. 4. № 3. С. 1–14.

4. Цифровая экономика: 2025: краткий статистический сборник / В. Л. Абашкин, Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. URL: <https://issek.hse.ru/news/995625249.html?ysclid=m67r44hczk398051391> (дата обращения 30.01.2025).

5. Федоренко И. Н., Макаров В. В. Внутренний контроль как инструмент антикризисной устойчивости металлургических компаний // Черные металлы. 2021. № 12. С. 79-83.

6. Справочная информация: "Профессиональные стандарты и квалификации" URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157436/ (дата обращения 30.01.2025).

7. Федоренко И. Н. Оптимизация системы внутреннего контроля: экономическая безопасность и цифровые решения // Вестник ИПБ (Вестник профессиональных бухгалтеров). 2021. № 2. С. 43-48.

8. Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. URL: <https://digidep.sut.ru> (дата обращения 30.01.2025).

FEATURES OF TRAINING STUDENTS OF MANAGEMENT SPECIALTIES IN HIGHER SCHOOL FOR DATA ECONOMICS

Fedorenko I.

The Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article discusses the issues of training managerial personnel for the implementation of the national project "Data Economics and Digital Transformation of the state". The specific features of the training of specialists with competencies in collecting, storing and processing large amounts of data for managing business processes are formulated. A survey of St. Petersburg State University students was conducted, aimed at identifying students' career expectations related to professions for the data economy. Recommendations on the transformation of the educational process using tools for online viewing and analysis of accounting and audit data on the IC: Enterprise cloud service platform are presented.

Key words: data economics, higher education, management specialties, digital technologies, competencies

УДК 334.7
ГРНТИ 06.39.41

ФОРМИРОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ КОМАНД В ВУЗЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

С. И. Хитрин, И. Ю. Хитрина

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

Развитие цифровых технологий и необходимость использования удаленной работы способствовали востребованности виртуальных команд. Несмотря на то, что практика их использования продолжается уже несколько лет, в формировании виртуальных команд до сих пор существуют проблемы. Имеют такие проблемы, как и перспективы и виртуальные команды в современном вузе. Можно выделить несколько типов виртуальных команд в вузе. Их формирование и развитие требуют создания определенных условий и поддерживающей среды.

виртуальные команды, виртуальные рабочие группы, инструменты совместной работы.

Актуальность формирования виртуальных команд в современном вузе обусловлена несколькими взаимосвязанными факторами. Во-первых, для современной ситуации развития бизнеса характерен рост использования удаленной работы, обусловленный развитием цифровых технологий. Как указывает Г. Пряхина: «Новые технологии сделали виртуальные команды повседневной реальностью для предпринимателей» [1, С. 103]. Вуз, как и любая современная организация, не является исключением. Переход на дистанционные форматы обучения и работы потребовал от преподавателей освоения новых методов организации учебного процесса, включая работу в виртуальных командах. Многим из тех, кто сегодня обучается в вузе, предстоит столкнуться с данной реальностью после окончания вуза. В этом контексте участие студентов в работе вузовских виртуальных команд – это своеобразная подготовка и основа адаптации к удаленной профессиональной работе.

Во-вторых, современный вуз сталкивается с необходимостью междомственного сотрудничества для решения сложных исследовательских задач и реализации крупных проектов. Виртуальные команды позволяют объединить специалистов из разных подразделений вуза, а также привлекать внешних экспертов, преодолевая географические ограничения и повышая

эффективность совместной работы. Использование виртуальных команд для управления совместными проектами – одна из приоритетных задач в современной ситуации.

Наконец, глобализация образовательных процессов требует от вузов интернационализации образовательных программ и исследовательской деятельности. Формирование виртуальных команд становится необходимым условием для участия в международных проектах, обмена опытом с зарубежными коллегами и совместного проведения исследований. Эффективное управление такими командами – ключевой фактор конкурентоспособности современного вуза в глобальном образовательном пространстве.

Распространение практики использования виртуальных команд порождает целый ряд как теоретических, так и практических проблем. Во-первых, недостаточно четко определено, что следует понимать под виртуальной командой. Так, в работах, посвященных виртуальным командам, чаще под ними понимаются виртуальные *рабочие группы*. При этом в определении указываются те признаки, которые традиционно характеризуют именно рабочие группы: общность цели, пространственную и временную удаленность сотрудников и взаимодействие с помощью информационных и цифровых технологий [1, 2, 3]. В то время как *команда* обычно определяется как высокоорганизованная самоуправляемая группа, для которой характерно принятие общей цели каждым участником и разделение ответственности за ее достижение.

Виртуальные команды в образовательной среде характеризуются, прежде всего, географической распределенностью. Участники могут находиться в разных городах, регионах или даже странах, что обуславливает необходимость использования специфических методов организации и управления. Это требует от преподавателя (руководителя команды) особого внимания к преодолению временных зон и культурных различий.

Специфика задач и ролей в виртуальных командах образовательной среды также имеет свои особенности. Задачи часто носят проектный характер, требующий распределения ответственности и самостоятельной работы участников. Роли могут быть более гибкими и меняться в зависимости от фазы проекта. Важно отметить, что в таких командах особенно важна четкая формулировка целей и задач, регламентация процесса работы, а также развитые навыки самоорганизации и самостоятельной работы у каждого участника. Преподаватель выступает в роли координатора, фасилитатора и мен-

тора, обеспечивая необходимую поддержку и обратную связь в удаленном режиме.

В контексте высшего образования можно выделить четыре основных типа виртуальных команд:

Преподавательские виртуальные команды. В условиях распределенного обучения или реализации крупных междисциплинарных курсов, преподаватели могут формировать виртуальные рабочие группы и команды для совместного планирования, разработки учебных материалов, проведения онлайн-занятий и оценки результатов обучения. Проблемы здесь связаны с синхронизацией работы преподавателей с разными нагрузками и стилями преподавания, а также с обеспечением эффективного обмена информацией и обратной связью в условиях удаленного взаимодействия. Перспективы лежат в развитии платформ для совместной работы и инструментов для асинхронного взаимодействия, способствующих повышению эффективности и продуктивности совместной работы.

Виртуальные рабочие группы по проектам. Виртуальные группы часто создаются для выполнения конкретных проектов, например, разработки новых образовательных программ, проведения научно-исследовательской работы или реализации грантов. Состав таких групп может быть мультидисциплинарным, включая преподавателей, студентов, административный персонал и внешних экспертов. Ключевые проблемы – это эффективное управление проектом на расстоянии, координация работы участников с различными уровнями компетенций и доступностью ресурсов, а также обеспечение мотивации и вовлеченности всех членов команды. Перспективы развития таких команд связаны с применением методологий управления проектами, адаптированных для виртуальной среды, а также с использованием специализированного программного обеспечения для коллаборации и управления совместной работы.

Команды разработки образовательных ресурсов. Этот тип виртуальных команд фокусируется на создании и обновлении учебных материалов, таких как онлайн-курсы, электронные учебники, интерактивные симуляторы и др. Состав команды может включать разработчиков, дизайнеров, преподавателей-методистов и специалистов по контенту. Проблемы здесь связаны с обеспечением согласованности и качества создаваемых материалов, управлением версиями и совместной работой над документами, а также с обеспечением доступности и инклюзивности создаваемых ресурсов. Перспективы – использование современных инструментов для разработки и

управления контентом, внедрение методологий agile-разработки, а также разработка стандартов качества для создаваемых образовательных ресурсов.

Студенческие виртуальные команды. Такой тип команд может применяться как в учебном процессе, например, при внедрении в учебный процесс проектного подхода, так и в научной, и в общественной деятельности студентов. В этом случае в команде могут объединяться студенты из разных учебных групп и разных факультетов. Например, такой подход целесообразен при проведении курсов по выбору, межфакультетских факультативных занятий, в работе студенческих научных обществ.

Несмотря на актуальность и кажущуюся простоту формирования виртуальных команд этот процесс сталкивается с целым рядом проблем. Их можно разделить на внешние проблемы, связанные с созданием необходимых, в том числе технологических условий и управлением виртуальными командами. Другую группу образуют внутренние проблемы команд, связанные со спецификой удаленной работы. Разрешение существующих проблем с опорой на преимущества удаленной работы, создает перспективы для применения и развития виртуальных команд в вузе. Среди перспектив следует в первую очередь отметить адаптацию к изменяющейся среде за счет гибкости в осуществлении образовательных программ, доступ к удаленным, в том числе международным ресурсам, увеличение вариативности и инноваций, как в образовательной, так и в научной деятельности вуза.

Большая часть выделенных проблем носит комплексный характер. По мнению большинства авторов и участников виртуальных команд, наиболее актуальными и сложными являются коммуникативные проблемы взаимодействия в виртуальных командах [2, 3]. С одной стороны, эти проблемы обусловлены эффективностью используемых цифровых инструментов. Так, для обсуждения и принятия решений по проекту, над которым работает команда, необходимо проводить видеоконференции. До недавнего времени это были в основном зарубежные ресурсы: Google Meet, Zoom, Skype. Им на смену пришли российские разработки: TrueConfServer, МТС Линк, Сферум. Для обмена сообщениями используются Яндекс Мессенджер, TrueConfServer, VK Teams. Для совместной работы в виртуальных командах применяются такие специальные инструменты, как TrueConfServer, Trello, Asana. Microsoft Teams, Яндекс 360, Пачка), системы управления проектами (Kaiten, Онто, Контур Толк, Livedigital, Pruffme), облачные хранилища данных и LMS (системы управления обучением). Эффективное использование

этих инструментов напрямую влияет на коммуникацию и продуктивность виртуальной команды.

Для внедрения описанных инструментов необходима развитая технологическая база. Вместе с тем вузовские виртуальные команды нередко сталкиваются с недостатком качественной техники и ограниченным доступом к программному обеспечению, необходимому для удаленной работы. Взаимодействие членов виртуальных команд нередко затрудняется из-за отсутствия должной надежности инфраструктуры. Сбои в сети могут прерывать работу команды. При работе над проектами необходима защита информации от утечек и взломов, что не всегда обеспечивается должным образом.

С другой стороны, препятствиями для совместной работы могут выступать языковые и культурные барьеры. Преодолению этих барьеров могут служить ясные правила коммуникации, учет культурных особенностей, обучение межкультурной коммуникации и использование сервисов перевода.

Не менее важными представляются проблемы эффективного управления виртуальными командами. Удаленная работа предполагает высокий уровень самоорганизации. Но даже при его наличии от руководителей виртуальных команд требуется более четкое, чем в традиционных командах распределение ответственности и обязанностей. Это становится возможным при ясной постановке целей и задач и четком определении ролей и обязанностей [3]. Имеет свои особенности и контроль процесса взаимодействия и результатов совместной деятельности.

Не смотря на внедрение виртуальных команд в практику вузов, для организации качественного взаимодействия участников преподавателям и студентам недостает опыта удаленного взаимодействия. Разночтение в понимании ролей и обязанностей часто приводит к задержкам и снижению качества работы. Существующие в вузах методические рекомендации по организации дистанционного обучения явно не соответствуют специфике работы виртуальной команды. В настоящее время дистанционное обучение используется как дополнение к основной образовательной деятельности. В большинстве случаев этот опыт предполагает своеобразный перенос привычных форматов в онлайн среду.

Внедрение виртуальных команд в вузе предполагает создание поддерживающей среды. Для обмена опытом работы в виртуальных командах должны создаваться сообщества практики. Для обеспечения эффективной работы необходимы соответствующие платформы, регламенты и технологическая поддержка. Учитывая опосредованный характер коммуникации,

необходимо обеспечить психологическую поддержку и использовать удобные инструменты онлайн-взаимодействия.

Таким образом, формирование виртуальных команд – сложный и многогранный процесс. Решение проблем формирования виртуальных команд должно опираться на комплексный подход, включающий технологические, организационные и психологические аспекты, в том числе создание поддерживающей среды.

Перспективы использования виртуальных команд в вузе связаны, в первую очередь, с использованием новых технологий, включая искусственный интеллект, и оптимизацией процессов взаимодействия в команде.

Список используемых источников

1. Пряхина Г. А. Виртуальные команды: особенности создания и управления // На пути к гражданскому обществу. 2019. № 2 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnye-komandy-osobennosti-sozdaniya-i-upravleniya> (дата обращения 30.03.2025).
2. Макаренченко М. А., Павлова О. Н. Особенности трансформации классического командообразования в виртуальное в условиях цифровизации // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского политехнического университета. Экономические науки. 2018. С. 39-53.
3. Ласкова Т. С., Айдаркина Е. Е. Современные подходы к командообразованию: сущность, этапы реализации и особенности применения // ЕГИ. 2020. №1 (27). С. 122–127. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-komandoobrazovaniyu-suschnost-etapy-realizatsii-i-osobennosti-primeneniya> (дата обращения 27.03.2025).

FORMATION OF VIRTUAL TEAMS IN HIGHER EDUCATION: PROBLEMS AND PROSPECTS

Khitrin S., Khitrina I.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The development of digital technologies and the need to use remote working have contributed to the demand for virtual teams. Despite the fact that the practice of their use has been going on for several years, there are still problems in the formation of virtual teams. Virtual teams in a modern university also have their own problems and prospects. We can distinguish several types of such teams in higher education institutions. Their formation and development require the creation of certain conditions and supportive environment.

Key words: *virtual teams, virtual working groups, collaboration tools*

УДК 330.81
ГРНТИ 26,03

ОСМЫСЛЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОСНОВАНИЙ ПОСТРОЕНИЯ ГОСУДАРСТВА В ПОЛИТИЧЕСКОЙ МЫСЛИ ДРЕВНЕЙ ГРЕЦИИ И ДРЕВНЕГО КИТАЯ

А. Ю. Цыгоняева

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

Экономическая система является основой функционирования общества и государства. Несмотря на сходство хозяйственной практики народов, взаимоотношения государства, общества и производства складываются неодинаково, что в конечном итоге определяет уникальную форму той или иной цивилизаций. Уже в первых памятниках духовной культуры, в мифах, заметны попытки сформулировать экономические, политические и социальные законы, но с появлением сословия мудрецов, «интеллектуальной элиты» древнего мира, мы видим не только рациональное объяснение этих сторон жизни народа, но и желание влиять на них исходя из заранее поставленной цели. Этот процесс, в котором участвуют и мудрецы, и правители, и простой народ приводит к созданию единой социально-политической системы. Чтобы посмотреть на то, какие факторы влияют на специфику экономических укладов в разных регионах – мы рассмотрим общественно-экономические учения двух равновеликих цивилизаций – древнегреческой и древнекитайской.

экономические учения, Древняя Греция, Древний Китай, Конфуций, Платон, Гесиод, Шан Ян, легизм, конфуцианство

Тип хозяйственного уклада непосредственно влияет на этические нормы, политическое устройство и культурные особенности общества. Массовый переход к земледелию, труду, который вносит гораздо больше изменений в окружающую среду, чем охота или скотоводство, привел необходимости осмыслять и фиксировать правила и законы, обеспечивающие экономический успех.

Древнейший пример «экономической теории» в Древней Греции дает произведение Гесиода «Труды и дни». «Труды» – это календарь сельскохозяйственных работ, составленный в поэтической форме. Центральный сюжет поэмы – обращение Гесиода к своему брату Персу, с которым он ведет тяжбу о наследстве (земельном наделе). Гесиод порицает брата за несправедливость и то, что вместо честного труда на земле он предается сутяжничеству.

Стоит отметить, что в отличие от других цивилизаций, в Греции, по ряду причин, возникает частная собственность на землю. Греки не знали империй, не знали великих царей, которые присваивали бы себе всю все земли. Государство там возникает в виде отдельных полисов, которые, по сути, есть общины собственников-земледельцев. В самом понятии «гражданин», возникающем в Греции, видно совмещение экономической и политической функции человека. Гражданскими правами обладали только владеющие землей совершеннолетние лично свободные мужчины.

Таким образом, земельный надел и богатство, добываемое на земле, дает права и гарантирует неприкосновенность личности. Поэтому поэт молится, о том, «чтоб покупал ты участки других, а не твой бы – другие» [1; 62]. Потеря земли есть потеря средств к существованию, а это прямой путь в долговое рабство.

Отсюда понятно то огромное значение, которое Гесиод придает соблюдению законов и норм справедливости в отношениях соседей. С соседями нужно жить в мире, но при этом между ними всегда есть конкуренция, так что «сосед соревнуется соседу, который к богатству сердцем стремится» [1; 52]. К помощи соседей надо прибегать, но не оставаться в долгу. Сделки следует заключать с осторожностью, «с братом и с тем, как бы в шутку, дела при свидетелях делай» [1; 62].

Таким образом, в поэме мы видим точку зрения индивидуалиста, «крепкого хозяйственника», который высоко ценит свой труд и полагает, что «стыд – удел бедняка, а взоры богатого смелы» [1; 61].

Однако у подобного «честного обогащения» существует и обратная сторона. Практика купли продажи земли приводит к разорению значительной части населения и превращению оставшейся части в земельную олигархию. Это расслоение раскалывает общество граждан и делает его неспособным к борьбе с внешней угрозой, что, в условиях непрестанных конфликтах между полисами, чревато порабощением всего города.

Решение этой проблемы в своем сочинении «Законы» пытается найти Платон. Он отмечает, что сила государства в его единстве, а единство невозможно там, где есть очень богатые и очень бедные. В связи с этим он предлагает разделить землю на определенное количество участков (5040) и запретить продажу участков, а также ограничить меру обогащения граждан.

Для Платона идеалом является замкнутое земледельческое государство. Ремесло и торговлю он не считает занятиями, достойными свободного гражданина, ими занимаются чужеземцы, наемники и рабы. Также «не до-

пускается ввоз ладана и других чужеземных курений, употребляемых при богослужении, и ввоз пурпура и окрашенных тканей, которых не производит страна, а также всего того, что нужно для ремесел, работающих на чужеземных товарах, раз в этом нет ровно никакой необходимости. Точно так же не разрешается вывоз таких предметов, наличие которых необходимо в стране» [3; 493].

Платон дает негативную оценку товарно-денежным отношениям. Граждане не могут владеть золотом и серебром, обращение медной монеты внутри государства служит мелкой розничной торговле и торговле с чужеземцами-ремесленниками, которые в силу отсутствия земли, не могут сами себя прокормить.

Таким образом, Платон старается сохранять «натуральный» характер экономики, когда гражданин максимально обеспечивает себя и домочадцев (жену, детей, рабов) своим трудом.

Владение землей воспитывает в гражданах определенные качества – предприимчивость, трудолюбие, привычку опираться на себя, гражданскую ответственность, гордость и чувство превосходства, а также уважения к закону. Платон высоко ценит эти добродетели, но понимает, что они могут процветать только в очень небольшом и небогатом сообществе. Возрастающие роли драгоценных металлов, появление новых источников обогащения (торговля, «сфера услуг») оттесняют на задний план собственников земли, лишают их доминирующего положения и соответственно, причин защищать полис. Неконтролируемое отчуждение земель, обнищание и закабаление части населения и появление олигархов, ослабляют государство и делают его неспособным к защите от внешних врагов.

В отличие от Греции, в Китае пользование землей было общинным. Статус правителя (вана, императора) и его авторитет исключал саму возможность частной собственности на землю.

Взлет интеллектуальной жизни в Китае приходится на время, которое в китайской историографии принято называть эпохой «Весен и Осеней» и эпохой «Сражающихся царств». При династии Чжоу Китай представлял собой союз княжеств, правители которых признавали над собой политическую и духовную власть чжоуского вана. По мере ослабления Чжоу и усиления удельных княжеств начинается междоусобица, авторитет вана падает, традиционные модели управления, социальные нормы и моральные принципы теряют силу. Именно в это время начинает свой путь Конфуций. Видя смуту вокруг себя, Конфуций мечтал вернуть порядок, царивший при Чжоу. Тогда,

по его мнению, отношения между людьми были подобны отношениям в семье: ван относился к народу как к детям, а народ испытывал к вану сыновью преданность.

Экономическая выгода не рассматривается Конфуцием как мотив действия. Напротив, только низкий человек помышляет о пользе, в то время как благородный муж думает о долге. Речи Конфуция обращены не к крестьянину-землепашцу, а к управленцу, перед которым стоит задача эффективной эксплуатации крестьян. Мудрец видит две альтернативы – управление с помощью наказаний и управление с помощью добродетели. Первый вариант он считает ошибочным: в эпоху золотого века Чжоу правители приводили народ в смирение с помощью добродетели и заботы. Если в государстве умеренные налоги, чиновники не грабят народ, нет поляризации бедности и богатства, то народ будет сытым, а сытый народ не станет бунтовать. Однако народ нужно также воспитывать, благородный муж делает это, показывая пример добродетельного, честного и скромного поведения.

Другая школа, известная как школа легистов или законников (*фа-цзя*) выдвигает позицию прямо противоположную конфуцианству. Легисты считали, что цель правителя – это создание сильного, богатого государства, и что народ следует держать в подчинении с помощью наказаний.

Самый известный представитель этой традиции Гунь-Сунь-Ян (Шан-Ян) полагал, что приоритетными направлениями усиления государства являются война и земледелие. Легисты встречаются с той же проблемой, что и конфуцианцы – проблемой выживания государства в условиях междоусобицы. Шан Ян разделяет цели государства и цели народа. При этом обогащение народа и обогащение государства – это отнюдь не одно и то же. Современный человек хитер, красноречив, имеет достаток, любит удовольствия, человеколюбив, он не хочет воевать и ленится заниматься земледелием. Если такой народ станет сильнее государственной власти, то такое государство не выживет и соответственно не выживет и народ. «Когда [народ] силен, [армия] вдвое слабее, когда [народ] слаб, [армия] вдвое сильнее» [2; 157].

Государь с помощью строгих законов и наказаний должен заставлять народ делать то, что ему ненавистно, чтобы, в конце концов, привести его к тому, что им любимо (богатству, спокойствию, миру). «В государстве бывают: *ли*, музыка, *Ши цзин*, *Шу цзин*, добродетель, почитание старых порядков, почтительность к родителям, братский долг, бескорыстие, красноречие. Если в государстве есть эти десять [паразитов], то правитель не сможет за-

ставить [народ] воевать, государство будет непременно расчленено и в конце концов погибнет. Если же в стране нет этих десяти [паразитов], правитель может заставить [народ] воевать, государство непременно будет процветать и добьется владычества [в Поднебесной]». [2; 158].

Процессы, происходящие в Китае эпохи Сражающихся царств, ставят перед мудрецами вопрос сохранения государства. В определенной степени с этим же вопросом столкнулись и греческие философы. Общей чертой греческого и китайского взгляда на этот вопрос, является утверждение, что сила государства в единстве и подчинении общества общей цели. И греческие и китайские мудрецы отмечают пагубное влияние, которые неконтролируемая экономическая активность оказывает на человека и государство. Появление новых средств обогащения и людей, которые ничего не производят – это удар по государству и греческие и китайские мудрецы пытаются взять эти процессы под контроль. Обе культуры по-своему подошли к важной идее – принципу верховенства закона в государстве. Обе культуры предлагают меры по ограничению экономической инициативы и воздействия на человека как субъекта экономических отношений.

Однако, заметны и различия, в первую очередь, это сам субъект экономической деятельности. Платон устанавливает законы для свободных граждан и собственников. Все остальные экономические акторы (торговцы, ремесленники, «нахлебники») выводятся за пределы гражданского общества. У Шан Яна земледельцы, торговцы, ученые и даже чиновники являются одинаково бесправными винтиками государственной машины. Единственным правомочным субъектом является сам законодатель.

Поэтому отличается и характер законодательного воздействия. Платон, хоть и устанавливает довольно жесткие ограничения, все же пытается убедить граждан в их целесообразности. Он доказывает нравственное превосходство того образа жизни, к которому призывает. Шан Ян также полагает, что суровые законы, в конечном итоге, идут на пользу людям, но они не в силах этого понять. Он обращается не к народу, а к правителю, рассматривая народ как «серую массу», занятую рутинным трудом.

В конечном итоге, обе системы оказались неспособными сохранить «наилучшую» модель государства в условиях разложения соседской общины. Империя Цинь, в которой было применено учение легистов, распалась вскоре после смерти Цинь Шихуана, греческие полисы, после нескольких столетий междоусобной борьбы, были завоеваны Александром Маке-

донским и вошли в его империю. Тем не менее, и идеи Платона, Конфуция и Шан Яна до сих пор остаются актуальными.

Список используемых источников

1. Гесиод. Полное собрание текстов / Вступительная статья В. Н. Ярхо. Комментарии О. П. Цыбенко и В. Н. Ярхо. Лабиринт, 2001. 256 с.
2. Книга правителя области Шан (Шан цзюнь шу). Изд. 2 е, доп. Пер. с кит. вступ. ст., коммент., послесл. Л. С. Переломова. М.: Ладомир, 1993 (Памятники письменности Востока. XX). 392 с.
3. Платон. Законы: [сборник: перевод с древнегреческого] / Платон. Москва: Издательство АСТ, 2020. 704 с.

**COMPREHENSION OF THE SOCIO-ECONOMIC FOUNDATIONS OF STATE
BUILDING IN THE POLITICAL THOUGHT OF ANCIENT GREECE
AND ANCIENT CHINA**

Tsygonyaeva A.

The Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications

The economic system is the basis for the functioning of society and the state. Despite the similarity of economic practices of peoples, the relationship between the state, society and economic is not the same, which ultimately determines the unique form of one or another civilization. The early forms of literary tradition such as myths, already attempt to formulate economic, political and social laws. But when the class of sages, the "intellectual elite" of the ancient world, appears, we see not only a rational explanation of these aspects of the people's life, but also a desire to influence them based on a pre-set goal. This process, in which sages, rulers and ordinary people participate, leads to a genesis unified socio-political system. In order to show what factors influence the specifics of economic structures in different regions, we will explore the socio-economic teachings of two equally great civilizations - ancient Greek and ancient Chinese.

Key words: *economic teachings, ancient Greece, ancient China, Confucius, Plato, Hesiod, Shang Yang, legalism, Confucianism*

УДК 338
ГРНТИ 06.39.02

ИННОВАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Л. К. Шамина¹, В. А. Полунин²

¹Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

²Институт проблем региональной экономики Российской академии наук

В статье рассматривается современный этап развития мировой экономики, характеризующийся глубокими структурными сдвигами, вызванными цифровизацией. Анализируются инновационные модели экономического развития, включающие научно-технический прогресс, предпринимательство, социальные и институциональные изменения, а также экологическую устойчивость. Особое внимание уделяется факторам, влияющим на формирование этих моделей (научно-технический прогресс, глобализация, цифровая трансформация), роли предпринимательства, человеческого капитала и экологических аспектов. Рассматриваются каналы распространения инноваций и специфика инновационного развития России, включая достижения, вызовы и перспективы. Подчеркивается необходимость комплексного подхода к развитию инновационной экономики, включающего технологическую и социально-институциональную адаптацию.

цифровизация, инновационные модели, экономическое развитие, научно-технический прогресс, предпринимательство, человеческий капитал, экологическая устойчивость, цифровая экономика, глобализация, Россия, институциональные изменения, диффузия инноваций, ко-креация, государственная поддержка

Современный этап развития мировой экономики характеризуется глубокими структурными сдвигами, обусловленными повсеместным внедрением цифровых технологий. Цифровизация выступает катализатором трансформации не только отдельных секторов, но и всей системы хозяйствования, обуславливая необходимость переосмысления устоявшихся экономических парадигм [1]. В этих условиях особую актуальность приобретают исследования, посвященные инновационным моделям экономического развития, способным адаптировать экономику к новым вызовам и возможностям, обеспечивая устойчивый рост и конкурентоспособность. Инновационные модели, в данном контексте, представляют собой многомерный комплекс, включающий научно-технический прогресс, предпринимательскую активность, социальные преобразования, институциональные изменения и экологическую устойчивость.

Формирование инновационных моделей экономического развития обусловлено совокупным воздействием множества факторов, среди которых ключевыми являются научно-технический прогресс, глобализация и цифровая трансформация. Научно-технический прогресс, в эпоху цифровой экономики приобретает качественно иную роль [2]. Новые технологические решения, такие как искусственный интеллект (ИИ), анализ больших данных, блокчейн, интернет вещей (IoT) и 5G, не только повышают эффективность производственных процессов, но и порождают принципиально новые бизнес-модели, требующие пересмотра традиционных управленческих подходов. Цифровизация выступает как мощный фактор ускорения инновационных процессов, формируя принципиально новые конкурентные ландшафты и снижая транзакционные издержки [3]. Цифровые платформы и экосистемы, возникающие в результате цифровизации, создают условия для беспрецедентного обмена информацией, знаниями и ресурсами, ускоряя диффузию инноваций. Глобализация, в свою очередь, усиливает конкуренцию и стимулирует инновации, поскольку компании вынуждены постоянно искать новые способы повышения эффективности и конкурентоспособности [4].

Одним из значимых аспектов инновационных моделей является их ориентация на предпринимательство. Современные исследования убедительно демонстрируют, что предпринимательская деятельность является ключевым механизмом внедрения инноваций в экономическую систему. Это особенно актуально для малых и средних предприятий (МСП), обладающих высокой гибкостью и способностью к быстрой адаптации к изменениям [5]. МСП часто более восприимчивы к новым технологиям и бизнес-моделям, чем крупные корпорации, и играют ключевую роль в коммерциализации научных разработок. Однако успешное внедрение инноваций требует не только наличия технической базы, но и адекватной экономической модели, учитывающей специфические черты цифровой экономики, такие как сетевые эффекты, платформенная экономика и высокая скорость распространения информации [6]. Сетевые эффекты в цифровой экономике проявляются в том, что ценность продукта или услуги возрастает по мере увеличения числа пользователей. Платформенная экономика, в свою очередь, создает новые бизнес-модели. Высокая скорость распространения информации в цифровой среде требует от предпринимателей быстрой реакции. Повышенная взаимосвязанность всех участников рынка, характерная для цифровой среды, открывает новые возможности для коллективного обучения, обмена знани-

ями, совместного творчества (ко-креации). Краудсорсинг, открытые инновации позволяют предпринимателям привлекать ресурсы и экспертизу извне.

Безусловной значимостью в рамках инновационного развития обладает человеческий капитал. В условиях цифровой экономики знания и навыки выступают ключевыми ресурсами, определяющими конкурентоспособность не только отдельных предприятий, но и национальных экономик в целом [7]. Человеческий капитал в цифровой экономике включает не только традиционные профессиональные навыки, но и цифровые компетенции, креативность, критическое мышление, способность к обучению и адаптации. Поэтому создание условий для непрерывного обучения (lifelong learning), повышения квалификации и развития "мягких навыков" (soft skills) становится стратегическим приоритетом [8]. Цифровая грамотность включает не только умение пользоваться цифровыми устройствами, но и навыки критической оценки информации, обеспечения кибербезопасности.

Экологические аспекты также занимают важное место в рамках инновационных моделей. В условиях цифровой экономики экологические издержки приобретают особую актуальность, поскольку цифровая экономика генерирует существенные выбросы CO₂, связанные с энергопотреблением дата-центров, производством электронных отходов и деятельностью криптовалют [9]. Необходимо развитие циркулярных моделей в IT-секторе, активного внедрения технологий, обеспечивающих ресурсосбережение, снижение воздействия на окружающую среду, и перехода к "зеленым" технологиям [10]. "Зеленые" инновации не только способствуют экологической устойчивости, но и открывают новые рыночные возможности.

Основными каналами распространения инноваций являются: диффузия, то есть процесс распространения инноваций от новаторов к ранним последователям и далее к массовому рынку [11]; сетевые эффекты; институциональные механизмы, включающие патентное право, стандартизацию, государственную поддержку; международная торговля и инвестиции; и сотрудничество и ко-креация. Диффузия инноваций в цифровой экономике ускоряется за счет социальных сетей и онлайн-платформ. Институциональные механизмы поддержки инноваций в цифровой экономике включают регуляторные "песочницы", акселераторы для стартапов. Международное сотрудничество в сфере инноваций становится все более важным. Ко-креация предполагает активное вовлечение потребителей, партнеров и других заинтересованных сторон.

Россия, обладая значительным научно-техническим потенциалом и ресурсной базой, активно стремится к построению инновационной экономики [12]. В последние годы страна предприняла ряд шагов для стимулирования инноваций, включая разработку национальных программ и проектов. Однако, процесс трансформации российской экономики в цифровую сталкивается с рядом вызовов. Ключевые направления инновационного развития России являются цифровизация государственного управления, развитие IT-сектора, искусственный интеллект, аэрокосмическая отрасль, оборонно-промышленный комплекс, энергетика, а также биотехнологии и фармацевтика. Важно отметить, что инновационное развитие в России характеризуется значительной региональной неравномерностью.

Цифровизация государственного управления в России проявляется в создании электронных сервисов для граждан, развитии электронного документооборота («Госуслуги»). IT-сектор демонстрирует значительный рост, особенно в области разработки программного обеспечения, кибербезопасности и электронной коммерции [13]. Российские IT-компании активно развивают собственные продукты. Искусственный интеллект является еще одним приоритетным направлением. Вместе с тем, коммерциализация научных разработок и их внедрение в производство остается слабым звеном российской инновационной системы.

Особенностью российской инновационной модели является сильная роль государства, которое финансирует научные исследования, поддерживает высокотехнологичные отрасли и регулирует инновационную деятельность [14]. Государственные корпорации играют важную роль. В стране также развита сеть научных центров и университетов. В последние годы наблюдается тенденция к импортозамещению.

Основными вызовами для инновационного развития России являются недостаточное финансирование научных исследований, бюрократические барьеры, недостаток квалифицированных кадров, инфраструктурные ограничения, проблемы с защитой прав интеллектуальной собственности, недостаточно развитая предпринимательская культура и влияние геополитической ситуации. Недостаточное финансирование ограничивает возможности. Бюрократические барьеры усложняют процесс. Недостаток кадров, особенно в сфере высоких технологий, ограничивает возможности. Инфраструктурные ограничения препятствуют распространению инноваций. Проблемы с защитой прав снижают стимулы. Влияние геополитической ситуации создает дополнительные вызовы.

Для успешного развития инновационной экономики России необходимо увеличить финансирование НИОКР, улучшить институциональную среду, развить образовательную систему, стимулировать предпринимательство, улучшить цифровую инфраструктуру и укрепить международное сотрудничество. Развитие образовательной системы должно включать повышение качества образования, создание программ переподготовки и развитие цифровых навыков. Стимулирование предпринимательства должно включать меры по поддержке стартапов, предоставление грантов, льгот, создание бизнес-инкубаторов и развитие венчурного финансирования. Улучшение цифровой инфраструктуры должно быть направлено на расширение доступа к интернету, развитие сетей 5G. Укрепление международного сотрудничества должно включать обмен опытом, привлечение инвестиций.

В заключение отметим, что инновационные модели требуют не только технологической, но и социально-институциональной адаптации. Они являются ключевым фактором устойчивого экономического развития в эпоху цифровой экономики.

Список используемых источников

1. Шваб К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб; Всемирный экономический форум. Москва: Эксмо, 2016. 208 с.
2. Солоу Р. М. Вклад в теорию экономического роста / Р. М. Солоу // The Quarterly Journal of Economics. 1956. Т. 70. № 1. С. 65-94.
3. Брюньолфссон Э. За пределами вычислений: информационные технологии, организационная трансформация и эффективность бизнеса / Э. Брюньолфссон, Л. М. Хитт // Journal of Economic Perspectives. 2000. Т. 14. № 4. С. 23-48.
4. Гроссман Г. М. Инновации и рост в глобальной экономике / Г. М. Гроссман, Э. Хелпман. Кембридж, Массачусетс: MIT Press, 1991. 384 с.
5. OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2019 [Электронный ресурс] / OECD. – Paris: OECD Publishing, 2019. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/oecd-sme-and-entrepreneurship-outlook-2019_b9277d2d-en (дата обращения 01.02.2025).
6. Шапиро К. Информационные правила: стратегическое руководство по сетевой экономике / К. Шапиро, Х. Р. Вариян. Бостон: Harvard Business School Press, 1999. 352 с.
7. Беккер Г. С. Человеческий капитал: теоретический и эмпирический анализ, с особым вниманием к образованию / Г. С. Беккер. Чикаго: University of Chicago Press, 1993. 412 с.
8. The Future of Jobs Report 2020 / World Economic Forum. – Geneva: World Economic Forum, 2020. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf (дата обращения 03.02.2025).
9. The Global E-waste Monitor 2020 [Электронный ресурс] / United Nations University. Bonn/Geneva: United Nations University, 2020. URL: <https://www.itu.int/itu-d/reports/global-e-waste-monitor-2020/> (дата обращения 29.01.2025).

10. Портер М. Э. Создание общей ценности / М. Э. Портер, М. Р. Крамер // Harvard Business Review Россия. 2011. № 3. С. 41-57.
11. Роджерс Э. М. Диффузия инноваций / Э. М. Роджерс. Нью-Йорк: Free Press, 2010. 512 с.
12. Глазьев С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С. Ю. Глазьев. Москва: ВладДар, 1993. 310 с.
13. Информационные технологии в России: аналитический обзор рынка ИТ 2023 / АПКИТ. URL: <https://apkit.ru/> (дата обращения 29.01.2025).
14. Дежина И. Г. Государство, наука и бизнес в инновационной системе России / И. Г. Дежина, Б. В. Салтыков. Москва: ИМЭМО РАН, 2016. 227 с.

INNOVATIVE MODELS OF ECONOMIC DEVELOPMENT IN THE AGE OF DIGITAL ECONOMY: FUNDAMENTAL ANALYSIS

Shamina L. ¹ Polunin V. ²

¹ Baltic State Technical University «VOENMEH» named after D. F. Ustinov

² Institute of Regional Economics Problems of the Russian Academy of Sciences

The article examines the current stage of development of the global economy, characterized by profound structural shifts caused by digitalization. Innovative models of economic development are analyzed, including scientific and technological progress, entrepreneurship, social and institutional changes, as well as environmental sustainability. Particular attention is paid to the factors influencing the formation of these models (scientific and technological progress, globalization, digital transformation), the role of entrepreneurship, human capital and environmental aspects. The channels for the dissemination of innovations and the specifics of innovative development in Russia are considered, including achievements, challenges and prospects. The need for an integrated approach to the development of an innovative economy, including technological and socio-institutional adaptation, is emphasized.

Key words: digitalization, innovative models, economic development, scientific and technological progress, entrepreneurship, human capital, environmental sustainability, digital economy, globalization, Russia, institutional changes, diffusion of innovations, co-creation, government support

УДК 338
ГРНТИ 06.39.02

РОЛЬ ИННОВАЦИОННОГО КОМПОНЕНТА В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Л. К. Шамина¹, Е. А. Сырнева²

¹Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

²Институт проблем региональной экономики Российской академии наук

Статья посвящена обоснованию значимости инновационного компонента в системе экономической безопасности на региональном уровне. Анализ теоретико-методологических источников по теме исследования позволил систематизировать подходы и методы оценки взаимосвязи инновационных компонентов регионального развития с изменением уровня экономической безопасности, а также определить ключевые детерминанты инновационного потенциала и активности на региональном уровне, оказывающие как прямое, так и косвенное воздействие на уровень его экономической безопасности.

инновационный компонент, экономическая безопасность, инновационная активность, социально-экономическое развитие

На современном этапе, в условиях цифровизации, эффективность деятельность предприятий реального сектора экономики неразрывно связана с инновационной составляющей. Степень восприимчивости и готовности интегрировать инновационные технологии и решения в деятельность субъектов хозяйствования на региональном уровне, определяет степень конкурентоспособности реализуемых благ, эффективность управления различными видами затрат, рациональность (пере)распределения и непосредственного использования ресурсов и др. Более того, трансформация системы регионального управления на основании научно-инновационного компонента в соответствии с положениями концепции региональной инновационной системы подразумевает повышение эффективности взаимодействия субъектов-генераторов научно-инновационного знания и субъектов-пользователей, а также развитие полноценной системы инфраструктурного, нормативно-правового, финансового и прочих видов обеспечения инновационной деятельности [1]. В данной связи необходимым представляется анализ и учет взаимосвязей многочисленных элементов региональной инновацион-

ной системы, в частности – характера их влияния на экономическую составляющую.

В российских исследованиях прослеживается тесная взаимосвязь между инновационной деятельностью и экономической безопасностью. Так, О. Н. Перегожина предлагает под экономической безопасностью региона понимать такое состояние региональной экономической системы, при котором представляется достижимой устойчивость социально-экономического развития и повышенный уровень защищенности от риск-факторов внешней и внутренней среды за счет повышения эффективности использования компонентов регионального инновационного потенциала [2]. Е. М. Коростышевская подчеркивает, что инновационная составляющая представляет собой неотъемлемый элемент обеспечения национальной интересов посредством формирования полноценных инновационных экономических систем и их последующего развития за счет эффективной системы государственного регулирования и поддержки [3]. В исследовании О. В. Карсунцевой и Т. А. Буркиной инновационная составляющая рассматривается в качестве обязательного элемента достижения экономической безопасности и технологического суверенитета в условиях повышения неопределенности внешней среды, ее динамичности и усложнения ключевых параметров планирования и прогнозирования ее изменений [4].

Отметим, что исследование взаимосвязи показателей инновационного развития и экономической безопасности российских регионов, представлено лишь в ограниченном количестве работ. Так, Г. А. Унтура посредством использования эконометрических методов анализа выявил наличие системной взаимосвязи между экономической безопасностью и параметрами развития «экономики знаний», в частности – научно-образовательного и информационно-коммуникационного секторов [5]. А. Ю. Никитаева и О. С. Шестопалова с использованием метода регрессионного анализа выявили взаимосвязь между темпами развития циркулярной экономики российских регионов и показателями наращивания цифрового и инновационного потенциала [6].

С применением метода корреляционного анализа Ш. М. Магомедгаджиевым, Н. Р. Гасановой и М. Ш. Шарифовым была выявлена взаимосвязь между множественными показателями инновационно-цифрового и социально-экономического развития регионов (например, от уровня инновационного развития зависят такие факторы, как объем ВРП, уровень доходов на душу населения региона, объемы промышленного производства в регионе)

[7]. На основании регрессионного анализа А. А. Урасовой была осуществлена кластеризация регионов на основании критерия зависимости уровня развитости отдельных отраслей от инновационно-технологического аспекта [8].

В рамках настоящего исследования особый интерес представляют показатели/параметры инновационного развития регионов, возможные к использованию в целях проведения оценки их воздействия на уровень экономической безопасности. На основании изученных теоретико-методологических источников представляется возможным заключить, что совокупность показателей может быть систематизирована по нескольким «блокам», представленным показателями социально-экономического развития, характеризующими условия для осуществления предприятиями региона инновационной деятельности; показателями научно-технического потенциала и инновационной активности; показателями, отражающими степень эффективности инновационной деятельности на уровне региона. В нашем мнении, наиболее полный перечень показателей, сформированный на основании систематического обзора литературы по вопросам взаимосвязи инновационного и социально-экономического развития российских регионов, представлен в исследовании Н. Л. Бондаренко (см. рисунок 1).

На основании расчета приведенных показателей представляется возможным формирование частных интегральных значений по каждому из оцениваемых «блоков» с последующим сведением полученных результатов к общему показателю на уровне региона. В соответствии с установленными диапазонами значений интегральных показателей представляется возможной кластеризация регионов по уровням инновационной составляющей экономической безопасности по принципу: большая часть индикативных показателей превышает пороговые значения – уровень безопасности региона «абсолютный»; большая часть индикативных показателей незначительно отличается от пороговых значений – уровень безопасности региона «относительный»; значительное количество индикативных показателей ниже пороговых значений – уровень безопасности региона «пониженный»; большая часть индикативных показателей значительно ниже пороговых значений – уровень безопасности региона «крайне низкий/критический» [9].



Рис. 1. Перечень детерминант инновационной составляющей экономической безопасности региона [9]

Таким образом, на основании проведенного анализа российских исследований представляется возможным заключить, что на современном этапе развития региональных экономических систем развитие инновационного компонента, представленного наращиванием инновационной активности предприятий, увеличения объема инвестиций в инновации и оптимизация

показателей их эффективности, наращивание доли инновационных товаров, работ, услуг, развитием НИОКР, увеличением изобретательской активности, представляется одним из ключевых условий достижения экономической безопасности. Перспективными направлениями исследований в данной области представляются разработка комплекса показателей, позволяющих оценивать характер и масштабы воздействия инновационного развития регионов на уровень их экономической безопасности, как в целом (на основании интегральных показателей), так и по отдельным отраслям (в особенности – системообразующим). На основании полученных в ходе проведения аналитико-оценочных процедур результатов представляется возможной адаптация государственной политики в области стимулирования инноваций к повышенным условиям неопределенности, разработка и реализация инновационно-ориентированных проектов и программ, повышение благоприятности инновационной среды российских регионов.

Список используемых источников

1. Иянова Ю. Э., Иянова Л. Э. Структурный анализ региональной инновационной системы // Сборник XII Международной конференции «Российские регионы в фокусе перемен». 2018. Ч. 1. С. 112–117.
2. Перегожина О. Н. Инновации как основа экономической безопасности // Российский экономический журнал. 2012. № 12. С. 1–6.
3. Коростышевская Е. М. Инновационная составляющая экономической безопасности России // Инновации. 2014. № 6(188). С. 34–38.
4. Карсунцева О. В., Буркина Т. А. Инновационная составляющая экономической безопасности региона // Инновации и инвестиции. 2020. № 5. С. 10–14.
5. Унтура Г. А. Экономика знаний и цифровизация: оценки влияния на экономический рост регионов России // Регион: Экономика и Социология. 2022. № 4 (116). С. 31–58.
6. Никитаева А. Ю., Шестопалова О. С. Механизм формирования циркулярной экономики: теоретические аспекты и практика юга России // Региональная экономика. Юг России. 2023. Т. 11. № 4. С. 170–181.
7. Магомедгаджиев Ш. М., Гасанова Н. Р., Шарифов М. Ш. Оценка связей и зависимостей между показателями цифровой экономики и социально-экономическими показателями регионов России // Фундаментальные исследования. 2020. № 8. С. 45–49.
8. Урасова А. А. Методология моделирования процессов цифровизации экономики регионов РФ: технологические доминанты и отраслевая трансформация: монография. Екатеринбург: Институт экономики Уральского отделения РАН. 2021. 354 с.

THE ROLE OF THE INNOVATION COMPONENT IN THE ECONOMIC
SECURITY OF THE REGION: THEORETICAL ASPECT

Shamina L.¹, Syrneva E.²

¹Baltic State Technical University «VOENMEH» named after D. F. Ustinov

²Institute of Regional Economics Problems of the Russian Academy of Sciences

The article is devoted to substantiating the importance of the innovative component in the system of economic security at the regional level. The analysis of theoretical and methodological sources on the research topic made it possible to systematize approaches and methods for assessing the relationship between innovative components of regional development and changes in the level of economic security, as well as to identify key determinants of innovation potential and activity at the regional level, which have both direct and indirect effects on the level of its economic security.

Key words: *innovative component, economic security, innovation activity, socio-economic development*

УДК 338
ГРНТИ 06.39.02

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И ЦИФРОВАЯ ЗРЕЛОСТЬ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Л. К. Шамина¹, Е. А. Сырнева²

¹ Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

² Институт проблем региональной экономики Российской академии наук

Статья посвящена изучению и уточнению понятийного аппарата цифровой трансформации и цифровой зрелости региональных экономических систем. На основании анализа исследований российских авторов приведены различные определения цифровой экономики, систематизированы факторы, отражающие степень распространенности и глубины проникновения цифровых технологий на уровне региона. Проанализирована многоуровневая структура цифровой региональной экономической системы, охарактеризованы ее ключевые элементы, определены количественные показатели эффективности использования цифровых технологий субъектами хозяйствования.

цифровая трансформация, цифровая зрелость, цифровые технологии, ИКТ, цифровая региональная экономическая система

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года на перспективу до 2036 года», в качестве одной из приоритетных целей выступает цифровая трансформация национальной экономической системы, результаты которой представлены следующими целевыми показателями: достижение «цифровой зрелости» в разрезе отраслей, увеличение до 95 % доля социально-значимых услуг, возможным к предоставлению/получению в электронном формате, повышение доступности сети Интернет для российских домохозяйства (до 97 %), четырехкратное увеличение объемов инвестиций в развитие российских информационно-коммуникационных технологий (далее по тексту – ИКТ) [1].

Логично предположить, что в качестве результата цифровой трансформации выступает цифровая экономика, в основу которой заложено «цифровое производство», основанное на автоматизации процессов и операций, сокращения доли «человеческого» труда. Отметим, что данный тип производства в обозримой перспективе не может быть охарактеризован как абсолютно «безлюдный», а в качестве значимого условия достижения требуемых показателей эффективности выступает достижение сбалансированности использования человеческого капитала и передовых технологий [2]. Экономическая система (разноуровневое понятие, применимое к отдельному субъекту хозяйствования, территориальной единице, стране в целом)

может быть охарактеризована как цифровая в том случае, когда уровень распространения цифровых технологий способен привести значимые положительные эффекты в контексте социально-экономического развития [3].

Т. В. Миролубова и М. В. Радионова в своем исследовании предлагают в качестве результата цифровой трансформации экономической системы региона рассматривать цифровую зрелость, определяемую не просто степенью распространённости цифровых технологий, но и глубиной их проникновения в деятельность субъектов хозяйствования в отраслевом разрезе, а также значимостью изменений, вызванных повышением цифровой зрелости в контексте социально-экономических процессов на уровне региона [4]. Авторами также предлагается следующее определение: цифровая экономика региона – это совокупность организационно-экономических отношений, протекающих в рамках производственно-сбытовой и обменно-потребительской систем, возникших в результате цифровой трансформации, качественно изменившей в лучшую сторону региональную экономическую систему, сформировав оптимальную/требуемую на ее уровне степень цифровой зрелости [5].

Структура цифровой экономической системы региона может быть представлена в виде многоуровневой схемы, в «ядре» которой находятся виды экономической деятельности, осуществление которых напрямую связано с использованием ИКТ (см. рисунок 1).

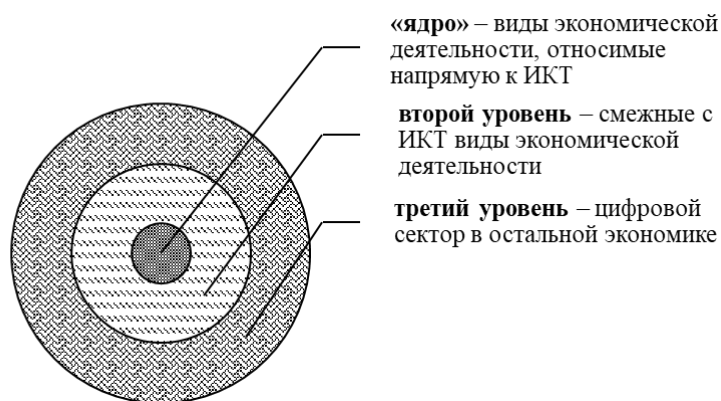


Рис. 1. Структура цифровой региональной экономической системы [6]

На втором уровне расположены виды деятельности, косвенно сопряженные с использованием ИКТ и направленные на обеспечение «ядра» цифровой региональной экономической системы необходимыми видами ресурсов (материально-технические, инфраструктурные, информационные, инновационные и др.). На третьем уровне расположена совокупность субъектов хозяйствования, «рутинно» использующая ИКТ (показатели эффективности деятельности данной группы предприятий незначимо зависят от использования цифровых технологий).

На основании приведенной схемы, отражающей структуру цифровой региональной экономической системы, в качестве индикативных показателей целесообразно рассматривать [6]:

- «объем» цифровой экономики, представленный долей затрат на ИКТ по совокупности видов экономической деятельности предприятий региона;
- доля цифрового труда, представленная численностью населения региона, занятой в «ядре» и на первом уровне цифровой экономической системы (в качестве дополнительного показателя может рассматриваться отношение количества «цифровых» работников к общей численности работающего населения региона за анализируемый период);
- уровень технической вооруженности «цифрового» труда, представленный в виде отношения объема затрат на ИКТ к численности работающего населения региона за анализируемый период;
- емкость «цифрового» производства, – отношение объема затрат на ИКТ к объему отгруженных благ собственного производства;
- цифровой капитал предприятий региона – мультикритериальный показатель, отражающий совокупность «цифровых» основных фондов и активов (см. рисунок 2).

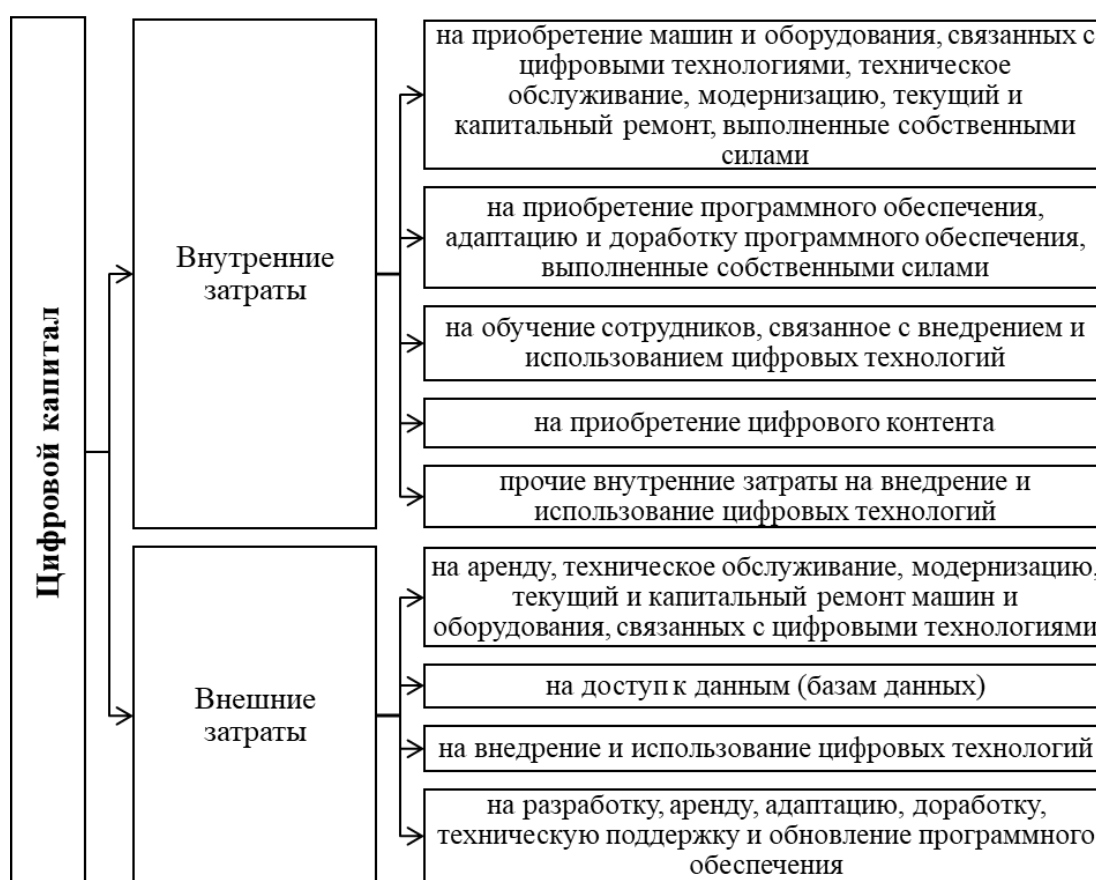


Рис. 2. Структура цифрового капитала предприятия [7]

Таким образом, на основании анализа исследований российских авторов представляется целесообразным под цифровой экономикой региона понимать такое ее качественное состояние, достигнутое посредством интеграции в деятельность субъектов хозяйствования цифровых технологий, которое за счет повышенного уровня цифровой зрелости формирует условия для достижения устойчивости социально-экономического развития. В качестве индикативных показателей цифровой трансформации региональных экономических систем могут рассматриваться: затраты на ИКТ и их соотношения с численностью работающего населения и объемом отгруженных товаров, работ, услуг собственного производства на уровне региона, доля работников, занятых непосредственно в секторе ИКТ и сопряженных/смежных с ним отраслях, показатели вооруженности и емкости производства, объемы цифрового капитала предприятий. Цифровая трансформация экономики подразумевает не просто распространение цифровых технологий и решений в различных отраслях, но и глубину их проникновения и повышение эффективности использования в целях достижения стратегических целей регионального развития, наращивания инновационного потенциала и степени привлекательности региона.

В качестве перспективных направлений исследований представляется разработка методик расчета интегральных показателей цифровой зрелости российских регионов, позволяющих отслеживать динамику изменения и идентифицировать ключевые факторы, детерминирующие степень эффективности использования цифровых технологий как в разрезе отдельных отраслей, так и на уровне экономической системы региона в целом.

Список используемых источников

1. Указ Президента РФ от 07.05.2024 N 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» // СПС Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_475991/ (дата обращения 30.01.2025).
2. Бейнар И. А., Наролина Т. С., Смотрова Т. И. Особенности организации цифрового производства в РФ // Регион: системы, экономика, управление. 2024. № 1(64). С. 58–70.
3. Сухарев О. С. Цифровизация и направлений технологического обновления промышленности России // Journal of new economy. 2021. Т.22. № 1. С. 26–52.
4. Миролюбова Т. В., Радионова М. В. Оценка влияния факторов цифровой трансформации региональной экономики на региональный экономический рост // Регионология. 2021. Т. 29. № 3 (116). С. 486–510.
5. Миролюбова Т. В., Радионова М. В. Цифровая трансформация и ее влияние на социальноэкономическое развитие российских регионов // Экономика региона. 2023. Т. 19. № 3. С. 697–710.

6. Миролюбова Т. В., Николаев Р. С. Цифровая экономика и цифровая трансформация региональной экономики: измерение и особенности // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. 2024. Т. 19. № 3. С. 340–354.

7. Вартанова Е. Л., Гладкова А. А., Дунас Д. В. Цифровой капитал как гибридный нематериальный капитал: теоретические подходы и практические решения в российском контексте // Вопросы теории и практики журналистики. 2022. Т. 11. № 1. С. 6–26.

DIGITAL TRANSFORMATION AND DIGITAL MATURITY OF REGIONAL ECONOMIC SYSTEMS

Shamina L.¹, Syrneva E.²

¹ Baltic State Technical University «VOENMEH» named after D. F. Ustinov

² Institute of Regional Economics Problems of the Russian Academy of Sciences

The article is devoted to the study and refinement of the conceptual framework of digital transformation and digital maturity of regional economic systems. Based on the analysis of research by Russian authors, various definitions of the digital economy are presented, and factors reflecting the degree of prevalence and depth of penetration of digital technologies at the regional level are systematized. The multilevel structure of the digital regional economic system is analyzed, its key elements are characterized, and quantitative indicators of the effectiveness of the use of digital technologies by business entities are determined.

Key words: digital transformation, digital maturity, digital technologies, ICT, digital regional economic system

УДК 338.48
ГРНТИ 38.01.13

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ ТУРИЗМА

И. Б. Щербаков, Т. А. Баженова, А. В. Хорошко

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

В современном мире цифровая экономика становится неотъемлемой частью практически всех секторов, включая туризм. Развитие цифровых технологий и платформ значительно изменило способы взаимодействия между туристами и поставщиками услуг, что, в свою очередь, оказывает глубокое влияние на всю отрасль. Цифровые платформы, такие как онлайн-сервисы бронирования, агрегаторы предложений и мобильные приложения, трансформируют традиционные модели обслуживания, делая их более удобными, доступными и персонализированными.

цифровые платформы, туризм, цифровизация туризма, инновации в туризме.

С ростом популярности цифровых решений, туристы получают возможность легко сравнивать предложения, находить лучшие цены и получать актуальную информацию о местах проживания, транспортных услугах и достопримечательностях [1]. В то же время, для компаний в сфере туризма это открывает новые горизонты для оптимизации бизнес-процессов, повышения эффективности работы и улучшения качества обслуживания клиентов [2].

Современный этап цифровой трансформации туристической индустрии характеризуется появлением ряда системных проблем, требующих научного осмысления и практического решения.

Далее рассмотрим ключевые проблемы, существенно влияющие на эффективность функционирования цифровых платформ в данном секторе.

Первая проблема связана с информационной перегрузкой пользователей. Экспоненциальный рост количества онлайн-платформ и агрегаторов туристических услуг привел к возникновению парадокса выбора. При этом пользователи сталкиваются с когнитивными трудностями при обработке избыточного объема информации, что негативно сказывается на качестве и скорости принятия решений. Особенно остро эта проблема проявляется при сравнении альтернативных предложений, когда пользователи не могут оперативно оценить оптимальность того или иного варианта.

Вторая существенная проблема заключается в недостаточном уровне персонализации сервисов. Большинство современных платформ используют стандартизированные алгоритмы рекомендаций, не учитывающие весь спектр индивидуальных предпочтений пользователей. Это приводит к сни-

жению релевантности предлагаемых вариантов и, как следствие, к уменьшению удовлетворенности потребителей. Особенно заметен данный недостаток в условиях высокой конкуренции, когда качество персонализации становится ключевым фактором выбора платформы.

Третья проблема касается вопросов кибербезопасности и защиты персональных данных. С увеличением объема онлайн-транзакций в туристическом секторе значительно возросли риски, связанные с утечкой конфиденциальной информации, так как пользователи испытывают опасения при вводе персональных и платежных данных на туристических платформах, что существенно ограничивает потенциал развития онлайн-бронирования.

Четвертая проблема связана с неэффективностью систем клиентской поддержки. Многие операторы туристического рынка не успевают адаптировать свои сервисные службы к новым цифровым реалиям. Это проявляется в длительном времени ожидания ответа, недостаточной квалификации персонала и отсутствии интеграции между различными каналами коммуникации. В результате качество обслуживания не соответствует ожиданиям современных потребителей, привыкших к мгновенному сервису в других цифровых сферах.

Выявленные проблемы требуют комплексного решения, включающие в себя: разработку интеллектуальных систем фильтрации и визуализации информации; внедрение адаптивных алгоритмов персонализации на основе машинного обучения; модернизацию систем кибербезопасности; цифровизацию служб поддержки клиентов.

Оптимизация интерфейсов должна начинаться с пересмотра принципов их проектирования. Практика показывает, что внедрение интуитивно понятной навигации и интеллектуальных фильтров позволяет значительно сократить когнитивную нагрузку на пользователей. Особое внимание следует уделить визуализации данных, которая помогает упростить процесс сравнения альтернативных предложений. Одновременно необходимо развивать системы персонализации, основанные на современных технологиях искусственного интеллекта и машинного обучения [3]. Гибридные алгоритмы, сочетающие анализ поведения пользователей и контент-рекомендации, способны существенно повысить релевантность предлагаемых вариантов.

Вопросы кибербезопасности требуют комплексного подхода, включающего как технологические решения, так и работу с пользовательским доверием. Внедрение современных протоколов шифрования, биометрической аутентификации и систем мониторинга угроз должно сопровождаться прозрачной коммуникацией о мерах защиты данных. Это особенно важно в условиях роста онлайн-транзакций и повышения чувствительности потребителей к вопросам конфиденциальности.

Трансформация клиентской поддержки предполагает разумное сочетание автоматизации и человеческого фактора. Интеллектуальные чат-боты, системы управления обращениями и инструменты анализа удовлетворенности позволяют оптимизировать рутинные операции, освобождая персонал для решения сложных запросов. При этом ключевое значение имеет постоянное обучение сотрудников работе с цифровыми инструментами и развитие их коммуникативных навыков.

Реализация указанных мер способна привести к значительному улучшению ключевых показателей эффективности цифровых платформ. На пользовательском уровне это выражается в сокращении времени принятия решений, повышении удовлетворенности сервисом и росте лояльности. На операционном уровне отмечается снижение нагрузки на службу поддержки и уменьшение количества инцидентов безопасности. Финансовые результаты проявляются в увеличении конверсии, росте среднего чека и оптимизации операционных издержек.

Дальнейшее развитие цифровых платформ в туризме должно учитывать необходимость постоянной адаптации к изменяющимся технологическим возможностям и потребительским ожиданиям [4].

Возможные варианты решения проблем влияния цифровой экономики на туризм представлены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. Возможные варианты решения проблем влияния цифровой экономики на туризм

Проблема	Решение	Ожидаемый результат
Перегруженность информации	Интуитивно понятные интерфейсы и улучшенные фильтры поиска	Быстрый поиск нужной информации, осознанный выбор
Недостаток персонализации	Инвестиции в технологии машинного обучения и искусственного интеллекта	Адаптация предложений под конкретные интересы и потребности, повышение удовлетворенности и лояльности
Вопросы безопасности данных	Внедрение современных технологий защиты данных: шифрование данных, двухфакторная аутентификация, регулярное обновление систем безопасности	Укрепление доверия к платформам: повышение уверенности пользователей в безопасности своих данных и финансовых транзакций
Неэффективность поддержки клиентов	Автоматизация, многоканальность, обучение, база знаний, мониторинг	Автоматизация и оптимизация процессов позволят сократить время ожидания ответа на запросы клиентов

Все это не только улучшит опыт пользователей, но и станет основой для повышения конкурентоспособности компаний в туристической индустрии [5]. Упрощение интерфейсов, улучшение персонализации, усиление мер безопасности и оптимизация службы поддержки создадут более устойчивую и привлекательную экосистему для туристов [6]. В результате, компании, которые успешно реализуют эти стратегии, смогут не только привлечь новых клиентов, но и укрепить лояльность существующих, что станет залогом их успешного развития в условиях цифровой экономики.

Список используемых источников

1. Устюжанин В. Л. Влияние цифровых платформ на развитие туристского рынка // Бизнес. Образование. Право. 2022. № 4(61). С. 26–34.
2. Вишневская Е. В. Влияние цифровых технологий на развитие туристского рынка // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. 2019. Т. 5. № 4. С. 12-24
3. Козлов М. В., Брыксин В. Е., Немчинова Е. Е. Факторы влияния цифровизации на туристский бизнес // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2023. № 2-1. С. 52-56.
4. Радван Ю. Цифровизация в сфере туризма // Современные аспекты экономики. 2020. № 5-2. С. 13-18.
5. Мамраева Д. Г. Цифровизация индустрии туризма: ключевые тренды // Цифровые технологии в экономике и промышленности (ЭКОПРОМ-2019). 2019. С. 306-316.
6. Оборин М. С. Цифровая трансформация туристического пространства: новые возможности // Современные проблемы сервиса и туризма. 2022. № 1. С. 157-164.

THE IMPACT OF THE DIGITAL ECONOMY ON THE USE OF DIGITAL TOURISM PLATFORMS

Shcherbakov I., Bazhenova T., Khoroshko A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

In today's world, the digital economy is becoming an integral part of almost all sectors, including tourism. The development of digital technologies and platforms has significantly changed the ways in which tourists and service providers interact, which in turn has a profound impact on the entire industry. Digital platforms such as online booking services, offer aggregators, and mobile apps are transforming traditional service models, making them more convenient, accessible, and personalized.

Key words: digital platforms, tourism, digitalization of tourism, innovation in tourism

УДК 004.451.25
ГРНТИ 82.13

ВНЕДРЕНИЕ И ПРОДВИЖЕНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ УСЛУГАХ

И. Б. Щербаков, Е. Н. Берговина, Е. А. Чабанова

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

В пандемию коронавируса стало понятно, что с помощью видеоконференций мы можем не только встречаться на совещаниях, но и проходить консультации у врачей. Такие дистанционные консультации получили общее название телемедицина. Внедрение цифровых технологий в медицину меняет способы взаимодействия с пациентами, способы продвижения услуг, а также открывает новые возможности для улучшения качества обслуживания и доступности медицинских услуг. Маркетинг медицинских услуг должен быть адаптирован к современным технологическим трендам и развиваться в сфере телемедицины.

телемедицина, стоматологические услуги, маркетинг

Развитие телемедицины является стратегически важной задачей для всей системы здравоохранения. Данное направление в оказании медицинских услуг родилось по причине стремительного прогресса информационных и телекоммуникационных технологий.

В соответствии с законодательством телемедицину обозначают как: «особенности медицинской помощи, оказываемой с применением телемедицинских технологий», которая осуществляется с целью: «профилактики, сбора, анализа жалоб пациента и данных анамнеза, оценки эффективности лечебно-диагностических мероприятий, медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента; принятия решения о необходимости проведения очного приема (осмотра, консультации)» [1].

Одна из главных ценностей телемедицины – возможность получить консультации в удаленных регионах, где не всегда есть доступ к квалифицированным врачам. Онлайн-встречи с опытным врачом достаточно, чтобы услышать об отсутствии проблем – при этом за информацией не придется ехать в другой город. Или, напротив, консультация поможет решиться на поездки, чтобы пройти лечение в другом городе.

Несмотря на достоинства телемедицина вызывает споры, сомнения и страхи даже среди врачебного сообщества. Может ли онлайн-консультация быть эффективной и безопасной?

Многие считают, что телемедицина – новая не проверенная временем технология, поэтому она сопряжена с высоким риском, что что-то пойдет не так. Но на самом деле практика удаленных консультаций в медицине существует уже несколько десятилетий: ее применение началось с лечения легких респираторных заболеваний, вроде синусита, но постепенно идея развивалась, и, например, стоматология присоединилась к этой технологической революции.

Как показывает исследование, проведенное в 2023 году научно-исследовательским центром социально-политического мониторинга ИОН РАНХиГС, на сегодняшний день каждый четвертый россиянин в возрасте от 18 лет хотя бы раз прибегал к технологиям телемедицины для получения различных медицинских услуг.

Как отмечается в исследовании РАНХиГС, наблюдается постепенное увеличение готовности россиян использовать технологии удаленной медицины при обращении за консультацией. Если в 2021 году такую практику допускали для себя 33,3 % респондентов, в 2022-м – 37,5 %, то в 2023-м – уже 40,2 %. Чаще возможностями телемедицины пользуются граждане в возрасте от 25 до 40 лет, причем женщины в этом вопросе активнее мужчин. Это связано с тем, что женщины в целом более трепетно относятся к своему здоровью, а зачастую они же проводят консультации для своих детей [2].

В связи с растущим спросом на скорость получения услуг такие сервисы все больше воспринимаются пациентами как неотъемлемый элемент оказания медицинской помощи. И есть вероятность, что через два-три года отсутствие такого сервиса будет в значительной мере влиять на конкурентоспособность медицинской организации. При этом телемедицину необязательно внедрять с нуля, поскольку сегодня есть возможность подключения к специализированным сервисам, но клиники должны уметь использовать эти технологии.

Но все же не стоит ожидать от медицины онлайн невозможного. Телемедицина не может дать исчерпывающих ответов. Для уточнения диагноза и плана лечения все же необходим очный осмотр. Хорошая новость в том, что онлайн-консультации помогают быстрее отыскать «своего» врача для комфортного личного взаимодействия. Это особенно важно для долгосрочного лечения.

Таким образом, благодаря использованию современных технологий в медицине, появились дополнительные возможности, расширяющие круг потенциальных пациентов, а также сокращаются личные визиты в клинику.

Так, например, в клинике «Конфиденция» стартовала работа по продвижению инновационной программы ортодонтического лечения «MinimumVisits» [3]. Первым этапом стало создание «dedicatedlandingpage», разработанной силами штатного маркетолога, что позволило оптимизировать бюджет и избежать дополнительных затрат. Страница программы, размещенная на главном сайте клиники, содержит исчерпывающую информацию о возможностях удаленного лечения за 5-7 визитов, включая описание сути программы, последовательность этапов лечения, примеры успешных кейсов и отзывы пациентов из других городов. В завершении страницы размещена ссылка, позволяющая записаться на бесплатную онлайн-консультацию с ортодонтом.

После завершения разработки посадочной страницы начался этап активного продвижения программы «MinimumVisits». SEO-специалист отдела маркетинга клиники провел работы по оптимизации страницы, что не потребовало дополнительных финансовых вложений. Параллельно был настроен ретаргетинг для повышения эффективности рекламных кампаний в рекламной сети Яндекса (РСЯ), обеспечивающая 93,2 % трафика на посадочную страницу программы. РСЯ позволяет размещать контекстную и медийную рекламу, адаптированную для компьютеров и мобильных устройств. Данный инструмент обеспечивает точное таргетирование рекламы на основе интересов пользователей, их поведения в сети и контента просматриваемых сайтов, что позволяет эффективно привлекать целевую аудиторию.

SMM-специалист клиники взял на себя ответственность за анонсирование и продвижение программы «MinimumVisits» в социальных сетях. Основным форматом контента стали видеоролики, включающие как образовательные, так и развлекательные материалы. Врачи клиники делятся информацией о сути программы, механизмах лечения, преимуществах раннего ортодонтического лечения у детей и использования элайнеров. Маркетологи активно следят за актуальными трендами и интегрируют их в контент, связанный с программой «MinimumVisits». Такой подход позволяет создавать вирусные ролики, попадающие в топ и привлекающие новую аудиторию, независимо от географического положения потенциальных пациентов.

Медицинский редактор клиники приступил к подготовке статьи, в которой рассказывается о личном опыте пациентки клиники, проходившей удаленное ортодонтическое лечение, находясь в других странах [4].

После завершения текущих мероприятий планируется запуск таргетированной рекламы в тематических Telegram-каналах и проведение смс-рассылки по базе действующих пациентов клиники. Эти этапы продвижения сейчас находятся в стадии активной разработки и подготовки.

Финальным этапом комплексной стратегии продвижения программы «MinimumVisits» станет сотрудничество с лидерами мнений (блогерами). Данная коллаборация предполагает не просто размещение информации о программе в социальных сетях блогера, а полноценное участие в процессе ортодонтического лечения. Блогер сможет приехать в Санкт-Петербург для очной консультации и начала лечения, и в рамках бартерного соглашения будет освещать ход лечения, делиться впечатлениями от визитов в клинику, демонстрировать прогресс и создавать тематические видеоролики, используя актуальные тренды.

Согласно статистике из Яндекс Метрики [5], представленной на рис 1 и 2, процентное количество визитов на посадочную страницу сайта за последний квартал из России составляет – 75,4 % или же 136 693 визитов, в то время, как на иностранных, соответственно, приходится – 24,6 % или же 44 684 визитов. Основное количество иностранных визитов приходится на Казахстан (6,29 % или же 11 398 визитов), Беларусь (3,33 % или же 6 032 визитов), Германию (2,12 % или же 3 847 визитов) и Киргизию (1,58 % или же 2 864 визитов).

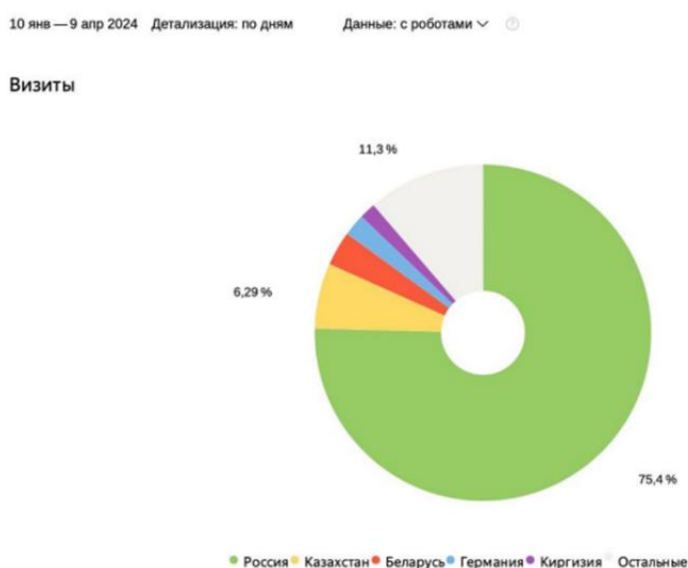


Рис. 1. Данные из Яндекс Метрики по географии визитов

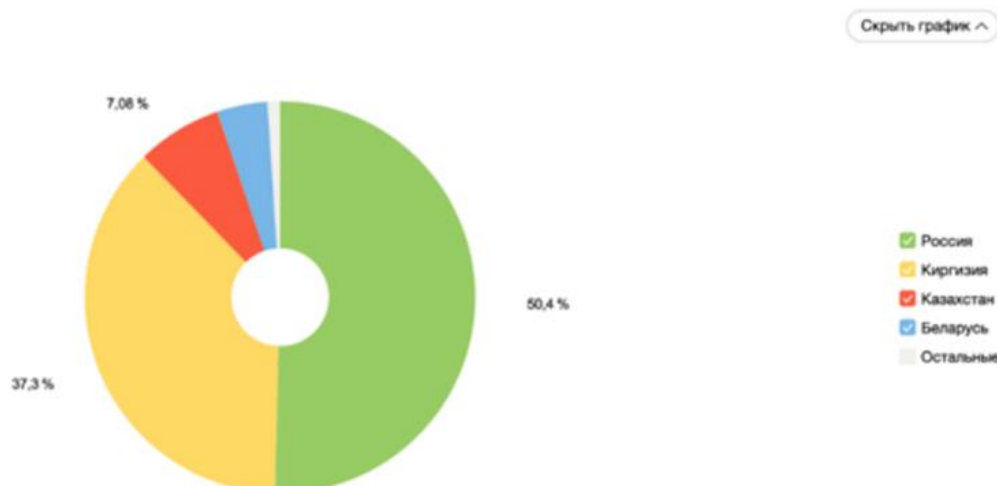


Рис. 2. Данные по географии визитов с условием просмотра страницы программы

Данные свидетельствуют о высоком интересе к программе «MinimumVisits» не только в России, но и за рубежом, что подтверждает актуальность и востребованность инновационных решений в сфере ортодонтического лечения на международном уровне.

За 2024 год, в котором была запущена программа «MinimumVisits», организация получила прибыль от продаж и оказании услуг в размере 6 943 тыс. руб., что равняется 16,5 % от выручки. На рисунке 3 предоставлена динамика выручки.

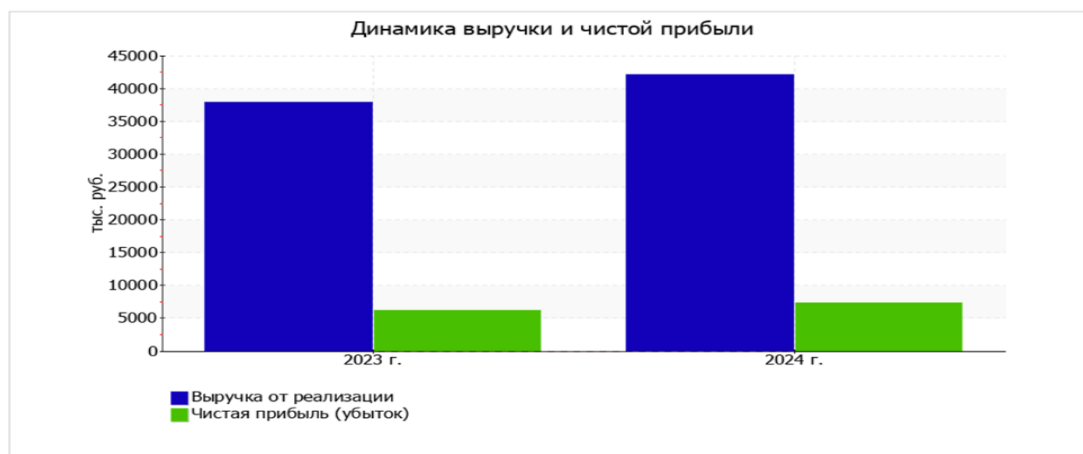


Рис. 3. Динамика выручки и чистой прибыли

По сравнению с аналогичным периодом прошлого года прибыль от продаж выросла на 975 тыс. руб., или на 16,3 % [6]. Все это говорит о том, что внедрение телемедицины стало правильным решением для компании, а возможность удаленного ортодонтического лечения в современных реалиях становится все более актуальной, открывая тем самым новые возможности для пациентов и врачей.

Список используемых источников

1. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»// СПС КонсультантПлюс.
2. Телемедицина в России: как граждане относятся к врачеванию онлайн? 2023. URL: <https://tass.ru/obschestvo/18588627> (дата обращения 15.12.2024).
3. Конфиденция «Программа MinimumVisits» [сайт]. 2024. Текст: электронный. URL: <https://konfidencia.ru/orto/minimum-visits/> (дата обращения 14.12.2024).
4. Интернет-статья «Как я получала консультации у нескольких стоматологов удаленно и к каким выводам пришла». 2023. URL: <https://t-j.ru/my-consultations-with-dentists-remotely> (дата обращения 15.12.2024).
5. Яндекс-метрика. URL: <https://metrika.yandex.ru/list?period=week&group=day> (дата обращения 18.12.2024).
6. ООО "КОНФИДЕНЦИЯ": бухгалтерская отчетность и финансовый анализ. URL: https://www.audit-it.ru/buh_otchet/3461060399_ooo-konfidentsiya (дата обращения 26.12.2024).

INTRODUCTION AND PROMOTION OF TELEMEDICINE IN DENTAL SERVICES

Shcherbakov I., Bergovina E., Chabanova E.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

During the coronavirus pandemic, it became clear that with the help of videoconferences, we can not only meet at meetings, but also consult with doctors. Such remote consultations are commonly referred to as telemedicine. The introduction of digital technologies into medicine is changing the way we interact with patients, how we promote services, and opens up new opportunities for improving the quality of care and accessibility of medical services. Marketing of medical services should be adapted to modern technological trends and developed in the field of telemedicine.

Key words: telemedicine, dental services, marketing.

УДК 004.451.25
ГРНТИ 82.13

ВНЕДРЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

И. Б. Щербаков, С. А. Федорова

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

Процессное управление становится все более актуальным инструментом в сфере государственных услуг. В Санкт-Петербурге, как в одном из крупнейших мегаполисов России, внедрение процессного подхода может значительно повысить эффективность и качество предоставляемых услуг гражданам. В данной статье рассматривается текущее состояние государственных услуг в Санкт-Петербурге, выявляются основные проблемы, а также предлагаются направления для внедрения процессного управления с целью их оптимизации.

процессное управление, государственные услуги, оптимизация, эффективность.

Государственные услуги играют ключевую роль в жизни граждан и являются важным инструментом обеспечения социального благополучия населения. В последние годы в России наблюдается стремление к реформированию системы государственных услуг, направленное на облегчение доступа к ним и улучшение их качества. Подходы к процессному управлению, принятые в бизнесе, начинают внедряться и в государственный сектор. Процессное управление ориентировано на оптимизацию всех этапов предоставления услуг, от разработки до реализации.

ГОСТ Р ИСО 9000-2015 – это российский стандарт, который основан на международной серии стандартов ISO 9000 и охватывает основные положения и принципы системы менеджмента качества (СМК) [1]. Этот стандарт разработан для организаций всех типов и размеров, желающих обеспечить надлежащее качество своей продукции и услуг, а также повысить эффективность процессов.

Внедрение ГОСТ Р ИСО 9000-2015 в систему государственных услуг Санкт-Петербурга может стать ключом к повышению их качества и доступности. Стандарт предлагает четкие рекомендации по построению систем менеджмента качества, которые могут быть адаптированы под специфику государственных учреждений [2]. Это включает в себя:

Оптимизацию внутренних процессов: за счет внедрения стандартов можно унифицировать процедуры предоставления услуг, что повысит их доступность и снизит количество ошибок.

Повышение удовлетворенности граждан: применение принципов стандарта позволяет более точно ориентироваться на потребности населения, что в свою очередь способствует улучшению качества обслуживания [3].

Обучение и развитие персонала: стандарт подчеркивает важность вовлеченности и обучения сотрудников [4]. В государственных учреждениях это может привести к формированию ответственной и профессиональной команды, способной качественно выполнять свою работу.

Систематический анализ и оценка результатов: постоянный мониторинг и оценка работы государственных учреждений на основании данных и обратной связи от граждан поможет выявлять узкие места и улучшать процессы.

Внедрение ГОСТ Р ИСО 9000-2015 в государственные услуги Санкт-Петербурга – это шаг к повышению их качества и эффективности. Стандартизация процессов, вовлечение граждан и постоянное совершенствование управления помогут создать более открытое и эффективное государственное управление, соответствующее современным требованиям и ожиданиям общества.

Внедрение процессного управления не только способствует сокращению сроков исполнения административных процедур, но и улучшает качество обслуживания граждан, а в Санкт-Петербурге, как в одном из крупнейших и наиболее динамичных мегаполисов России, активно стремятся повысить эффективность государственных услуг через применение современных управленческих технологий.

Процессное управление основывается на нескольких ключевых принципах, которые можно применить к государственным услугам [5]:

- Организация по процессам: вместо традиционного функционального подхода, процессное управление предлагает организовать работу служб и организаций в соответствии с ключевыми бизнес-процессами, что позволяет повысить прозрачность и ответственность.
- Ориентация на клиента: все процессы должны быть направлены на удовлетворение потребностей граждан. Проведение регулярных опросов и анализ обратной связи помогут выявить слабые места и улучшить качество услуг.

– Анализ и улучшение процессов: это включает в себя постоянный контроль за эффективностью этих процессов и их настройку с целью достижения лучших результатов. Использование методов бизнес-анализа и проектного управления может значительно повысить качество оказания услуг.

На сегодняшний день в Санкт-Петербурге предоставляется широкий спектр государственных услуг, включая социальные, медицинские, образовательные и административные сервисы. Однако, несмотря на присутствие многочисленных онлайн-платформ и усилия по цифровизации, многие граждане сталкиваются с определенными проблемами:

1. Сложность доступа к услугам: граждане часто не знают, какие именно услуги доступны и как к ним получить доступ.

2. Долгие сроки ожидания: процессы предоставления услуг зачастую растянуты по времени, что вызывает недовольство у населения.

3. Низкое качество обслуживания: случаи некомпетентности сотрудников и отсутствие обратной связи с гражданами приводят к снижению доверия к государственным институтам.

Для успешного внедрения процессного управления необходимо учитывать следующие моменты:

1. Недостаточная квалификация персонала: для выполнения задач в рамках процессного управления требуется подготовка специалистов.

2. Сопротивление изменениям: установившиеся привычки и культура в госучреждениях могут стать барьером для внедрения новых подходов.

3. Технические проблемы: необходимость обновления инфраструктуры и внедрения современных информационных технологий.

Применение процессного управления поможет осуществить следующие:

1. Анализ и реинженерия процессов: первым шагом является детальный анализ текущих процессов предоставления услуг. Включение методов реинженерии, таких как картина процесса и модели «как есть» и «как должно быть», позволяет выявить узкие места и ненужные этапы.

2. Автоматизация процессов: внедрение современных ИТ-решений, таких как автоматизированные системы управления, позволит существенно сократить время обработки заявлений и повысить прозрачность процессов.

3. Обучение персонала: проведение тренингов и семинаров для сотрудников государственных учреждений с целью повышения их квалификации и создания культуры к изменениям.

4. Обратная связь и мониторинг: создание систем обратной связи с гражданами и регулярный мониторинг качества предоставляемых услуг могут улучшить их содержание и повысить уровень удовлетворенности.

Внедрение процессного управления в систему государственных услуг Санкт-Петербурга представляет собой эффективный инструмент для оптимизации и повышения качества этих услуг [6]. Системный подход к анализу и реорганизации процессов, использование современных технологий и активное вовлечение граждан в процесс улучшения государственных услуг способны создать более эффективную и открытую систему, которая будет отвечать современным требованиям общества.

Список используемых источников

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М.: Стандартинформ, 2019. 48 с.
2. Елиферов В. Г., Репин В. В. Бизнес-процессы: регламентация и управление: учебник. М.: ИНФРА-М, 2025. 319 с.
3. Вобленко С. В., Вобленко Н. А. Государственные и муниципальные услуги: учеб. пособие. М.: Лань, 2024. 156 с.
4. Мандыч И. А. Процессное управление в государственных учреждениях: теоретические основы и практические аспекты: учеб. пособие. М.: РТУ МИРЭА, 2022. 67 с.
5. Ляндау Ю. В. Теория процессного управления: монография / Ю. В. Ляндау, Д. И. Стасевич. М.: ИНФРА-М, 2024. 118 с.
6. Смирнова Ю. Л., Токарева Л. С., Александров М. М. Процессный подход в сфере государственного управления: опыт применения в многофункциональных центрах Санкт-Петербурга // Вопросы инновационной экономики. 2024. Т. 14. № 3. С.883-900.

IMPLEMENTATION OF PROCESS MANAGEMENT TO OPTIMIZE PUBLIC SERVICES IN ST. PETERSBURG

Shcherbakov I., Fedorova S.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

Process management is becoming an increasingly relevant tool in the field of public services. In St. Petersburg, as one of Russia's largest megacities, the introduction of a process approach can significantly improve the efficiency and quality of services provided to citizens. This article examines the current state of public services in St. Petersburg, identifies the main problems, and suggests ways to implement process management in order to optimize them.

Key words: *process management, public services, optimization, efficiency*

УДК 339.9
ГРНТИ 06.51.02

ДЕТЕРМИНАНТЫ ЦИФРОВОГО УГЛЕРОДНОГО НЕЙТРАЛИТЕТА КИТАЯ

Т. И. Ююкина

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

Автором рассмотрены группы факторов, определяющих переход к углеродной нейтральности Китая посредством снижения выбросов углекислого газа с использованием цифровых технологий и сервисов. Цифровая трансформация энергоемких отраслей промышленности обеспечивается за счет кросс-индустриального аспекта с возможностью повышения эффективности использования энергии и ресурсов. Ресурсоограниченность актуализирует вопросы циркулярной углеродной экономики с учетом рыночного инструмента сокращения выбросов парниковых газов – сформированной системы торговли соответствующими квотами в Азиатско-Тихоокеанском регионе. В исследовании выявлены подходы китайских компаний, работающих над цифровым углеродным нейтралитетом страны.

цифровой углеродный нейтралитет, циркулярная углеродная экономика, цифровая трансформация промышленности, цифровые технологии и сервисы, система торговли квотами

Модель развития, в основе которой содержится сильная корреляционная связь между экономическим ростом, выбросами углекислого газа и использованием ресурсов¹, достигла своих пределов, поскольку климатические риски и ресурсоограниченность становятся все более актуальными, нарастающими проблемами в системе мировой экономики и международных экономических отношений.

Промышленный сектор как важнейшая часть материального производства определяет решающую роль в развитии национальной экономики Китая и вместе с тем выступает крупнейшим потребителем энергии, а также одним из ключевых источников выбросов парниковых газов. Обеспечение перехода к углеродной нейтральности планируется без непосредственного сокращения производственных мощностей² – с помощью трансформации и модернизации структуры промышленности от высокоуглеродной к низкоуглеродной и от низкоуглеродной к высокотехнологичной. В рамках общей стратегии улучшения качества экономического роста со снижением негативного воздействия на окружающую среду для

¹ 1 % роста валового мирового продукта приводит к 0,5 % увеличению выбросов углекислого газа и 0,4 % потреблению ресурсов [1].

² Предполагается ускоренный вывод исключительно отсталых производственных мощностей за счет всестороннего использования рыночных средств.

оптимизации производственных процессов и сокращения выбросов предусмотрены следующие компоненты: цифровая трансформация промышленности и повышение уровня ее энергоэффективности; увеличение в энергетическом балансе страны доли возобновляемых источников энергии; направление инвестиций в разработку технологий идентификации, хранения и утилизации углерода. В соответствии с национальным планом информатизации предполагается создание цифровых отраслевых кластеров с международной конкурентоспособностью [2, с. 24].

Рассмотрим структуру потребления первичной энергии Китая за 2023 год на рис. 1. Преобладает ископаемое топливо, при этом на уголь приходится более половины энергопотребления в стране (54 %³). В целом в Азиатско-Тихоокеанском регионе сосредоточено почти 80 % мирового производства угля с соответствующей деятельностью в четырех странах – Австралии, Индонезии, Индии и Китае, что и объясняет представленную структуру потребления. Однако доля использования возобновляемой и чистой энергии (гидроэнергетика, солнечная и ветряная энергия, биотопливо, атомная энергетика) возросла с 7,3 % в 2000 году [4, с. 6] до 18 % в 2023 году. Это создает основу для перехода на низкоуглеродную энергетику и достижения амбициозной цели, согласно которой доля неископаемого топлива составит около 25 % в 2030 году и более 80 % в 2060 году [5].



Рис. 1. Структура потребления энергии в Китае в 2023 г. Рассчитано по данным [3, с. 14]

Сталелитейная, нефтехимическая, строительная отрасли, а также цветная металлургия являются ключевыми по потреблению энергии и выбросов углерода в промышленном секторе Китая. Сырьевая промышленность характеризуется определенной последовательностью и непрерывностью производственных циклов, специфическими рисками и избыточной нагрузкой на окружающую среду. Цифровые технологии способствуют декарбонизации, в основном фокусируясь на управлении производственными процессами. Новые факторы производства, представленные большими данными, повышают эффективность использования ресурсов, так как способны обнаружить и предотвратить критические ошибки,

³ Общемировой уровень потребления угля в 2023 г. составил 26 % – рассчитано автором по данным [3, с. 14]. В то же время мировая добыча достигла самого высокого уровня за всю историю, превысив предыдущий максимум [3, с. 46].

спрогнозировать спрос, оптимизировать логистическое сопровождение. Сетевые технологии 5G позволяют каждой производственной единице быть коммуникативной и вычисляемой в процессе трансформации цепочки создания стоимости. Аналитика с вовлечением систем искусственного интеллекта предоставляет возможность трансформации самой модели принятия решений. Блокчейн-технология поддерживает деловое сотрудничество в ненадежных средах за счет повышения уровня взаимного доверия. Облачные вычисления, инновационные приложения многомерных баз данных обеспечивают исследования и разработку как процессов, так и конечных продуктов.

Усиление контроля предприятий над производством, повышение эффективности создания стоимости, взаимодействие в рамках цепочки поставок, создание промышленных интернет-платформ, сокращение корпоративных транзакционных издержек, смягчение низкого спроса (вызванного однородной продукцией) также эффективно решают проблемы, связанные с перепроизводством. Анализ и отслеживание углеродного следа для различных продуктов на основе модели жизненного цикла повышают эффективность использования ресурсов с точки зрения общего производства. Новое поколение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) реализует интеграцию потока данных в производственной цепочке с возможностью пользователям участвовать в создании стоимости от исследований и разработок до производства в различных формах. ИКТ имеет потенциал сократить потребление дефицитных ресурсов и удержать глобальные выбросы диоксида углерода к 2030 году⁴ на уровне 2015 года, принимая во внимание прямые выбросы самого сектора.

В результате проведенного анализа можно выделить следующие подходы некоторых китайских компаний, способствующих достижению цифрового углеродного нейтралитета страны:

- State Grid Corporation of China – инвестирование в развитие «умных сетей», внедрение платформы мониторинга энергопотребления (в режиме реального времени), оптимизация распределения электроэнергии, интеграция источников энергии возобновляемого типа в национальную электрическую сеть;
- Huawei – предоставление технологии «умных счетчиков» и платформ управления данными для энергетических компаний;
- Alibaba Group, Tencent Holdings Ltd. – облачные решения в области управления энергопотреблением в целях отслеживания углеродного следа с последующей выработкой соответствующих мер по его сокращению;
- Baidu, Inc. – использование искусственного интеллекта для оптимизации энергопотребления и мониторинга состояния окружающей среды;

⁴ В 9,7 раза превышая собственные прямые выбросы сектора ИКТ [1].

- China Unicom – решения для управления энергопотреблением, развитие инфраструктуры для «умных городов»;
- China Mobile Ltd. – продвижение «умных сетей» электроснабжения, позволяющих распределять энергию и снижать потери;
- Sinopec Corp. – разработка технологии распознавания и хранения углекислого газа, участие в проектах по возобновляемой энергетике и формированию водородной инфраструктуры;
- SenseTime, Megvii Technology Ltd. – разработка решений для автоматизации и снижения затрат на энергоресурсы.

Энергетическая область является приоритетной сферой деятельности только для State Grid и Sinopec, остальные вышеперечисленные компании содействуют национальному углеродному нейтралитету своими специализированными решениями. Обозначенное положение доказывает кросс-отраслевой потенциал использования цифровых технологий и сервисов. Трансформация энергоемких областей с учетом дефицита ресурсов обеспечивается в свою очередь за счет возможностей перехода к среднему и верхнему звену производственной цепочки при цифровом развитии отрасли.

Национальный рынок торговли квотами на выбросы углерода в Китае пополнился сталелитейной, цементной и алюминиевой промышленностью. Обозначенное расширение является ключевой мерой для ускорения ликвидации отсталых производственных мощностей и внедрения углеродно-нейтральных технологий, способствуя качественному развитию указанных отраслей. Данный институциональный механизм использует рыночные инструменты для активного реагирования на изменение климата и содействия низкоуглеродной трансформации реального сектора экономики.

Регламентация торговли эмиссионными квотами характеризуется постепенным подходом к внедрению инструментов соответствующего регулирования в Азиатско-Тихоокеанском регионе [6, с. 3]. Китайская система торговли квотами, являясь наиболее крупной по охвату выбросов парниковых газов, создает стимулы для других стран региона в их усилиях по декарбонизации. Формирование единого или взаимосвязанного регионального рынка позволит снизить затраты на достижение целевых показателей за счет торговли квотами между странами. С этой целью необходимо провести унификацию относительно охвата секторов, методов установления лимитов, правил торговли квотами и использования доходов от аукционов, а также сопоставимость данных о выбросах и надежный мониторинг, отчетность и верификацию. Масштабирование рынка обеспечит его ликвидность, привлекая большее количество участников и снижая волатильность цен.

Цифровые технологии и сервисы способствуют оптимизации энергоемкости, снижению выбросов парниковых газов, повышению эффективно-

сти производства, сокращению затрат, улучшению качества выпускаемой продукции, прогнозированию рисков и контролю принятия решений в промышленности, стирая границы отрасли и порождая новые бизнес-модели. Для Китая характерен системный подход в достижении метапредметной задачи цифрового углеродного нейтралитета за счет проработки комплексных мер на основе обозначенных автором детерминантов, рассматривая декарбонизацию как драйвер роста в рамках общего тренда перехода глобальной экономики на низкоуглеродную траекторию развития.

Список используемых источников

1. Global e-Sustainability Initiative // GeSI's SMARTer2030. URL: <https://smarter2030.gesi.org/the-opportunity/> (дата обращения 15.02.2025)
2. “十四五”国家信息化规划 (XIV пятилетний национальный план информатизации), 2021年12月. 61页.
3. Energy Institute Statistical Review of World Energy 2024, 73rd edition // Energy Institute, 2024. 72 p.
4. 数字碳中和白皮书 (Белая книга по цифровой углеродной нейтральности). 北京: 中国信息通信研究院 (Пекин: Китайская академия информационных и коммуникационных технологий), 2021年12月. 64页.
5. 中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见 (2021年9月22日) / Мнения ЦК КПК и Госсовета о полной, точной и всесторонней реализации новой концепции развития и выполнении работы по достижению углеродного пика и углеродной нейтральности (22 сентября 2021 года) // Официальный сайт Центрального народного правительства КНР. URL: https://www.gov.cn/xinwen/2021-10/24/content_5644613.htm (дата обращения 10.02.2025)
6. Системы торговли квотами на выбросы парниковых газов в Азиатско-Тихоокеанском регионе // Департамент многостороннего экономического сотрудничества Минэкономразвития России. 29 с.

THE DETERMINANTS OF CHINA'S DIGITAL CARBON NEUTRALITY

Iuiukina T.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The groups of factors, determining the transition to China's carbon neutrality through reducing carbon dioxide emissions with the use of digital technologies and services, are considered by the author. Digital transformation of energy-intensive industry's branches is achieved by a cross-industrial aspect with the possibility of increasing energy and resource efficiency of use. A shortage of resources actualizes the issues of circular carbon economy taking into account the market instrument for reducing greenhouse gas emissions – a formed system for trading relevant quotas in the Asia-Pacific region. The approaches of Chinese companies working on the country's digital carbon neutrality are identified in the research.

Key words: digital carbon neutrality, circular carbon economy, digital transformation of industry, digital technologies and services, quota trading system

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 004.896

ГРНТИ 28.23.15

АЛГОРИТМ ПРЕДСКАЗАНИЯ КАДРОВ FPV-ВИДЕОПОТОКА НА ОСНОВЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ЕГО ФРАГМЕНТОВ

А. А. Берёзкин, З. В. Кулунчаков, И. А. Туманов, А. А. Ченский

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

Данная статья посвящена разработке алгоритма точного определения местоположения фрагмента изображения на предыдущих кадрах на основе ключевых точек и метода RANSAC. Целью алгоритма является уменьшение объема передаваемой информации путем предсказания будущих кадров на основе данных предыдущих кадров и учтенного смещения. Методика описана в деталях, включая процесс предсказания кадров, использование метода ORB для обработки ключевых точек, а также применение алгоритма RANSAC для определения преобразования между изображениями. Алгоритм эффективен в сценариях с прямолинейным движением камеры и наличием уникальных деталей на изображениях.

алгоритм создания панорамы, алгоритм ключевых точек, ORB, определение местоположения фрагмента кадра, сопоставление кадров, RANSAC

Введение

В современном мире беспилотные системы (БС) получают активное применение в гражданской и военной сфере. Одна из разновидностей управления БС – управление от первого лица (FPV – first person view). FPV-управление БС предполагает передачу видеопотока от БС на станции внешнего пилота (СВП).

Покрываемая территория Российской Федерации мобильными сетями носит ограниченный характер. Согласно Стратегии развития отрасли связи Российской Федерации до 2035 года [1], возможность FPV-управления БС на всей территории Российской Федерации позволят гибридные орбитально-наземные сети связи (ГОНСС), состоящие из наземного и космиче-

ского сегментов. Соответственно, возникает проблема обеспечения возможности FPV-управления по сетям связи с низкой пропускной способностью.

Для обеспечения FPV-управления в ГОНСС в ряде научных работ [2-6] предлагается применение нейросетевого кодека, позволяющего обеспечить высокое сжатие кадров видеопотока. Данный нейросетевой кодек состоит из блоков: интерполяции, сжатия, декомпрессии, квантования, кодирования и декодирования.

В работе [7] предложен алгоритм повышения интенсивности видеопотока на СВП с использованием предсказания кадров видеопотока. Данный алгоритм можно применять и для уменьшения минимальной пропускной способности, передавая с БВС на СВП только часть кадров FPV-видеопотока, а остальные предсказывая. Недостатком этого алгоритма является потребление больших вычислительных ресурсов и как следствие повышенная задержка видеопотока.

В настоящей работе предлагается алгоритм предсказания кадров FPV-видеопотока, устраняющий указанные недостатки. Алгоритм предсказания кадров основывается на определении местоположения фрагмента текущего кадра FPV-видеопотока на предыдущих кадрах. Данный алгоритм использует алгоритмы ORB [8] (oriented features from accelerated segment test and rotated binary robust independent elementary features – свойства с учетом ориентации из ускоренного сегментного теста и вращаемые бинарные надежные независимые элементарные свойства) и RANSAC [9] (random sample consensus – случайная выборка консенсуса).

Определение ключевых точек и предсказание кадров

Алгоритм начинает свою работу с обработки входящих кадров FPV-видеопотока от камеры. Эти кадры сохраняются в памяти для последующего использования. Для поиска фрагментов текущего кадра видеопотока на предыдущих используется алгоритм ORB, который обеспечивает эффективное обнаружение и описание ключевых точек на изображениях.

Первый этап алгоритма состоит в преобразовании кадра видеопотока из цветовой палитры RGB в цветовую палитру GREYSCALE. Затем применяется алгоритм ORB на фрагменте и оригинальном изображении.

Принцип работы алгоритма ORB:

- обнаружение особых точек при помощи FAST (features from accelerated segment test – функция ускоренного тестирования сегмента) на исходном изображении и на изображениях из пирамиды уменьшенных изображений;

- для найденных особых точек происходит расчет меры Харриса;
- вычисление момента яркости для окрестности особой точки:

$$m_{pq} = \sum_{x,y} x^p y^q I(x, y),$$

где x, y – пиксельные координаты, I – яркость, m_{pq} – моменты изображения;

- вычисление угла ориентации особой точки:

$$\theta = \arctg(m_{01}/m_{10}),$$

- поворот дескриптора в соответствии с полученным углом;
- вычисление бинарного дескриптора.

Для достижения сопоставления ключевых точек на фрагменте и оригинальном изображении, применяется алгоритм BFMatcher (Brute Force Matcher – метод грубой силы для сопоставления) с использованием расстояния Хэмминга. Этот алгоритм сравнивает дескрипторы ключевых точек и выбирает наилучшие соответствия на основе минимального расстояния Хэмминга между ними.

Таким образом, происходит выделение тех ключевых точек, которые сильнее всего соответствуют друг другу на фрагменте и оригинальном изображении.

Выбор наилучших соответствий производится путем сортировки соответствий по расстоянию. Из всего множества выбирается определенное количество наилучших, которые имеют наименьшее расстояние, и эти соответствия далее используются для последующей обработки.

Для определения координат выбранных ключевых точек на фрагменте и оригинальном изображении, извлекаются их позиции из описаний ключевых точек. Полученные координаты предоставляют информацию о местоположении ключевых особенностей на изображении.

Для нахождения преобразования между фрагментом и оригинальным изображением применяется метод RANSAC (рис. 1 – слева). Этот метод позволяет определить матрицу перспективного преобразования, которая наилучшим образом соответствует выбранным ключевым точкам.

Алгоритм предсказания

Алгоритм предсказания основывается на алгоритмах ORB и RANSAC (рис. 1 – справа).

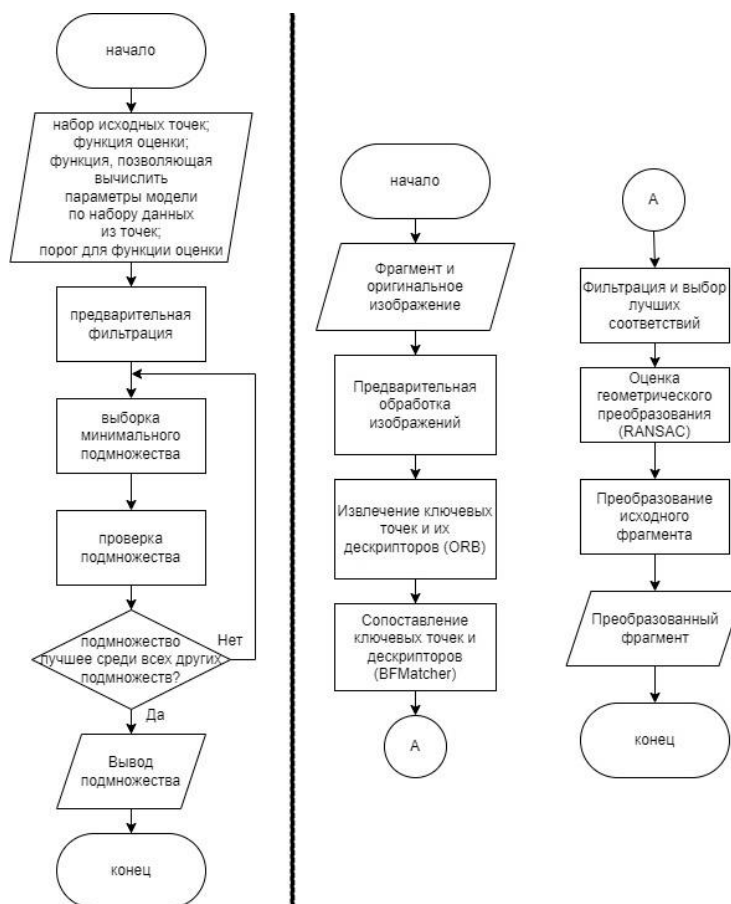


Рис. 1. Обобщенная схема алгоритма RANSAC (слева) и алгоритма предсказания (справа)

Испытание алгоритма

Проведено испытание алгоритма с целью выявления особенностей и условий его пригодности для FPV-управления БС. Во-первых, выбран оригинальный кадр в градациях серого.

Во-вторых, алгоритмом ORB кадр разобран на фрагменты. В-третьих, сопоставлены ключевые точки фрагмента и найдены его координаты на предыдущем кадре (рис. 2). В-четвертых, алгоритмом RANSAC оценено геометрическое преобразование между кадрами. В-пятых, после применения геометрического преобразования предсказан новый кадр (рис. 3).

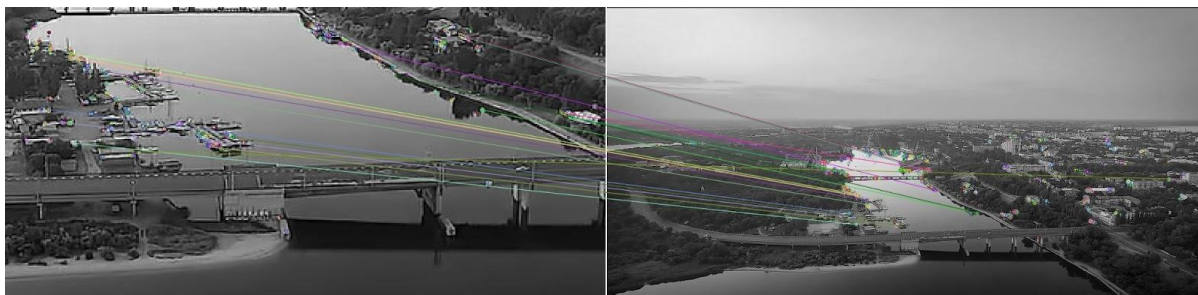


Рис. 2. Нахождение фрагмента текущего кадра на предыдущем



Рис. 3. Предсказанный следующий кадр

Заключение

В настоящей работе был представлен алгоритм предсказания последующих кадров FPV-видеопотока на основе позиционирования фрагмента текущего кадра на предыдущих кадрах видеопотока. Особенностью данного алгоритма является экономичное использование вычислительных ресурсов и ограниченность применения в зависимости от характера перемещения БС.

Достоинством данного алгоритма является его независимость от применения объемных нейронных сетей для предсказания следующих кадров.

Недостатком алгоритма является ограниченность условий его применения: при движении БС вдоль прямой траектории без вращения. Также, когда фрагмент находится на удаленном предшествующем кадре, возникают потенциальные искажения перспективы, а также могут возникать пустые области, которые нельзя заполнить из-за недостаточной информации в истории. Кроме того, при наличии ограниченного числа уникальных деталей на фрагменте точность позиционирования фрагмента на предыдущем кадре снижается.

Список используемых источников

1. Стратегия развития отрасли связи Российской Федерации на период до 2035 года. // Правительство России. URL: <http://government.ru/news/50304/> (дата обращения 22.01.2025).

2. Березкин А. А., Ченский А. А., Киричек Р. В., Захаров А. А. Исследование методов латентного сжатия видеопотока при FPV управлении беспилотными системами // Электросвязь. 2024. № 6. С. 46-56.

3. Березкин А. А., Ченский А. А., Киричек Р. В., Захаров А. А. Исследование методов квантования латентного пространства вариационного автокодировщика для кадров FPV видеопотока. Часть I // Электросвязь. 2024. № 6. С. 58-64.

4. Березкин А. А., Ченский А. А., Киричек Р. В., Захаров А. А. Исследование методов квантования латентного пространства вариационного автокодировщика для кадров FPV видеопотока. Часть II // Электросвязь. 2024. № 7. С. 26-35.
5. Березкин А. А., Ченский А. А., Киричек Р. В., Захаров А. А. Исследование конфигураций нейросетевых кодеков для адаптивной системы сжатия кадров FPV-видеопотока при управлении беспилотными системами. Часть I. Методика // Электросвязь. 2024. № 9. С. 42-51.
6. Березкин А. А., Ченский А. А., Киричек Р. В., Захаров А. А. Исследование конфигураций нейросетевых кодеков для адаптивной системы сжатия кадров FPV-видеопотока при управлении беспилотными системами. Часть II. Эксперимент // Электросвязь. 2024. № 10. С. 59-69.
7. Березкин А. А., Ченский А. А., Киричек Р. В. Исследование границ интенсивности видеопотока при FPV-управлении БПЛА в режиме предсказания кадров. Часть I: модели и методы // Вестник СибГУТИ. 2024. Т. 18. № 3. С. 115-139.
8. Краснобаев Е. А., Чистобаев Д. В., Малышев А. Л. Сравнение бинарных дескрипторов особых точек изображений в условиях искажений // Компьютерная оптика. 2019. Т. 43. № 3. С. 434-445.
9. RANSAC robust estimation algorithm overview // VIII Международная научная конференция "Инновации в технологиях и образовании. 2015.

FPV VIDEO STREAM FRAMES PREDICTION ALGORITHM WITH ITS FRAGMENTS POSITIONING

Berezkin A., Kulunchakov Z., Tumanov I., Chenskiy A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

This article is devoted to the development of an algorithm for accurately determining the location of an image fragment in previous frames based on key points and the RANSAC method. The purpose of the algorithm is to reduce the amount of transmitted information by predicting future frames based on the data of previous frames and the offset taken into account. The technique is described in detail, including the process of frame prediction, the use of the ORB method for processing key points, as well as the use of the RANSAC algorithm to determine the transition between images. The algorithm is effective in scenarios with rectilinear camera movement and the presence of unique details in the images.

Key words: panorama generation algorithm, key point algorithm, ORB, frame fragment location detection, frames comparison, RANSAC

УДК 004.414.2
ГРНТИ 50.41.25**РАЗРАБОТКА СЕРВИСОВ ДЛЯ ОБЛАЧНОГО ХРАНИЛИЩА****Ю. М. Бородянский, А. В. Дагаев**

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

Развитие сетевых и информационных технологий приводит к появлению большого количества вариантов разработки сервисов для облачных систем. Облачные технологии в последнее время также сделали большой скачок в своем развитии, благодаря возросшей вычислительной мощности, технологиям контейнеризации и бессерверным вычислениям. Развитие искусственного интеллекта послужило для развития аналитических платформ облачных технологий. Также сегодня развиваются облачные направления, связанные с методами машинного обучения и автоматизацией технологических процессов. Таким образом, в работе представлен пример разработки сервиса для облачного хранения данных. Показано, что развитие данного направления, является важным и перспективным в деятельности компаний.

контейнеризатор приложений, облачное хранилище, Telegram сервис, архитектурный стиль, язык разработки

Технологии, используемые при разработке клиент-серверных систем и сервисов сегодня очень разнообразны, их широкое применение представлено в ряде литературных источников, таких как [1, 2]. Развитие данных технологий обуславливается рядом факторов, таких как: появление специализированных языков программирования, развитие квантовых технологий, цифровых двойников и новых фреймворков [3, 4]. Применение разнообразных программных платформ и виртуализации позволяет быстро разрабатывать нативные облачные приложения [5]. Сфера применения облачных технологий сегодня охватывает большинство направлений деятельности человека и эффект от их реализации постоянно увеличивается [6-9]. Развитие облачных технологий приводит к большому количеству сервисов, позволяющих работать напрямую из мессенджера с серверами и получать необходимые услуги, как на уровне отдельного пользователя, так и целых компаний.

При разработке сервиса для облачного хранилища под Telegram использовался ряд технологий и языков разработки, таких как: RestApi [10], Docker Engine, Java, Golang и другие. Telegram является одним из самых популярных мессенджеров, доступных на разных устройствах (мобильные те-

лефоны, ПК), что делает взаимодействие с сервером удобным и универсальным. Подобные приложения позволяют работать с облачным хранилищем через стандартный интерфейс мессенджера, что упрощает использование системы и не требует установки дополнительного программного обеспечения. Применение стиля REST обладает рядом преимуществ, так он базируется на стандартных HTTP методах (GET, POST, PUT, DELETE), что упрощает разработку и поддержку приложений. Также архитектура без состояния (stateless) позволяет масштабировать серверы, так как используются независимые. Также он поддерживает кросс-платформенность и кэширование, что улучшает производительность, повышая скорость обработки запросов и снижает нагрузку на сервер. На рис. 1 представлен пример взаимодействия компонентов разработанного сервиса.

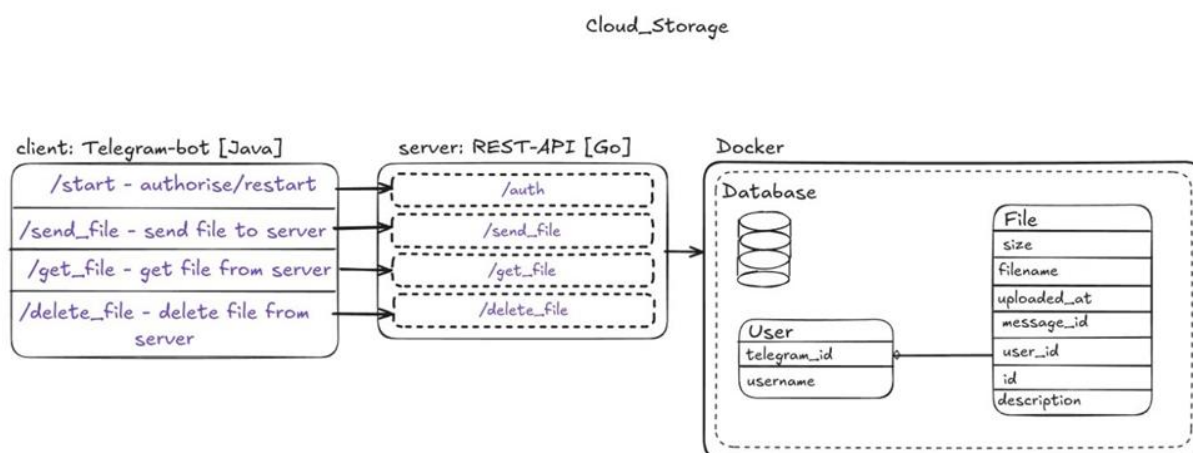


Рис. 1. Структура приложения

В качестве СУБД применяемой для хранения пользовательской информации использовалась PostgreSQL. Она является одной из самых популярных и мощных открытых СУБД, известна своей надежностью, производительностью и поддержкой расширенных функций. PostgreSQL поддерживает стандарт SQL и обеспечивает возможность работы с данными как в табличном, так и в объектно-ориентированном формате. PostgreSQL широко используется в веб-приложениях, аналитике, корпоративных системах и многих других областях благодаря своей гибкости и высокой производительности. Система поддерживает транзакции и репликацию данных, обеспечивая высокую целостность данных, также имеет функции для работы с большими объемами данных и обработки сложных запросов.

Взаимодействие пользователя с сервисом происходит за счет сообщений Telegram. Каждое сообщение принимается на клиенте, обрабатывается

и на основе содержимого сообщения отправляется соответствующий запрос на сервер, интерфейс которого представляет собой REST-api. Запрос, полученный на сервере, в зависимости от адреса и метода обрабатывается соответствующим обработчиком. Обработчик передает данные сервису, который обрабатывает данные и отправляет запрос в базу данных. Далее, на основе вернувшихся из БД данных формируется ответ клиенту. Клиент, приняв ответ, выводит соответствующее сообщение пользователю о результате операции. Таким образом, перед началом работы приложения, требуется провести ряд подготовительных этапов: сначала запустить Docker контейнер с базой данных; далее запустить сервер, который подключается к контейнеру; после чего запустить клиент телеграм-бота. Сервер запускается из единственного эндпоинта, который представляет собой GO файл. Процессу присваивается порт 8080, на который потом будут приходить обращения. Чтобы получить доступ к управлению ботом, он запускается с заранее полученным токеном.

Следует отметить, что серверная часть была написана на языке Go, Golang поддерживает процессное программирование и горутины, что делает его подходящим для высокопроизводительных серверов. Он выделяется своей простотой и лаконичностью, но является менее гибким, чем динамические языки программирования. При программировании серверной части использовался ряд специализированных библиотек, таких как: mux для маршрутизатора обработки HTTP-запросов в приложениях; logrus для структурирования логирования; sqlx для работы с базами данных; govalidator для проверки и очистки данных; envconfig для управления конфигурацией через переменные окружения и другие библиотеки.

Исходный код для Телеграмм-бота был написан на языке Java и состоит из двух частей: boot, api. Первая часть занимается обработкой событий, которые возникают в чате бота мессенджера (далее – чате). Каждому происходящему событию ставится в соответствие специальный метод в коде клиента, который определенным образом обрабатывает его. Вторая часть описывает сетевое взаимодействие с сервером, который принимает запросы пользователей. В ней происходит формирование HTTP-запросов, обработка входящих HTTP-ответов, обработка исключений в случае ошибок в ходе передачи информации. Первая часть по необходимости обращается ко второй для получения необходимых данных от сервера и базы данных.

Таким образом, разработанный сервис работает под Telegram. Для обращения к серверной части приложения и базе данных используется мессен-

джер Telegram и обработчик событий. Пользователь имеет возможность работать с данными приложения через чат Телеграм-бота, используя фиксированный набор операций, что показано в таблице 1. Для удобства операции нумеруются целым числом от 0 до 4.

ТАБЛИЦА 1. Команды пользователя

	Команды	Назначение
0	/start	Аутентификация пользователя. Сохранение информации о пользователе в базе данных
1	/send_file	Сохранение файла на сервере
2	/get_file	Получение файла от сервера
3	/delete_file	Удаление файла из базы данных
4	/help	Получение списка доступных команд

Заключение

Разработанное приложение показывает, что реализация облачных технологий является комплексной и системной задачей, которая включает в себя применение разнообразных языков, платформ, СУБД и сетевых технологий. Разработанный клиент для Telegram, обеспечивает взаимодействие с сервером, позволяя пользователю отправлять команды и получать статус файлов в облачном хранилище. При дальнейшем развитии сервиса возможна его интеграция с другими облачными сервисами. Развитие подобных систем удобно в образовательных целях, создания виртуальных лабораторий и дистанционного обучения. Кроме того, сегодня наблюдается развитие сервисов под Telegram в направлении искусственного интеллекта. Подключение нейросетей к сервису не является сложной задачей, а их развитие позволяет расширить функционал в нужном направлении. Также перспективным является экономическое направление от ведения бухгалтерии до решения биржевых и инвестиционных задач. Отдельным перспективным направлением является применение сервисов для области IoT. Следует отметить, что разработка клиентской части систем контроля и управления устройствами, под мобильную платформу, возможна с применением различных фреймворков, например, на Xamarin.

Список используемых источников

1. Хэррон Д. Node.js. Разработка серверных приложений на JavaScript / Дэвид Хэррон. М.: ДМК Пресс, 2016. 144 с.

2. Осипов Д. Л. InterBase и Delphi. Клиент-серверные базы данных / Д. Л. Осипов. М.: ДМК Пресс, 2015. 429 с.
3. Хеклер М. Spring Boot по-быстрому. СПб.: Питер, 2022. 352 с.
4. Индрасири К., Курупу Д. gRPC: gRPC: запуск и эксплуатация облачных приложений. Go и Java для Docker и Kubernetes. СПб.: Питер, 2021. 224с.
5. Turnbull J. The Docker Book: Containerization is the new virtualization. Website: The Docker Book 2014-259с.
6. Карр Николас. Великий переход. Революция облачных технологий; Манн, Иванов и Фербер. М., 2013. 445 с.
7. Фингар Питер. Dot.Cloud: облачные вычисления - бизнес-платформа XXI века; Акваринарная Книга. М., 2011. 256 с.
8. Щербатский В. Б., Кормышев В. М. Облачные технологии в обучении и оценке компетентности специалистов. М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2018. 152 с.
9. Жданович О. А. Система обеспечения бизнес-процессов расходными материалами на основе облачных технологий. М.: Синергия, 2017. 377 с.
10. Richardson L., Amundsen M., Ruby S. RESTful Web APIs. O'Reilly Media. 2013. 372 p.

CLOUD STORAGE SERVICES DEVELOPMENT

Borodyanssky Yu., Dagaev A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The development of network and information technologies leads to the emergence of a large number of options for the development of services for cloud systems. Cloud technologies have also recently made a big leap in their development, thanks to increased computing power, containerization technologies and redundant computing. The development of artificial intelligence has served to develop cloud analytics platforms. Also today, cloud areas related to machine learning methods and automation of technological processes are developing. Thus, the paper presents an example of the development of a cloud storage service. It is shown that the development of this area is important and promising in the activities of companies.

Key words: *docker, cloud storage, Telegram service, architectural style RestApi, development language*

УДК 621.396.4
ГРНТИ 50.37.03

КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ЗАДАЧАХ И ГЕОИНФОРМАТИКЕ: ПРИЛОЖЕНИЯ, ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

С. Н. Бушуев, И. Б. Паращук, А. В. Селезнев

Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного

Рассмотрены и систематизированы приложения, сформулированы проблемы и проанализированы некоторые основные аспекты применения алгоритмов компьютерного зрения в инфокоммуникационных задачах и геоинформатике. Показано, что системы компьютерного зрения предоставляют пользователям широкий набор базовых и дополнительных возможностей по визуализации, позволяющих повысить эффективность решения инфокоммуникационных задач и задач обработки геопространственных данных. Проведен анализ особенностей существующих и потенциальных решений по компьютерной визуализации, определяющих применение компьютерного зрения при решении задач подобного класса.

компьютерное зрение, инфокоммуникационная сеть, геоинформатика, видеоданные, изображение, геопространственные данные, распознавание образов

Компьютерное зрение призвано генерировать интеллектуальные и полезные описания визуальных сцен и последовательностей, а также объектов, из которых они состоят, выполняя операции над видеосигналами, полученными с видеокамер или видеорегистраторов.

При анализе приложений и целей компьютерного зрения для инфокоммуникационных задач и задач обработки геопространственных данных, для решения традиционных задач геоинформатики, обычно говорят [1-3]:

- об автоматическом распознавании визуальных образов при передаче и приеме статических и динамических изображений (видеоряда) по каналам и трактам инфокоммуникационных сетей и об интерпретации геопространственных изображений, получаемых, например, от беспилотных летательных аппаратов;
- о непосредственной визуальной поддержке процедур управления автономными транспортными средствами, используемыми в инфокоммуникационных задачах и геоинформатике;

- об автоматизированном анализе, интерпретации и идентификации (верификации) больших визуальных геопространственных данных (например, цифровых изображений участков территории, карт местности);
- о роботизированном формировании данных для эксплуатации инфокоммуникационных сетей (например, формировании изображений перепадов высот рельефа местности для визуальной поддержки процедур расчета трасс радиорелейной связи), а также о контроле и производстве данных в рамках задач геоинформатики: о манипуляции, сортировке и сборке больших визуальных геопространственных данных из их элементов;
- о распознавании передаваемых и получаемых по каналам и трактам инфокоммуникационных сетей печатных или рукописных документов (текстов), сигналов, символов, букв и слов;
- о роботах для дистанционного зондирования Земли в интересах решения задач геоинформатики: визуальная сортировка и сбор геоданных;
- об «умных» телекоммуникационных офисах: отслеживание пользователей и объектов на рабочих местах инфокоммуникационных сетей;
- о визуальном обнаружении аномалий в потоках данных, передаваемых и принимаемых по каналам и трактам инфокоммуникационных сетей;
- о биометрической визуальной аутентификации пользователей и объектов на рабочих местах пользователей инфокоммуникационных сетей;
- о непосредственной визуальной поддержке роботов-помощников при дистанционном зондировании Земли в труднодоступных районах;
- об обнаружении геоаномалий при решении задач повышения эффективности и дальнейшего совершенствования геоинформационных методов исследований и картографирования;
- о мониторинге безопасности и оповещении в интересах комплексной защиты инфокоммуникационных сетей (например, визуальный контроль периметра базовой станции);
- об объектно-ориентированном (модельном) сжатии видеопотоков, передаваемых и принимаемых по каналам и трактам инфокоммуникационных сетей и о многом другом.

Вместе с тем, существует ряд ограничений и проблем, препятствующих, либо делающих затруднительным применение компьютерного зрения для инфокоммуникационных задач и задач геоинформатики. Например, в части геоинформатики: малая доступность цифровых пространственных данных для обработки с помощью традиционных алгоритмов компьютерного зрения, что обусловлено как объективными причинами, например, режимом конфиденциальности этих данных, так и необходимостью поддер-

живать ограничительные меры на обработку подобных данных, что, в свою очередь, существенно повышает совокупную стоимость геоинформационных разработок с использованием компьютерного зрения; слабые места и откровенное несовершенство нормативных ограничений на визуальную обработку пространственных геоданных, связанные тем, что большинство требования к таким данным малоэффективны, чрезмерны и, как правило, сформулированы в эру традиционной бумажной картографии и геоинформатики; дефицит развитой инфраструктуры открытых пространственных данных, пригодных для обработки с помощью алгоритмов компьютерного зрения, например, для создания динамических визуализированных цифровых карт местности; отсутствие законодательной нормировки использования пространственных данных для визуализации цифровых карт; проблемы подготовки и ранжирования больших объемов геопро пространственных данных, обработанных с использованием алгоритмов компьютерного зрения, что обусловлено невысокой вычислительной мощностью современных компьютеров и объективной потребностью переноса подобных вычислений в облачные сервисы [4].

Ключевыми особенностями существующих и потенциальных решений, определяющих применение компьютерного зрения в инфокоммуникационных задачах и геоинформатике, на наш взгляд, являются [5, 6]:

- особенности визуального восприятия, связанные с тем, что компьютерное зрение стремится воспроизвести человеческую способность воспринимать и обрабатывать визуальную информацию, необходимую для решения инфокоммуникационных задач и задач геоинформатики;
- особенности «понимания» изображений, определяющие применение сложных алгоритмов и моделей, осуществляющих анализ содержимого изображений или видеок кадров, причем данные процедуры включают распознавание широкого спектра элементов, от объектов и сцен до людей, и понимание их атрибутов и взаимосвязей в визуальном контексте в интересах решения инфокоммуникационных задач и задач геоинформатики;
- особенности распознавания образов, предназначенных для визуализации исходных данных и результатов в интересах решения инфокоммуникационных задач и задач геоинформатики, например, умение различать повторяющиеся шаблоны или аномальные признаки в повторяющихся наборах визуальных геоданных, умение идентифицировать формы, текстуры, цвета и различные сложные детали пространственной геоинформации, привлекая алгоритмы дополненной и виртуальной реальности;

- особенности машинного обучения и глубокого обучения, лежащих в основе компьютерного зрения и позволяющих подобным системам, ориентированным на решение инфокоммуникационных задач и задач геоинформатики (включая дистанционное зондирование Земли), автоматически изучать и извлекать соответствующие признаки из потоков видеоданных.
- особенности, связанные с многопрофильным характером компьютерного зрения и его мультидисциплинарностью, обусловленные тем, что компьютерное зрение использует знания и опыт из различных областей науки – информатики, машинного обучения, математики, нейробиологии, психологии, физики и других, что, в конечном итоге, позволяет создавать уникальные системы компьютерного зрения, способные понимать и интерпретировать визуальные данные для задач инфокоммуникаций и геоинформатики с большой достоверностью.

С учетом рассмотренных особенностей и потенциальных возможностей, актуальность применения компьютерного зрения в Инфокоммуникационных задачах и геоинформатике, на наш взгляд, не требует дополнительных доказательств.

К дополнительному классу задач, которые могут помочь решить системы компьютерного зрения в области инфокоммуникаций и геоинформатики, по нашему мнению, можно отнести: задачи классификация изображений (категоризация входного изображения по предопределенным классам или категориям, визуальное распознавание), задачи обнаружения объектов (идентификация объектов на изображении и точное определение их местоположение), задачи сегментации изображения (разделение изображения на отдельные области или сегменты на основе общих характеристик, таких как цвет, текстура или форма), задачи распознавание лиц для повышения безопасности с помощью аутентификации и контроля доступа по записям видеонаблюдения, а также задачи определения пространственного положения и ориентации объектов на изображениях или видео.

Таким образом, рассмотрены и систематизированы приложения, сформулированы проблемы и проанализированы некоторые основные аспекты применения алгоритмов компьютерного зрения в инфокоммуникационных задачах и геоинформатике. Показано, что системы компьютерного зрения предоставляют пользователям широкий набор базовых и дополнительных возможностей по визуализации, позволяющих повысить эффективность решения инфокоммуникационных задач и задач обработки геопространственных данных. Проведен анализ особенностей существующих и потенциаль-

ных решений по компьютерной визуализации, определяющих применение компьютерного зрения при решении задач подобного класса.

Список используемых источников

1. Козин Е. В., Карманова Н. А., Карманов А. Г. Проблемы геоинформационного обеспечения систем управления современным оружием в пределах недоступных территорий и пути их решения // Информация и космос №1, 2018, с. 127–133.
2. Бучкин В. А. Состояние и развитие интеллектуальных ГИС // Информация и космос. 2020. № 3. С. 119–123.
3. Ковалев И. С., Паращук И. Б., Яровой Р. В. Основные направления и потенциальные проблемы использования компьютерного зрения для обеспечения защищенности и повышения качества управления современными инфокоммуникационными сетями // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция; в 4 т. / Под. ред. С. А. Брусиловского. СПб.: СПбГУТ, 2024. Т. 1. С. 440–444.
4. Потапов А. С. Системы компьютерного зрения. Учебное пособие. СПб: Университет ИТМО, 2016. 161 с.
5. Яровой Р. В., Паращук И. Б. Взаимосвязь машинного зрения и информационной безопасности // Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2023) XIII-я Санкт-Петербургская Межрегиональная конференция. Санкт-Петербург, 25-27 октября 2023 г., Материалы конференции, СПб.: СПОЙСУ, 2023. С. 178–180.
6. Яровой Р. В., Паращук И. Б., Соколов В. М., Репин Б. Г. Подход к аналитическому моделированию процессов смены состояний параметров безотказности систем компьютерного зрения в интересах обработки видеотрафика на устройствах коммутации мультисервисной сети связи // Современное состояние и перспективы развития инфокоммуникационных сетей связи специального назначения. Материалы научно-практической конференции (21 марта 2024 года). СПб.: ВАС, 2024. С. 181–186.

COMPUTER VISION IN INFOCOMMUNICATION TASKS AND GEOINFORMATICS: APPLICATIONS, FEATURES AND PROBLEMS OF EXISTING AND POTENTIAL SOLUTIONS

Bushuev S., Parashchuk I., Seleznev A.

Military Academy of Communications named after Marshal of the Soviet Union S. M. Budyonny

The applications are considered and systematized, the problems are formulated and some basic aspects of the application of computer vision algorithms in infocommunication tasks and geoinformatics are analyzed. It is shown that computer vision systems provide users with a wide range of basic and additional visualization capabilities that allow increasing the efficiency of solving infocommunication tasks and problems of processing geospatial data. An analysis of the features of existing and potential solutions for computer visualization that determine the use of computer vision in solving problems of this class is carried out.

Key words: computer vision, infocommunication network, geoinformatics, video data, image, geospatial data, pattern recognition

УДК 004.054

ГРНТИ 50.41.25

ПРИМЕНЕНИЕ ФРЕЙМВОРКА FLUTTER ДЛЯ КРОСС-ПЛАТФОРМЕННОЙ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Н. А. Васильев, М. Д. Беседин, И. В. Галушко, А. Р. Францев

Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного

В статье рассматриваются возможности и преимущества использования фреймворка Flutter для кросс-платформенной разработки мобильных приложений. Анализируются ключевые особенности технологии, ее архитектура, а также практические аспекты применения. Особое внимание уделяется гибкости, производительности и удобству работы с пользовательским интерфейсом. В ходе исследования представлены примеры успешного использования Flutter в реальных проектах, а также рассмотрены возможные перспективы развития данной технологии. Кроме того, детально анализируются ограничения и потенциальные проблемы, с которыми могут столкнуться разработчики.

кросс-платформенная разработка, Flutter, Dart, мобильные приложения, UI/UX, разработка, Google, анимация, производительность

Современная разработка мобильных приложений требует инструментов, позволяющих создавать качественные решения с минимальными затратами времени и ресурсов [1-11]. Одним из таких инструментов является Flutter – фреймворк, разработанный компанией Google, который позволяет разрабатывать кросс-платформенные приложения с единым кодом для Android и iOS. Это значительно упрощает процесс создания мобильных приложений, снижая затраты на поддержку и разработку.

Фреймворк Flutter предлагает уникальную возможность унификации разработки, позволяя не только ускорить процесс создания приложений, но и обеспечить высокое качество пользовательского опыта. Одной из ключевых особенностей Flutter является его способность рендеринга UI напрямую, без использования стандартных компонентов платформы. Это гарантирует идентичное поведение приложений на различных устройствах.

Основные возможности и преимущества Flutter

Flutter использует язык программирования Dart, который обеспечивает высокую производительность и удобство в разработке. Основными преимуществами Flutter являются:

- единый код для обеих платформ – разработчики могут писать код один раз и использовать его как на Android, так и на iOS, что значительно ускоряет процесс разработки;
- горячая перезагрузка (Hot Reload) – позволяет мгновенно вносить изменения в код и видеть результат без необходимости перезапуска приложения;
- гибкая система пользовательского интерфейса – Flutter использует собственный графический движок (Skia), что позволяет добиться высокого уровня кастомизации и анимации интерфейса;
- производительность – благодаря компиляции в машинный код (Just-in-Time и Ahead-of-Time) приложения на Flutter работают быстро и плавно;
- расширенные возможности анимации – благодаря мощному рендереру можно создавать сложные и плавные анимации, что особенно важно для UI/UX-дизайна современных приложений;
- многоплатформенность – помимо мобильных платформ, Flutter поддерживает веб-разработку и создание приложений для настольных операционных систем;
- обширная библиотека готовых виджетов – разработчики могут использовать как встроенные компоненты, так и создавать собственные виджеты для большей кастомизации.

Архитектура Flutter

Архитектура Flutter состоит из трех основных уровней:

- фреймворк (Framework) – включает в себя набор виджетов, механизм рендеринга и архитектуру приложения;
- движок (Engine) – отвечает за рендеринг UI и работу с графикой;
- встраиваемая часть (Embedder) – адаптирует код для работы на конкретной платформе (iOS, Android, Web, Desktop).

Каждый из этих уровней играет важную роль в обеспечении высокой производительности и стабильности работы приложений на Flutter. В отличие от многих других кросс-платформенных фреймворков, Flutter не использует веб-компоненты или нативные элементы управления, а рендерит интерфейс самостоятельно, что обеспечивает единый внешний вид на всех платформах.

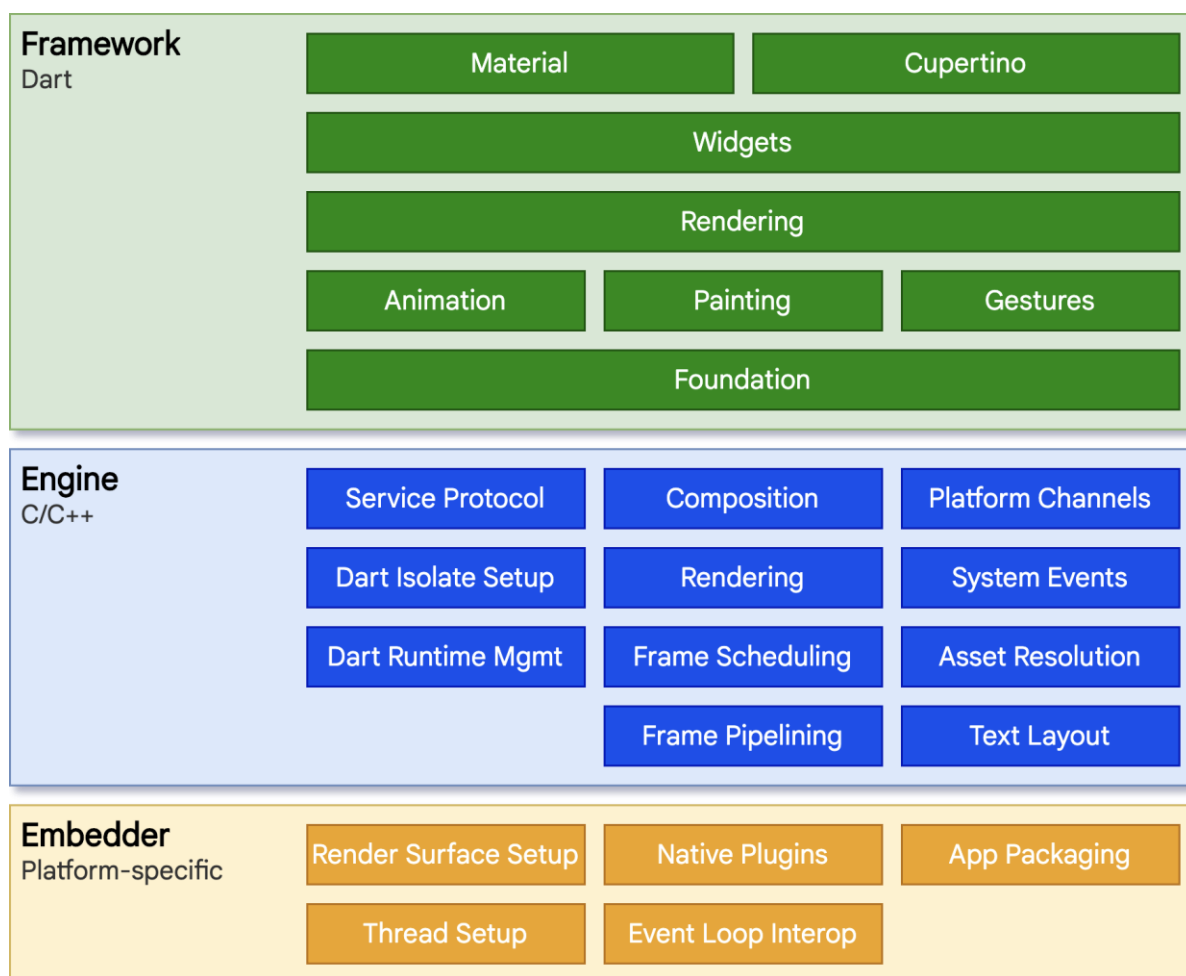


Рис. 1. Архитектура Flutter

Применение Flutter в практике

Flutter широко используется в различных сферах, включая финтех, электронную коммерцию, социальные сети и корпоративные приложения. Среди компаний, использующих Flutter, можно выделить Alibaba, Google Ads, Reflectly и другие.

Примеры использования

Alibaba – крупнейшая китайская торговая платформа использует Flutter для создания удобного мобильного интерфейса.

Google Ads – официальное приложение для управления рекламными кампаниями построено на Flutter, что позволяет обеспечивать высокую скорость работы и стабильность.

Reflectly - популярное приложение для ведения личного дневника с красивыми анимациями и плавными переходами, выполненное на Flutter.

BMW – использует Flutter для разработки мобильных решений для своих клиентов и дилеров.

eBay Motors – применяет Flutter для улучшения опыта пользователей при покупке и продаже автомобилей.

Разработка и тестирование приложений

Использование Flutter позволяет ускорить процессы тестирования отладки. Инструменты Flutter DevTools предоставляют широкий спектр возможностей для анализа кода, мониторинга производительности и поиска ошибок. Разработчики могут легко проверять работоспособность отдельных компонентов, взаимодействовать с эмуляторами и тестировать приложения на реальных устройствах.

Дополнительно, Flutter поддерживает различные подходы к тестированию, включая модульные, интеграционные и сквозные тесты. Инструменты, такие как Widget Testing и Integration Testing, позволяют автоматизировать процесс тестирования и повысить стабильность кода.

Перспективы развития Flutter

Flutter продолжает стремительно развиваться. Разработчики Google активно работают над улучшением производительности, расширением возможностей и поддержкой новых платформ. В будущем ожидается появление новых инструментов для более удобной интеграции Flutter с существующими экосистемами, улучшение взаимодействия с нативными API и расширение возможностей по созданию настольных и веб-приложений.

Благодаря открытой архитектуре и активному сообществу, Flutter становится все более востребованным инструментом для разработчиков мобильных приложений. Компании, ориентированные на быструю и качественную разработку, все чаще выбирают Flutter в качестве основной технологии для создания кросс-платформенных решений.

Фреймворк Flutter представляет собой мощное решение для кросс-платформенной разработки мобильных приложений. Он сочетает в себе удобство, гибкость и производительность, позволяя создавать качественные продукты с меньшими затратами. Благодаря активному сообществу и поддержке Google, Flutter продолжает развиваться и становится все более популярным среди разработчиков. В будущем ожидается еще более широкое

распространение Flutter в различных отраслях, включая финансы, здравоохранение и образование.

Список используемых источников

1. Болотин С. В., Котенко А. А. Разработка мобильных приложений: Учебное пособие. М.: ДМК Пресс, 2021. 320 с.
2. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. СПб.: Питер, 2020. 368 с.
3. Макдональд М. Flutter для разработчиков мобильных приложений. М.: Бином, 2022. 416 с.
4. Дарт Дж. Dart и Flutter: программирование мобильных и веб-приложений. СПб.: Питер, 2023. 352 с.
5. Сэмпсон А. Создание анимаций и пользовательских интерфейсов во Flutter. Лондон: O'Reilly Media, 2022. 280 с.
6. Хант Э., Томас Д. Программист-прагматик. Путь от подмастерья к мастеру. СПб.: Питер, 2019. 352 с.
7. Абрамов Д., Дэнни Л. Современная разработка мобильных приложений. М.: Альпина Паблишер, 2021. 290 с.
8. Седжвик Р., Уэйн К. Алгоритмы на Java. М.: Бином, 2020. 864 с.
9. Фаулер М. Рефакторинг. Улучшение проекта существующего кода. СПб.: Питер, 2022. 448 с.
10. Левинсон Д. Полный справочник по Flutter. Нью-Йорк: Addison-Wesley, 2023. 512 с.
11. Беседин М. Д. Преимущества и недостатки создания кросс-платформенных мобильных приложений / М. Д. Беседин, С. А. Константинов, О. А. Михалев // Инновационные достижения и результаты научной деятельности операторов научных рот Вооруженных Сил Российской Федерации: сборник научных статей по материалам круглого стола, Санкт-Петербург, 29 ноября 2022 года / Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, 2022. С. 29-35. EDN BSMDXL.

APPLICATION OF THE FLUTTER FRAMEWORK FOR CROSS-PLATFORM MOBILE DEVELOPMENT

Vasilev N., Besedin M., Galushko I., Frantsev A.

Military Academy of Communications named after Marshal of the Soviet Union S. M. Budyonny

The article examines the capabilities and advantages of using the Flutter framework for cross-platform mobile application development. It analyzes the key features of the technology, its architecture, and practical aspects of implementation. Special attention is given to flexibility, performance, and ease of working with the user interface. The study presents examples of successful Flutter applications in real-world projects and explores potential future developments of the technology. Additionally, the article provides a detailed analysis of the limitations and potential challenges developers may encounter.

Key words: cross-platform development, Flutter, Dart, mobile applications, UI/UX, development, Google, animation, performance.

УДК 004.056.5
ГРНТИ 81.93.29**МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ АТАК ТИПА
«ЧЕЛОВЕК ПОСЕРЕДИНЕ» В СЕТЯХ TCP/IP****Н. А. Васильев, Д. С. Ситдилов, Б. С. Лещинский, И. С. Черных**

Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного

В данной статье рассмотрены основные аспекты защиты от атак типа «человек посередине» в сетях TCP/IP. Описаны ключевые методы защиты, включая шифрование данных, аутентификацию, а также инструменты для обнаружения атак. Каждый метод оценивается с точки зрения эффективности, сложности внедрения и влияния на производительность. Статья содержит практические рекомендации по выбору подходящих защитных мер для различных типов организаций и систем, а также сравнительный анализ методов защиты.

MITM-атаки, безопасность данных, шифрование, TLS/SSL, E2EE, аутентификация, цифровые сертификаты, IDS/IPS, DNSSEC, HSTS, TCP/IP

В современном мире, где сети TCP/IP являются основой коммуникаций, безопасность данных становится приоритетной задачей. Одной из наиболее опасных угроз являются атаки типа «человек посередине» (Man-in-the-Middle, MITM).

MITM-атака представляет собой форму сетевой атаки, при которой злоумышленник:

- перехватывает данные: читает сообщения или трафик между сторонами;
- изменяет данные: внедряет вредоносные коды, подменяет сообщения;
- маскируется: выдает себя за легитимную сторону (например, за сервер или клиента).

Примером может быть использование атакующего публичного Wi-Fi для подмены сертификатов или внедрения вредоносного контента на веб-страницы [1]. Такие действия могут привести к утечке паролей, данных банковских карт и другой конфиденциальной информации.

Типы MITM-атак:

- перехват HTTPS: злоумышленник подменяет сертификат, заставляя клиента думать, что соединение защищено;
- DNS spoofing: перенаправление жертвы на поддельный сайт;
- ARP spoofing: атака в локальной сети, позволяющая перехватывать весь трафик;

– SSL stripping: "понижение" защищенного HTTPS-соединения до незащищенного HTTP [7].

Методы защиты:

1. Шифрование данных – это основа защиты от MITM-атак. Даже если злоумышленник перехватит зашифрованный трафик, он не сможет прочесть или изменить данные без соответствующих ключей. Основным инструментом для шифрования в сетях TCP/IP – протоколы TLS/SSL, обеспечивающие безопасность соединений.

1.1. TLS/SSL (Transport Layer Security/Secure Sockets Layer) защищает данные, передаваемые между клиентом (например, браузером) и сервером, используя симметричное и асимметричное шифрование [2].

1.2. E2EE (End-to-End Encryption) гарантирует, что только отправитель и получатель могут расшифровать сообщения. Сервер лишь передает зашифрованные данные, не имея доступа к ключам. Протокол Signal (Double Ratchet Algorithm) обеспечивает постоянное обновление ключей шифрования, снижая вероятность перехвата [3].

Шифрование является первой линией обороны против MITM-атак. TLS/SSL защищает соединения, а E2EE обеспечивает приватность сообщений. Эти методы должны применяться совместно для достижения максимальной безопасности.

2. Аутентификация позволяет убедиться, что обе стороны взаимодействуют с доверенными участниками, а не с злоумышленником. Это критически важно для защиты от MITM-атак, так как без подтверждения подлинности атакующий может выдать себя за одну из сторон.

2.1. Цифровые сертификаты и PKI [4] являются основой доверия в интернете. Они подтверждают, что сервер или пользователь подлинны. PKI (Public Key Infrastructure) управляет созданием, распространением и проверкой сертификатов. Сертификаты подписываются доверенным центром сертификации (Certificate Authority, CA).

Роль сертификатов в защите:

Гарантируют, что пользователь подключается к подлинному серверу (например, к google.com).

Злоумышленнику становится намного сложнее подменить сертификат, поскольку его поддельный сертификат не пройдет проверку.

2.2. Двухфакторная аутентификация (2FA) добавляет второй уровень проверки подлинности [5]. Даже если злоумышленник узнает ваш пароль, ему понадобится второй фактор:

- одноразовый пароль (TOTP);
- аппаратный токен (например, YubiKey);

– биометрические данные (например, отпечаток пальца).

Аутентификация играет ключевую роль в предотвращении MITM-атак. Использование цифровых сертификатов для серверов и 2FA для пользователей значительно усложняет задачу злоумышленникам.

Даже при наличии шифрования и аутентификации злоумышленники могут пытаться проводить MITM-атаки. Поэтому важно уметь обнаруживать такие попытки, чтобы оперативно реагировать. Основные инструменты для этого – анализ сетевого трафика и системы обнаружения вторжений (IDS). Анализ сетевого трафика позволяет выявить подозрительную активность, например:

- необычные запросы к DNS;
- неправильные или поддельные сертификаты;
- необычные маршруты передачи данных.

Обнаружение MITM-атак требует использования инструментов анализа трафика и систем IDS/IPS. Wireshark помогает в ручном анализе, а Snort обеспечивает автоматическое выявление угроз в режиме реального времени.

DNSSEC [6] защищает пользователей от подмены DNS-записей, одной из основных техник, используемых в MITM-атаках. Это расширение DNS добавляет цифровую подпись к записям, обеспечивая их целостность и подлинность.

1. Цифровая подпись – каждая DNS-запись подписывается с использованием асимметричного шифрования.

2. Проверка на клиентской стороне – клиент запрашивает и проверяет подпись, используя публичный ключ, опубликованный владельцем домена.

3. Цепочка доверия – DNSSEC использует иерархию доверия, начиная от корневого домена (".") и завершая конечным доменом.

Если злоумышленник пытается подменить запись, клиент, поддерживающий DNSSEC, откажется принимать запись без действительной подписи.

HSTS (HTTP Strict Transport Security) защищает от атак, связанных с понижением уровня безопасности (SSL stripping), когда злоумышленник переводит соединение с HTTPS на HTTP, чтобы перехватить данные.

1. Сервер отправляет заголовок HSTS клиенту при первом подключении.

2. Клиент сохраняет правило использовать только HTTPS для данного домена.

3. Даже если злоумышленник пытается понизить уровень безопасности, браузер не допустит соединения через HTTP [8].

Для выбора оптимального подхода к защите от MITM-атак важно сравнить описанные методы по ключевым параметрам: эффективность, сложность внедрения, производительность и сфера применения. Сравнительный анализ методов представлен в таблице 1 и на рисунке 1.

ТАБЛИЦА 1. Сравнительная характеристика методов защиты от MITM-атак

Метод	Эффектив-ность	Сложность внедрения	Влияние на произво-дительность	Сфера применения
TLS/SSL	Высокая	Средняя	Минимальное	Веб-сайты, серверы, API
E2EE	Очень высокая	Высокая	Средняя	Мессенджеры, IoT
2FA	Очень высокая	Средняя	Никакого	Учетные записи, авторизация
IDS/IPS	Высокая	Высокая	Средняя	Корпоративные сети
DNSSEC	Средняя	Высокая	Незначительное	DNS-серверы, провайдеры
HSTS	Высокая	Низкая	Никакого	Веб-сайты

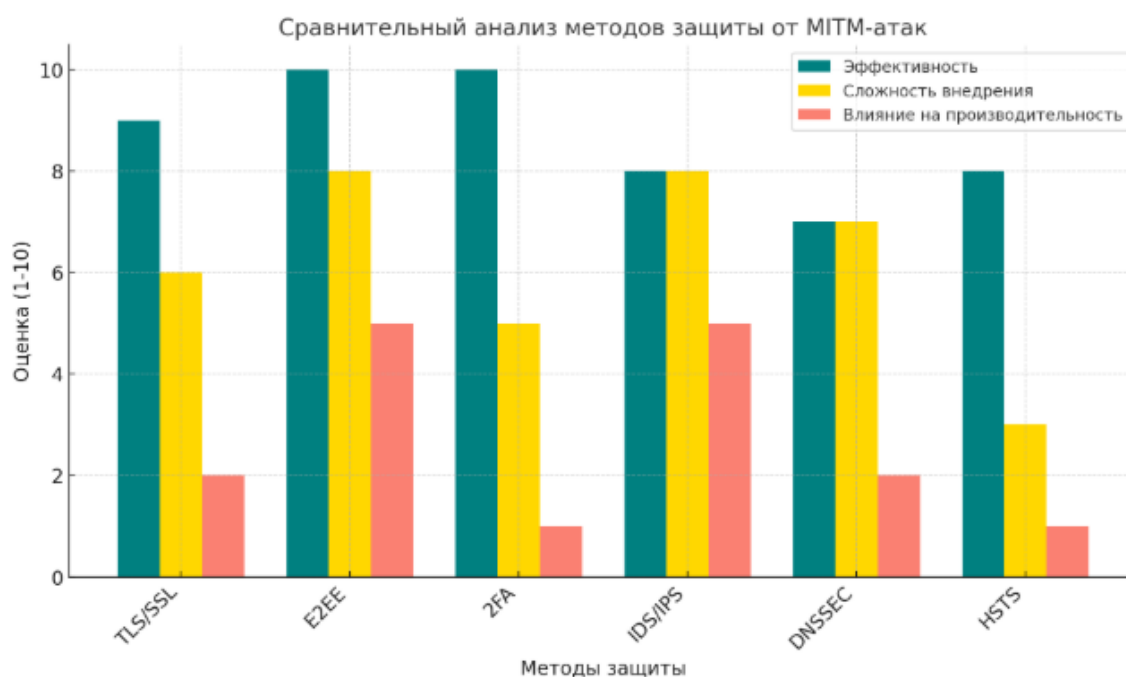


Рис. 1. Сравнительная анализ методов защиты от MITM-атак по ключевым характеристикам

В статье были рассмотрены основные методы защиты от атак типа "человек посередине" (MITM) в сетях TCP/IP. Каждый метод играет свою роль

в создании комплексной системы защиты, от шифрования данных до обнаружения подозрительной активности.

Ключевые выводы:

1. Шифрование данных (TLS/SSL, E2EE) обеспечивает базовую защиту, делая перехваченный трафик бесполезным для злоумышленников.

2. Аутентификация (цифровые сертификаты, 2FA) снижает вероятность успешной атаки за счет проверки подлинности участников соединения.

3. Обнаружение MITM-атак с использованием анализа сетевого трафика и IDS/IPS позволяет оперативно выявлять угрозы.

DNSSEC и HSTS защищают от специфических атак на инфраструктуру и понижения уровня безопасности.

Рекомендации по внедрению:

1. Малые компании и индивидуальные проекты: рекомендуется внедрить TLS/SSL для всех веб-сайтов и использовать HSTS для защиты от SSL stripping.

2. Корпоративные сети: необходимо интегрировать IDS/IPS системы и применять DNSSEC для защиты от атак на уровне DNS.

3. Приложения и сервисы: использование E2EE и 2FA существенно повысит безопасность пользовательских данных.

Список используемых источников

1. Thankappan M., Rifà-Pous H., Garrigues C. Multi-Channel Man-in-the-Middle attacks against protected Wi-Fi networks: A state of the art review //Expert Systems with Applications. 2022. Т. 210. С. 118401.

2. Kumari N., Mohapatra A. K. A comprehensive and critical analysis of TLS 1.3 //Journal of Information and Optimization Sciences. – 2022. – Т. 43. – №. 4. – С. 689-703. Al Lail M., Garcia A., Olivo S. Machine learning for network intrusion detection—a comparative study // Future Internet. 2023. Т. 15. №. 7. С. 243.

3. Bienstock A. et al. A more complete analysis of the signal double ratchet algorithm //Annual International Cryptology Conference. – Cham: Springer Nature Switzerland, 2022. С. 784-813.

4. Таран Е. В. Принципы функционирования технологии PKI //информационные системы и технологии в моделировании и управлении. 2021. С. 213-215.

5. Файзулин Р. Ф. и др. Двухфакторная аутентификация – современные реалии //Редакционная коллегия. 2022. С. 315.

6. Хомутов Е. В. Система обнаружения сетевых атак в промышленных сетях // Мавлютовские чтения. 2021. С. 612-627.

7. Васильев Н. А. Основные принципы защиты информации в условиях современного мира / Н. А. Васильев, А. Ю. Самаковский, П. П. Карпенко // Современные тенденции инженерного образования: Сборник материалов Научно-практической конферен-

ции, Санкт-Петербург, 26 апреля 2023 года. СПб.: Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, 2023. С. 59-64. EDN GKQFDI.

8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024610017 Российская Федерация. Программа обнаружения угроз безопасности моделей искусственного интеллекта, использующихся в интеллектуальных системах поддержки принятия решения автоматизированных систем управления: № 2023684809: заявл. 20.11.2023: опубл. 09.01.2024 / Н. А. Васильев, В. Е. Садовников, О. С. Лаута [и др.]. – EDN VIIHVM.

METHODS OF PROTECTION AGAINST MAN-IN-THE-MIDDLE ATTACKS IN TCP/IP NETWORKS

Vasiliev N., Sitdikov D., Leshchinsky B., Chernykh I.

Military Academy of Communications named after Marshal of the Soviet Union S. M. Budyonny

This article covers the main aspects of protection against man-in-the-middle attacks in TCP/IP networks. Key protection methods are described, including data encryption, authentication, and attack detection tools. Each method is assessed in terms of effectiveness, implementation complexity, and impact on performance. The article provides practical recommendations for choosing appropriate protective measures for different types of organizations and systems, as well as a comparative analysis of protection methods.

Key words: MITM attacks, data security, encryption, TLS/SSL, E2EE, authentication, digital certificates, IDS/IPS, DNSSEC, HSTS, TCP/IP

УДК 004.457

ГРНТИ 20.15.05

ПОДХОДЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СЕРВИСОВ ЧАТ-БОТ НА ПРИМЕРЕ ОТБОРА ГРАЖДАН В НАУЧНЫЕ РОТЫ ВС РФ

Н. А. Васильев, С. Е. Тарасенко, И. И. Живодовский, Д. С. Татьяна

Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного

В статье рассматривается проблема автоматизации процесса отбора кандидатов в научные роты Вооруженных Сил Российской Федерации. Описываются преимущества использования автоматизированных систем для оптимизации рабочих процессов, сокращения времени на выполнение задач и повышения эффективности работы. Особое внимание уделяется использованию чат-бота в мессенджере Telegram как инструмента для улучшения коммуникации между подразделением и кандидатами.

научная рота, отбор кандидатов, разработка чат-ботов, разработка ПО, автоматизация процессов

В современном мире, где технологии развиваются с невероятной скоростью, автоматизация процессов становится неотъемлемой частью нашей жизни. Она позволяет оптимизировать рабочие процессы, сократить время на выполнение задач и повысить эффективность работы [1].

Научная рота Вооруженных Сил Российской Федерации – это уникальное подразделение, которое объединяет молодых людей, стремящихся к научной деятельности в области обороны и безопасности страны. Отбор кандидатов в такое подразделение требует особого подхода [2], который должен учитывать не только профессиональные навыки и знания, но и личностные качества, мотивацию и способность к обучению.

Автоматизация процесса отбора кандидатов может принести ряд преимуществ:

- экономия времени и ресурсов. Автоматизация рутинных задач, таких как проверка документов и заполнение анкет, позволяет сотрудникам сосредоточиться на более важных задачах, связанных с оценкой кандидатов. Это также снижает риск ошибок, связанных с человеческим фактором;
- объективность и справедливость. Использование алгоритмов для оценки кандидатов обеспечивает объективный подход к отбору, основанный на заранее определенных критериях. Это помогает избежать предвзятости и субъективных оценок;
- повышение эффективности. Автоматизированные системы могут обрабатывать большое количество заявок за короткое время, что ускоряет процесс отбора и позволяет привлечь больше кандидатов;

- улучшение коммуникации. Чат-боты в мессенджерах могут использоваться для информирования кандидатов о статусе их заявок, результатах отбора и других важных событиях. Это улучшает коммуникацию между подразделением и кандидатами;
- адаптивность. Автоматизированные системы можно настроить под конкретные требования и критерии отбора, что позволяет адаптировать процесс под изменяющиеся условия и потребности;
- снижение нагрузки на персонал. До 80 % запросов обрабатываются без участия человека. Администраторы тратят время только на персональные вопросы и финальный отбор;
- минимизация ошибок. Данные хранятся в структурированной БД, исключая потерю или искажение информации. Автоматический расчет рейтинга исключает человеческий фактор при оценке кандидатов.

Автоматизация процесса отбора кандидатов в научную роту ВС РФ с использованием чат-бота в мессенджере Telegram является актуальной и перспективной задачей, которая может принести значительные преимущества [3].

Разработанная система предоставляет следующие возможности для пользователей (рисунок 1): регистрация заявки на поступление кандидатов в научную роту, получить ссылку на Telegram канал, получить ответы на часто задаваемые вопросы, задать вопрос лично представителю роты, отследить статус заявки кандидата (в рассмотрении, принята, отказана), хранение информации о кандидатах в единой базе данных. Также реализована панель администратора, с функциями, недоступными обычным пользователям.



Рис. 1. Интерфейс главного меню чат-бота

Проведен сравнительный анализ подходов к организации процесса отбора кандидатов (таблица 1): традиционный (ручной) подход и с использование чат-бота.

ТАБЛИЦА 1. Сравнение подходов к организации процесса отбора кандидатов

	Традиционный подход	С чат-ботом
Регистрация заявок	Заполнение бумажных анкет или форм на сайте организации. Неудобно для кандидатов и занимает много времени у сотрудников, ответственных за отбор	В программе регистрация происходит быстро и удобно через чат-бот в мессенджере. Кандидаты могут зарегистрироваться, используя свой номер телефона. Это упрощает процесс регистрации и делает его доступным для большего числа кандидатов
Ответ на часто задаваемые вопросы	Кандидаты могут задавать вопросы сотрудникам организации по телефону, электронной почте или лично. Однако это может привести к задержкам в ответах и увеличению нагрузки на сотрудников	Модуль FAQ в программе позволяет кандидатам получить ответы на свои вопросы без необходимости обращаться к сотрудникам. Это экономит время как кандидатов, так и сотрудников, а также обеспечивает более быстрый и эффективный ответ на часто задаваемые вопросы
Личный вопрос представителям роты	При личной встрече или по телефону. Это ограничивает возможность задать вопросы и получить на них ответы	Возможность задать вопрос представителю научной роты через чат-бот, что позволяет кандидатам получать ответы на свои вопросы в удобное для них время и не зависеть от графика работы представителей научной роты
Получение контактов для коммуникации	Информация о научной роте и ее деятельности распространяется через печатные материалы, сайт организации и другие каналы коммуникации. Это может ограничивать доступ к информации и замедлять ее распространение	Возможность подписаться на телеграм-канал научной роты и получать информацию о ее деятельности в режиме реального времени. Это обеспечивает более широкий доступ к информации и ускоряет ее распространение среди кандидатов
Контроль за ходом отбора	Необходимость вручную оформлять сводные документы на протяжении всего процесса отбора. Данный фактор существенно замедляет работу лиц, ответственных за отбор кандидатов	Возможность просматривать заявки кандидатов, отвечать на их вопросы, отслеживать статус отбора онлайн. Чат-бот также позволяет сотрудникам оперативно реагировать на запросы кандидатов и принимать решения о приеме на основе объективных критериев

	Традиционный подход	С чат-ботом
Хранение данных о кандидатах	Хранение информации в разобленном виде и заполнение ее вручную	Возможность эффективно управлять информацией о кандидатах, обеспечивая структурированное и безопасное хранение данных
Масштабируемость	Линейный рост времени при увеличении числа кандидатов	Обработка 1000 заявок требует столько же ресурсов, сколько и 10

При сравнении автоматизированной системы с традиционным ручным отбором ключевым преимуществом становится не только экономия времени, но и повышение точности обработки данных. Для количественной оценки эффективности программы рассмотрим основные метрики, отражающие разницу в трудозатратах между двумя подходами.

Эффективность (Э) можно выразить как отношение экономии времени к общему времени, которое потребовалось бы при ручной обработке:

$$\text{Э} = \left(1 - \frac{T_{\text{автомат}}}{T_{\text{ручной}}}\right) \times 100 \%, \quad (1)$$

где $T_{\text{автомат}}$ – время обработки заявки ботом, $T_{\text{ручной}}$ – время обработки вручную.

Если бот обрабатывает заявку за 2 минуты, а вручную это занимает 15 минут, то:

$$\text{Э} = \left(1 - \frac{2}{15}\right) \times 100 \% = 86.7 \%, \quad (2)$$

Скорость обработки часто задаваемых вопросов занимает при использовании ручного метода 5 минут на вопрос, а с чат-ботом 5 секунд:

$$\text{Э} = \left(1 - \frac{5 \text{ с.}}{5 \text{ мин.}}\right) \times 100 \% = 98.3 \%, \quad (3)$$

За счет использования чат-бота снижается количество ошибок при регистрации. При ручном вводе возможны опечатки (~5 % ошибок). Бот валидирует данные в реальном времени (< 0.5 % ошибок).

$$\text{Э} = \left(1 - \frac{5\% - 0.5\%}{5\%}\right) \times 100 \% = 90 \%, \quad (4)$$

Средневзвешенная эффективность по ключевым параметрам:

- обработка заявок: ~87 %;
- ответы на FAQ: ~98 %;

- точность данных: ~90 %;
- общая эффективность системы: ~90–92 %.

Внедрение чат-бота для отбора кандидатов в научную роту ВС РФ сокращает временные затраты на 85–90 %, минимизирует ошибки и обеспечивает прозрачность процесса. По сравнению с ручным методом программа:

- увеличивает скорость обработки заявок в 7–10 раз;
- снижает нагрузку на персонал на 80 %;
- повышает точность данных на 90 %.

Таким образом, автоматизация отбора с помощью Telegram-бота в 4-5 раз эффективнее традиционного подхода. Внедрение чат-бота в мессенджере Telegram для автоматизации процесса отбора кандидатов в научную роту Главного управления связи Вооруженных Сил Российской Федерации представляет собой значительный шаг вперед в оптимизации работы с персоналом [4]. Использование современных технологий не только упрощает и ускоряет процесс сбора и обработки данных, но и повышает его прозрачность, объективность и доступность для потенциальных кандидатов.

Основной функционал чат-бота, включающий автоматизированное анкетирование, предварительную проверку данных, информирование о требованиях и этапах отбора, а также обратную связь, позволяет существенно снизить нагрузку на сотрудников, отвечающих за отбор, и минимизировать человеческий фактор. Это особенно важно в условиях высокой конкуренции и необходимости оперативного принятия решений.

В заключение можно отметить, что автоматизация процесса отбора с использованием чат-бота не только соответствует современным трендам цифровизации, но и способствует повышению эффективности работы Главного управления связи ВС РФ. Внедрение подобных решений открывает новые возможности для оптимизации процессов, улучшения качества отбора кандидатов и, как следствие, укрепления кадрового потенциала Вооруженных Сил.

Список используемых источников

1. Иванов А. В., Петров С. К. Чат-боты в бизнесе и государственном управлении: технологии и практики. М.: Издательство «Инфра-Инженерия», 2021.
2. Приказ Министра обороны РФ от 28.05.2013 № 404 «Об утверждении Положения о научных ротах Вооруженных Сил Российской Федерации».
3. Патент №2023684786 Рос. Федерация. Чат-бот по отбору и сопровождению кандидатов для поступления в научную роту: № 2023684177: заявл. 03.11.2023: опубл: 15.01.2023 / Федоренко А. В., Черепанов Д. А., Васильев Н. А., Кудрявцев А. О., Тара-

сенко С. Е., Садовников В. Е., Мальцев И. М., Федоров Д. И., Беседин М. Д., Трепалин П. В., Абдрашитов М. С. 1 с.

4. Тихонов С. С., Черепанов Д. А., Васильев Н. А. Разработка способа автоматизированного сбора документов для поступления в научную роту военной академии связи по средствам чат-бота // Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «Информационных технологии в Вооруженных Силах Российской Федерации»: Сборник трудов III Всероссийской научно-технической конференции (Анапа, 21–22 марта 2024 г.). Анапа: «Военный инновационный технополис «ЭРА», 2024. С. 90–96.

**APPROACHES TO MANAGEMENT AND CONTROL OF ORGANIZATIONS
THROUGH THE INTRODUCTION OF MODERN CHATBOT SERVICES, USING
THE EXAMPLE OF THE SELECTION OF CITIZENS IN SCIENTIFIC
COMPANIES OF THE ARMED FORCES OF THE RUSSIAN FEDERATION**

Vasiliev N., Tarasenko S., Zhivodovsky I., Tatyannin D.

Military Academy of Communications named after Marshal of the Soviet Union S. M. Budyonny

The article discusses the problem of automating the selection process of candidates for scientific companies of the Armed Forces of the Russian Federation. The advantages of using automated systems to optimize work processes, reduce task execution time, and improve work efficiency are described. Special attention is paid to the use of the chatbot in the Telegram messenger as a tool to improve communication between the department and candidates.

Key words: *scientific company, candidate selection, chatbot development, software development, process automation*

УДК 004.946

ГРНТИ 28.17.33

**ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЕРВИЧНОГО
И ВТОРИЧНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДАТЧИКОВ
ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН**

Г. В. Верхова, В. А. Летучий

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

Разработка методов и программно-алгоритмического обеспечения для многоаспектного моделирования первичного и вторичного преобразователя датчиков физических величин представляет собой важную научно-техническую задачу, так как ее результаты могут быть использованы при создании многоцелевых эмуляторов и цифровых двойников средств измерений. В статье приведены результаты разработки программно-алгоритмического обеспечения первичных и вторичных преобразователей, разработанного на базе многоаспектных моделей и имеющего микросервисную архитектуру. Представлены результаты вычислительного эксперимента, а также пути дальнейших исследований и разработок эмуляторов и цифровых двойников.

компьютерное моделирование, первичный преобразователь, вторичный преобразователь, датчик физических величин, многоцелевой эмулятор, цифровой двойник, комплексная модель

В современных условиях цифровизации и автоматизации различных отраслей промышленности и научных исследований возрастает потребность в точных и надежных измерениях физических величин. Датчики, используемые для этих целей, играют ключевую роль в системах управления, мониторинга и диагностики. Однако процесс разработки, тестирования и внедрения новых датчиков сопряжен с рядом сложностей, включая высокую стоимость экспериментальных исследований, необходимость учета множества факторов, влияющих на точность измерений, а также сложность калибровки и адаптации к конкретным условиям эксплуатации. В связи с этим компьютерное моделирование и эмуляция датчиков физических величин приобретает все большую актуальность, так как позволяет существенно снизить затраты на разработку, повысить точность прогнозирования их поведения в реальных условиях и оптимизировать параметры еще на этапе проектирования.

Компьютерное моделирование обеспечивает возможность проведения виртуальных экспериментов с различными конфигурациями датчиков, моделируя влияние погрешностей, температурных и механических воздействий, а также других факторов, влияющих на результаты измерений, что позволяет разработчикам заранее выявлять потенциальные источники ошибок и оценивать характеристики системы без необходимости создания физических прототипов.

При создании моделей датчиков физических величин возникает ряд проблем, которые вызваны широкой номенклатурой датчиков, первичных и вторичных преобразователей, которые в них используются [1-2]. В настоящий момент отсутствуют универсальные компьютерные модели датчиков, что усложняет процесс эмуляции и создания цифровых двойников. Целью статьи является изложение результатов разработки прототипа эмулятора датчика физических величин на уровне первичных и вторичных преобразователей. Данный прототип может быть положен в основу цифрового двойника датчика, а также может быть использован в программно-аппаратной эмуляции цифровых датчиков.

Программное обеспечение прототипа системы компьютерного моделирования первичного и вторичного преобразователей датчиков физических величин имеет микросервисную архитектуру, представленную двумя микросервисами – собственно эмулятором датчика, а также задатчика физической величины, взаимодействующими посредством REST API, что обеспечивает гибкость, масштабируемость и простоту сопровождения системы. Микросервис датчика физических величин выступает в роли ключевого компонента цифрового двойника, ответственного за эмуляцию процесса измерений, путем преобразования данных, поступающих от задатчика величин, который также выполнен в виде отдельного микросервиса.

В первичном преобразователе эмулируется систематическая и случайная погрешности. Случайная погрешность подчиняется закону нормального распределения, как это бывает в большинстве реальных первичных преобразователей. Предусмотрена возможность задания абсолютной и относительной погрешности в заданном диапазоне измерений. Статическая характеристика первичного преобразователя задается с помощью полинома третьего порядка, что достаточно для моделирования большинства сенсоров. Диаграмма классов эмулятора датчика физических величин представлена на рис. 1.


```

classDiagram
    class AdditiveSystematicError {
        +Delta : double
        +CalcError(double physicalValue)
    }
    class PrimaryConverter {
        +_randomError : IError
        +_sensor : Sensor
        +_staticFunction : IStaticFunction
        +_systematicError : IError
        +CalcParam(double physicalValue) : double
        +PrimaryConverter(Sensor, IStaticFunction, IError, IError)
    }
    class SecondaryConverter {
        +StaticFunction : IStaticFunction
        +SecondaryConverter(IStaticFunction, IError)
    }
    class RelativeError {
        +Input : double
        +CalcError(double physicalValue) : double
    }
    class AbsoluteError {
        +Input : double
        +CalcError(double physicalValue) : double
    }
    class PolynomFunc {
        +A0 : double
        +A1 : double
        +A2 : double
        +A3 : double
        +Calc(double x) : double
    }
    class BaseRandomError {
        +_rnd : Random
        +CalcError(double physicalValue) : double
    }
    class GaussianError {
        +Mean : double
        +Stddev : double
        +CalcError(double physicalValue) : double
    }
    class Sensor {
        +InputPhysicalValue : double
        +OutputPhysicalValue : double
        +InputPhysicalValue : double
        +ParamValue : double
        +InputPhysicalValue : double
        +PrimaryConverter : PrimaryConverter
        +SecondaryConverter : SecondaryConverter
        +Sensor(IStaticFunction, IStaticFunction, IError, IError, IError)
    }
    class IStaticFunction {
        +Calc(double x) : double
    }
    class IError {
        +CalcError(double physicalValue) : double
    }

    AdditiveSystematicError ..|> BaseRandomError
    PolynomFunc ..|> BaseRandomError
    BaseRandomError <|-- GaussianError
    PrimaryConverter --> Sensor
    SecondaryConverter --> Sensor
    RelativeError <|-- AbsoluteError
    IStaticFunction <|.. PolynomFunc
    IError <|.. BaseRandomError
    IError <|.. AbsoluteError
    IError <|.. RelativeError
    IError <|.. GaussianError
    IError <|.. Sensor
    
```

The diagram illustrates the Error Analysis Framework with the following components:

- AdditiveSystematicError**: A class with a `Delta` attribute and a `CalcError` method.
- PrimaryConverter**: A class with attributes `_randomError`, `_sensor`, `_staticFunction`, and `_systematicError`. It has a `CalcParam` method and a constructor.
- SecondaryConverter**: A class with a `StaticFunction` attribute and a `SecondaryConverter` constructor.
- RelativeError**: A class with an `Input` attribute and a `CalcError` method.
- AbsoluteError**: A class with an `Input` attribute and a `CalcError` method.
- PolynomFunc**: A class with attributes `A0`, `A1`, `A2`, and `A3`, and a `Calc` method.
- BaseRandomError**: A class with a `_rnd` attribute and a `CalcError` method.
- GaussianError**: A class with attributes `Mean` and `Stddev`, and a `CalcError` method.
- Sensor**: A class with attributes `InputPhysicalValue`, `OutputPhysicalValue`, `InputPhysicalValue`, `ParamValue`, `InputPhysicalValue`, `PrimaryConverter`, `SecondaryConverter`, and `Sensor`. It has a constructor.
- IStaticFunction**: An interface with a `Calc` method.
- IError**: An interface with a `CalcError` method.

Relationships include inheritance (solid lines with hollow triangle heads), association (solid lines), and generalization (dashed lines with hollow triangle heads).

Пример работы программно-алгоритмического обеспечения для компьютерного моделирования первичного и вторичного преобразователей датчиков физических величин представлен на рис. 2. Визуализация была реализована с помощью базы данных Prometheus и система визуализации данных Grafana.



Рис. 2. Визуализация работы и эмулятора датчиков физических величин

Разработанный прототип эмулятора датчиков физических величин создан на базе методологии комплексных моделей [3] и предназначен для комплексной эмуляции воздействия окружающей среды на измерительные процессы посредством подачи входных данных, генерируемых специальным задатчиком величин. В рамках данного процесса имитируются изменения контролируемого параметра, которые затем передаются на эмулируемый датчик физических величин. Датчик осуществляет обработку поступающих данных с учетом заложенных в его алгоритмы характеристик, включая различные виды погрешностей, таких как систематические и случайные ошибки, характерные для реальных измерительных систем.

Перспективы дальнейшего развития разрабатываемой системы связаны с расширением ее функциональных возможностей, направленных на повышение точности моделирования эмулируемых процессов, а также с обеспечением высокой адаптивности и масштабируемости для эффективного применения в различных отраслях науки и промышленности. Одним из ключевых направлений совершенствования является внедрение усовершенствованных математических моделей, способных учитывать не только основные характеристики и стандартные виды погрешностей датчиков, но и комплексное влияние различных внешних воздействующих факторов, к которым относятся температура окружающей среды, уровень влажности, воздействие электромагнитных полей, механические вибрации и другие параметры, оказывающие значительное влияние на точность измерений и стабильность работы сенсоров. Реализация данных улучшений потребует разработки и внедрения новых моделей и алгоритмов обработки данных, позволяющих учитывать динамические изменения условий эксплуатации и обеспечивать более точное воспроизведение поведения реальных измерительных устройств.

Другим важным направлением является совершенствование алгоритмов градуировки, калибровки и коррекции ошибок датчиков физических величин, включая перспективные методы и технологии [4-6], что позволит значительно повысить точность измерений и минимизировать неопределенности, возникающие в процессе моделирования. Разработка интеллектуальных механизмов самообучения и автоматической адаптации системы к различным типам датчиков и их конфигурациям станет важным шагом на пути к созданию универсальной платформы, способной эффективно работать в широком спектре приложений, допускающую возможность интеграции в различные системы управления технологическими процессами автоматизированных производств [7].

Список используемых источников

1. Вайтеленок Л. В., Ковженкин В. С. Анализ способов повышения эффективности компьютерного моделирования дистанционных датчиков переменного магнитного поля // Энергетика в условиях цифровой трансформации. Наука. Технологии. Инновации. сборник материалов конференции II Международная научно-практическая конференция. Волжский, 2023. С. 10-16.
2. Постников К. В. Растущий потенциал и проблемы цифровых двойников // В сборнике: Актуальные вопросы современных научных исследований. сборник статей XII Международной научно-практической конференции. Пенза, 2024. С. 38-40.
3. Акимов С. В., Никифоров О. Г. Методология комплексных моделей системных объектов // Вопросы радиоэлектроники. 2012. Т. 3. № 2. С. 138-149.
4. Yoshihiro T. A Two-step Automatic Calibration Method for Sensor Accuracy Management // 2023 19th International Conference on Intelligent Environments (IE), Unicity, Mauritius, 2023, pp. 1-4, doi: 10.1109/IE57519.2023.10179097
5. Yang H. et al., "Real-Time Self-Calibrating Phase-Shifted Demodulation Method Based on Polarized Low-Coherence Interference for Optical Fiber Acoustic Sensor," in IEEE Sensors Journal, vol. 22, № 9, pp. 8537-8543, 1 May. 2022. DOI: 10.1109/JSEN.2022.3164178.
6. Zhan B., Huang P., Liu X., Liu J., Wu C. A Novel Self-Calibration Method for Ultra-high-Precision Angular Displacement Measurement // in IEEE Sensors Journal, vol. 24, № 3, pp. 3608-3617, 1 Feb.1, 2024, DOI: 10.1109/JSEN.2023.3338822.
7. Верхова Г. В., Акимов С. В. Интеграция локальных интероперабельных киберсред виртуальных организаций в единую киберсреду постиндустриального общества // Волновая электроника и инфокоммуникационные системы. Сборник статей XXIV Международной научной конференции. СПб., 2021. С. 34-39.

**SOFTWARE AND ALGORITHMIC SUPPORT FOR COMPUTER MODELING
OF PRIMARY AND SECONDARY CONVERTERS OF PHYSICAL QUANTITY
SENSORS**

Verkhova G., Letuchy V.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The development of methods and software and algorithmic support for multi-aspect modeling of primary and secondary converters of physical quantity sensors is an important scientific and technical task, since its results can be used to create multi-purpose emulators and digital twins of measuring instruments. The article presents the results of the development of software and algorithmic support for primary and secondary converters, developed on the basis of multi-aspect models and having a microservice architecture. The results of the computational experiment are presented, as well as ways of further research and development of emulators and digital twins.

Key words: *computer modeling, primary transducer, secondary transducer, physical quantity sensor, multipurpose emulator, digital twin, complex model*

УДК 004.738

ГРНТИ 50.41.23

**ФОРМАЛИЗОВАННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ МЕТАМОДЕЛИ
ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ РОЕМ ДРОНОВ****Г. В. Верхова, А. Ю. Суетин**

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

Применение метамodelей является перспективным направлением в анализе, синтезе и управлении сложными техническими объектами и системами. В докладе предложен подход к организации информационного взаимодействия на базе агентного подхода в рамках интероперабельных децентрализованных киберфизических сред и его применение для децентрализованного управления роем дронов. Учитывая, что роевое управление предполагает построение систем из множества автономных интеллектуальных агентов, рациональное решение данной задачи требует наличия децентрализованной киберфизической среды, объединяющей кибернетическое и физическое пространства.

киберсреда, интероперабельная киберсреда, агентный подход, рой дронов, БПЛА, децентрализованное управление

Современные технологии беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) развиваются стремительными темпами, открывая новые возможности для их применения в различных сферах. Среди наиболее перспективных направлений находится управление роем дронов – группой координированных БПЛА, способных действовать автономно и слаженно для выполнения сложных задач. Преимущества роевых систем, такие как масштабируемость, устойчивость к единичным сбоям и высокая оперативность, делают их востребованными в самых разных отраслях человеческой деятельности [1].

Рои дронов находят применение в военных операциях, экологическом мониторинге, спасательных миссиях, сельском хозяйстве, промышленности и умных городах. Они способны проводить масштабные разведывательные операции, инспектировать инфраструктуру, осуществлять доставку грузов в труднодоступные районы и даже участвовать в создании зрелищных световых шоу. Эффективная реализация роевых технологий требует решения ряда ключевых проблем, таких как обеспечение стабильной связи, разработка алгоритмов координации и диагностики неисправностей, а также решение проблем синхронизации при взаимодействии нескольких роев [2].

Решение перечисленных вызовов может быть достигнуто посредством применения агентного подхода, который обеспечивает децентрализованную и интероперабельную архитектуру. Агентный подход позволяет интегрировать все дроны в рое в единую киберфизическую систему, где каждый дрон функционирует как автономный интеллектуальный агент, взаимодействующий с другими участниками системы. Благодаря использованию агентного подхода, роевые системы могут эволюционировать в эффективные и гибкие платформы, пригодные для решения сложных задач в различных областях. Формализованное представление метамодели можно представить в виде трех основных сущностей: агента, прокси агента и связи.

Агент дрона может быть представлен в виде универсальной коммуникационной единицы:

$$A = \langle Atr, Act, R, Ch \rangle \quad (1)$$

где:

$Atr = \{Atr_1, Atr_2, \dots Atr_n\}$ – множество свойств и характеристик дрона, представленного агентом A ;

$Act = \{Act_1, Act_2, \dots Act_m\}$ – множество все возможных действий, которые может совершить агент;

$R = \{R_1, R_2, \dots R_k\}$ – множество всех связей с другими агентами;

$S = \{S_1, S_2, \dots S_l\}$ – множество состояний агента во время выполнения действий;

$Ch = \{Ch_1, Ch_2, \dots Ch_p\}$ – множество способов и средств коммуникации между агентами.

Модель формирования связей между агентами, зарегистрированными в различных киберсредах, может быть представлена в следующем виде:

$$R = \langle A_1, A_2, Type, T_1, T_2, State, I, ID_1, ID_2 \rangle \quad (2)$$

где:

A_1, A_2 – агенты, между которыми устанавливается информационная связь, $Type$ – тип связи,

T_1, T_2 – время установления и время завершения действия связи, $State$ – состояние связи,

I – дополнительная информация,

ID_1, ID_2 – идентификаторы киберсреды, в которых зарегистрированы участники, между которыми устанавливается связь [3].

Прокси агент является представлением агента, входящего в состав окружения агента, и выступает в роли посредника для связи между агентами. На основе отношения агента и прокси строится интероперабельность различных киберсред. Связь между агентами $Agent_1$ и $Agent_2$, эквивалентна связи между агентами $Agent_1$ и $Proxy_2$, т.е.

$$Agent_1 \leftrightarrow Agent_2 \equiv Agent_1 \leftrightarrow Proxy_2 \quad (3)$$

Исходя из определения, прокси-агент $Proxy_2$ является полным подобием агента $Agent_2$. Это означает, что $Proxy_2 = Agent_2$, т.е. множество свойств прокси-агента идентично множеству свойств агента $Agent_2$. Связь между агентами $Agent_1$ и $Agent_2$ может быть представлена как некоторое отношение $R(Agent_1, Agent_2)$, определяющее взаимодействие на основе их свойств:

$$Agent_1 \leftrightarrow Agent_2 \equiv R(Agent_1, Agent_2) \quad (4)$$

Так как $Proxy_2$ является полным образом $Agent_2$, для прокси-агента можно записать:

$$Agent_1 \leftrightarrow Proxy_2 \equiv R(Agent_1, Agent_2) \quad (5)$$

Из условия $Proxy_2 = Agent_2$ следует, что все свойства и поведенческие характеристики прокси-агента $Proxy_2$ полностью совпадают с агентом $Agent_2$. Следовательно, для любого свойства $x \in Agent_2$ выполняется: $x \in Proxy_2$. Таким образом, множества $Agent_2$ и $Proxy_2$ являются одинаковыми.

Отношение $R(Agent_1, Proxy_2)$ совпадает с отношением $R(Agent_1, Agent_2)$, так как множества свойств $R(Agent_1, Proxy_2)$ и $R(Agent_1, Agent_2)$ одинаковы. Следовательно, можно сделать вывод что:

$$Agent_1 \leftrightarrow Proxy_2 \equiv Agent_1 \leftrightarrow Agent_2 \quad (6)$$

Информационное взаимодействие, обеспечивающиеся в рамках предлагаемой метамодели можно представить следующим образом, каждый агент внутри своей киберсреды имеет набор эндпоинтов, который обозначается:

$$E(a_i) = \langle e_1, e_2, \dots, e_n \rangle \quad (7)$$

где:

a_i – агент из множества агентов киберсреды.

$e = (act, endp)$ – пара, описывающая действие и соответствующий ему URL или адрес для выполнения. Формально:

$$E(a_i) = \langle (act_1, endp_1), (act_2, endp_2), \dots, (act_m, endp_m) \rangle \quad (8)$$

Рассмотрим следующую ситуацию. Пусть агент $a_i \in CE_i$ инициирует связь с агентом $a_j \in CE_j$.

Пусть M , представляет собой множество всех сообщений или команд, которыми обмениваются агенты. Тогда процесс обмена через прокси-агента можно записать следующим образом:

$$\forall m \in M, m(a_i, p_j) \Rightarrow m(a_i, a_j) \quad (9)$$

Данное выражение означает, что любое сообщение или команда, отправленная агентом a_i прокси-агенту p_j , фактически перенаправляется к агенту a_j .

Сохранение интероперабельности требует, чтобы исходный агент a_j мог продолжать взаимодействовать с агентом a_i , используя старые эндпоинты, которые теперь направляют запросы в новую киберсреду. Это достигается за счет того, что агент a_i сохраняет свои старые эндпоинты как ссылки на прокси-агенты в киберсреде CE_i . Таким образом, для агентной системы, связь выглядит непрерывной. После перехода агент a_i будет поддерживать свои старые связи через систему эндпоинтов. Новый набор эндпоинтов для агента a_i после перехода:

$$E_k(a_i) = E(a_i) \cup \langle (action, endpoint_{CE_k}) \rangle, \quad (10)$$

означает, что агент продолжает поддерживать связь с CE_i через старые эндпоинты, которые направляются к его прокси-агенту в новой киберсреде CE_k .

Применение метамодели агентного подхода позволит реализовать эффективное управление задачами внутри роя дронов за счет использования распределенной архитектуры, локальной координации и динамической адаптации. Распределенная архитектура предполагает отсутствие единой точки управления в системе. Каждый дрон в рое выступает как автономный агент, принимающий решения на основе локальной информации и данных, полученных от других дронов. Это обеспечивает высокую степень устойчивости системы к единичным сбоям и увеличивает ее надежность в условиях ограниченной связи или при потере отдельных элементов роя.

Локальная координация реализуется с помощью децентрализованных алгоритмов распределения задач. В данной системе каждый дрон оценивает свои ресурсы, возможности и получаемую информацию, чтобы выбрать наиболее подходящие задачи для выполнения. Такой подход позволяет сни-

зять вычислительную нагрузку и обеспечивает высокую оперативность распределения задач в сложных и быстро меняющихся условиях.

Динамическая адаптация позволяет системе корректировать назначение задач в реальном времени. При изменении условий – например, выходе из строя одного из дронов, подключении новых участников роя или изменении целей миссии – дроны способны переоценивать свою роль и перераспределять задачи между собой. Это обеспечивает гибкость и адаптивность роя, позволяя ему эффективно функционировать в условиях DDIL, когда связь ненадежна, имеет низкую пропускную способность или полностью недоступна.

Список используемых источников

1. Мохаммад Н., Воронова Л. И., Воронов В. И. Разработка имитационной модели использования роя беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве // Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2022. Т. 14. № 3. С. 5561
2. Федосеева Н. А., Загвоздкин М. В. Перспективные области применения беспилотных летательных аппаратов // Научный журнал. 2017. № 9 (22). С. 26-29.
3. Верховая Г. В., Акимов С. В. Интеграция локальных интероперабельных киберсред виртуальных организаций в единую киберсреду постиндустриального общества // Волновая электроника и инфокоммуникационные системы. Сборник статей XXIV Международной научной конференции. Санкт-Петербург, 2021. С. 34-39.

FORMALIZED REPRESENTATION OF A METAMODEL FOR DECENTRALIZED DRONE SWARM CONTROL

Verkhova G., Suetin A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The use of metamodels is a promising direction in the analysis, synthesis and management of complex technical objects and systems. The report proposes an approach to organizing information interaction based on an agent approach within interoperable decentralized cyber-physical environments and its application for decentralized control of a swarm of drones. Considering that swarm control involves building systems from a multitude of autonomous intelligent agents, a rational solution to this problem requires the presence of a decentralized cyber-physical environment that unites cybernetic and physical spaces.

Key words: *cyber environment, interoperable cyber environment, agent-based approach, drone swarm, UAV, decentralized control*

УДК 004.657

ГРНТИ 81.93.29

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ЗАЩИТЕ ДАННЫХ, ОБРАБАТЫВАЕМЫХ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ СКУД

В. А. Волостных, А. С. Ветлугаев, Г. К. Киркум, Т. М. Сиргазинов

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

В эпоху цифровизации информация становится ключевым ресурсом, и ее защита приобретает особую значимость. Системы контроля и управления доступом обрабатывают большие объемы данных, которые могут быть интересны злоумышленникам. Утечка информации может привести к серьезным последствиям, включая финансовые потери и нарушение работы критически важных объектов. Поэтому важно разработать и внедрить надежные механизмы защиты данных в перспективных системах контроля и управления доступом.

Telegram, SQL, WiFi, защита данных, СУБД

В настоящее время система контроля и управления доступом (СКУД) весьма широко используется на предприятиях и в учреждениях различной направленности [1]. СКУД позволяет реализовать весьма широкий спектр функций: управление доступом, ведение учета сотрудников и рабочего времени, отслеживание активностей в помещениях на контролируемом объекте. Это малая часть тех задач что позволяет решать данная технология. Система контроля и управления доступом – это совокупность программно-аппаратных технических средств контроля и средств управления, целью которых является ограничение и регистрация входа-выхода объектов (людей, транспорта) на заданной территории через "точки прохода": двери, ворота, контрольно-пропускные пункты. Помимо активации точек прохода также при помощи СКУД можно реализовать взаимодействие с отдельными устройствами: персональными компьютерами, кондиционерами, лабораторными стендами и т.д.

Перспективные СКУД могут включать в себя следующие элементы (Рис. 1): модуль считывания электронных карт, Telegram-бот (позволяет пользователю более гибко взаимодействовать со СКУД: получать уведомления, активировать "точки прохода" через чат, предоставлять временный доступ для других сотрудников), приложение для администрирования, сервер и серверное программное обеспечение (ПО), а также система управления базами данных (СУБД).

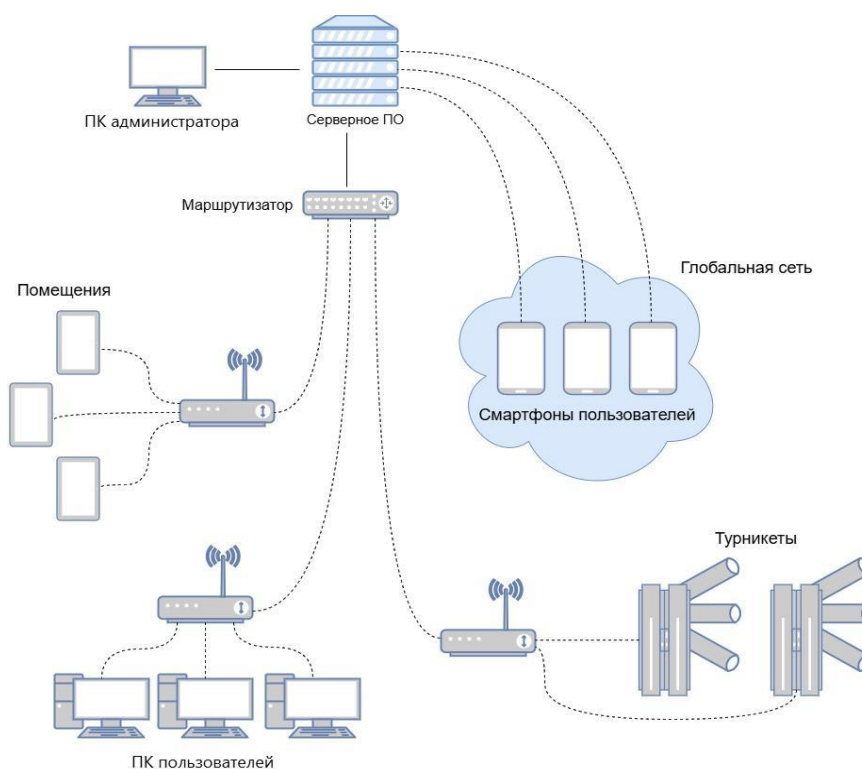


Рис. 1. Структура перспективной СКУД

Система имеет клиент-серверную архитектуру (Рис. 2). В качестве клиентов выступают различные устройства контроля (считыватели). Чаще всего пользователю придется сталкиваться со считывающими устройствами. На вход клиенту будет подаваться карта, содержащая уникальную последовательность данных. Считанная информация отправляется на сервер через WiFi соединение. Сервер обрабатывает пришедшую информацию и сравнивает данные с информацией базы данных (БД). Если информация сходится, то активация записывается в БД и ответ о разрешении доступа возвращается к считывающему модулю.

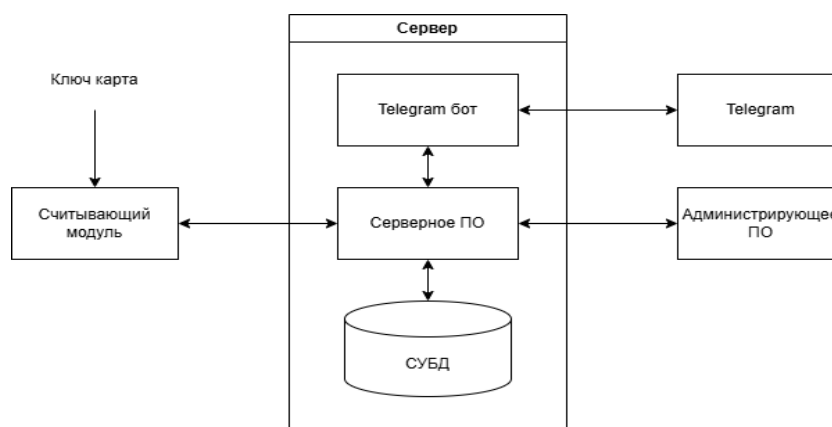


Рис. 2. Клиент серверное взаимодействие элементов

Учитывая вышеизложенное, злоумышленник имеет возможность реализации несанкционированного доступа к перспективной СКУД, поэтому организация защиты данной системы является актуальным направлением исследований [2].

Цель – повысить защищенность данных, обрабатываемых в СКУД.

Задача – разработать предложения по повышению защищенности данных обрабатываемых СКУД.

Решение. Исходя из структуры перспективной СКУД. Наиболее уязвимыми элементами являются:

- модуль считывания электронных карт;
- Телеграмм бот;
- десктоп приложение для администрирования СКУД;
- сервер и серверное ПО;
- СУБД;

Анализ вышеперечисленных элементов позволяет выделить следующие возможные угрозы:

ТАБЛИЦА 1. Возможные угрозы

Угроза	Реализация
Подмена IP адреса считывающего устройства.	Формируется сетевые пакеты с указанием в них ложного источника (поддельный IP-адрес). Данные пакеты отправляются в сеть на серверную часть СКУД. Сервер считывает неверные данные запроса и предоставляет доступ к указанному считывателю.
SQL инъекция через ключ карту	Программируется ключ карта с записанными запросами к БД. При прикладывании карты сообщение отправляется на сервер. Сервер считывает SQL запрос с карты и начинает выполнять эти команды. Например, удаление всей информации БД.
SQL инъекция через Telegram бота	Через Telegram бота на сервер отправляется сообщение, содержащее в своей структуре SQL команды. Сервер считывает SQL запрос с карты и начинает выполнять эти команды. Например, удаление всей информации БД.
Атака через заражение компьютера администратора.	Компьютер заражается вредоносным ПО разными способами: фишинговые письма, скомпрометированный сайт, usb-устройства и т.д. После загрузки ПО, злоумышленник получает доступ как к данным, так и к управлению всем СКУД [3].
Атака через пользователя Telegram бота	С аккаунта зарегистрированного в системе пользователя совершаются несанкционированное взаимодействие с системой.

Угроза	Реализация
Атака через API Telegram	При получении доступа к токену Telegram бота, появляется возможность создать дубликат бота и при обращении к нему считывать личные данные пользователей СКУД.

Для защиты от подмены IP адреса необходимо использовать криптографическую аутентификацию, например, IPsec. Следует активно использовать шифрованное соединение SSH между считывателями и сервером. Также помочь обеспечить защиту от подмены IP может мониторинг сети для выявления резкого увеличения аномального трафика.

Уязвимость в виде SQL инъекции через ключ карту можно решить следующим образом. Достаточно реализовать кодирование и декодирование уникальных номеров ключей, а также сделать механизм отбрасывания всех заявок не похожих на код карты и имеющих в своей структуре SQL команды.

Чтобы защититься от атак через Telegram бота необходимо использовать жесткую типизацию отправляемых запросов пользователем. В случае перспективной СКУД пользователь может отправлять следующие данные: ФИО, номера помещений, запросы включения выключения функции. Чтобы избежать SQL инъекций необходимо пропускать от пользователя только те сообщения, которые мы от него ожидаем. Также при обнаружении в сообщении пользователя SQL запроса необходимо отправлять уведомление с данными телеграмм аккаунта администратору.

Для защиты от атак через заражение ПК администратора следует реализовать отдельную аутентификацию пользователя внутри ПО для администрирования. Ограничить подключение к внешним ресурсам. Устанавливать актуальное и лицензированное ПО, а также использовать антивирусы такие как: Kaspersky, Dr.Web, ESET и д.р. Также требуется проводить периодический инструктаж и осведомление администратора о возможных вариантах заражения.

В свою очередь лучшим вариантов защиты от несанкционированного входа в чат бота является прямое одобрение от администратора. Только администратор может дать доступ на вход сотруднику. Подтверждение личности может быть различным: личное обращение, звонок, видео сообщения. При этом ввод ФИО и пароля остается. Это позволит избавиться от спама запросов к администратору. Запрос на одобрение будет отправлено только после того, как пройдена аутентификация. В случае если есть подозрение

что уже зарегистрированного пользователя взломали, у администратора должна быть возможность вручную отбирать доступ к чат боту.

API Telegram является весьма защищенным. Взаимодействия с ботом происходит на базе HTTPS. Каждое сообщение, отправленное боту, шифруется [4]. Также бот имеет крайне узкий доступ к исходной системе СКУД. Но при этом нельзя забывать про возможность внешней утраты токена бота. Именно за счет данного набора символов Telegram может понять с каким ботом необходимо связать пользователя. Для того чтобы держать токен в безопасности необходимо в первую очередь не допускать прямого упоминания токена в коде бота, а использовать переменные окружения или файлы конфигурации. На примере Python можно использовать “.env”. Нельзя забывать ограничивать общий доступ к директориям, где хранятся токены. Также хранить сам токен в исходном виде не безопасно. Следует использовать инструменты шифрования для дополнительной защиты, и с периодичностью в несколько месяцев делать регенерацию токена.

Вывод. Комплексное применение вышеупомянутых предложений по защите данных, обрабатываемых в перспективных системах СКУД, позволит обеспечить надежную защиту от вредоносных атак, а также гарантировать бесперебойную и высокопроизводительную работу системы. В дальнейшем планируется осуществить дополнительные меры по совершенствованию системы безопасности, направленные на повышение ее устойчивости и эффективности [5, 6].

Список используемых источников

1. Редикульцев Р. Н. О проблеме надежной идентификации пользователей в сетях общего пользования // Решетневские чтения. 2017.
2. Шугуров Д. Е., Добрышин М. М. Предложения по защите беспроводных сетей передачи данных от компьютерных атак, направленных на подмену доверенного пользователя // Экономика и качество систем связи. 2021. № 4.
3. Петров С. Н., Ахраменко Д. В., Горошко С. М., Пулко Т. А. Разграничение доступа в локальной сети с использованием базовых настроек сетевого оборудования // Системный анализ и прикладная информатика. 2018.
4. Липатников В. А., Косолапов В. С., Шевченко А. А., Сокол Д. С. Модель процесса подготовки и реализации вторжений в сетях IP-телефонии // Информация и космос. 2021. С. 55–69.
5. Шевченко А. А. Модель процесса защиты информационно-телекоммуникационной сети от несанкционированного воздействия. Инновационная деятельность в Вооруженных Силах Российской Федерации: Труды всеармейской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 10–11 октября 2019 года. СПб.: Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, 2019. С. 166-173.

6. Korshunov G. A., Lipatnikov V. A., Shevchenko A. A. Decision support systems for information protection in the management of the information network // Fuzzy Technologies in the Industry – FTI 2018: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, Ulyanovsk, 23–25.10 2018. PP. 418–426.

PROPOSALS ON PROTECTION OF DATA PROCESSED IN PERSPECTIVE ACSS

Volostnykh V., Vetlugaev A., Kirkum G., Sirgazinov T.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

In the age of digitalization, information is becoming a key resource and its protection is becoming particularly important. Access control and access control systems process large amounts of data that could be of interest to malicious users. Information leakage can lead to serious consequences, including financial losses and disruption of critical facilities. Therefore, it is important to develop and implement reliable data protection mechanisms in future access control and management systems.

Key words: Telegram, SQL, WiFi, data protection, DBMS

УДК 004.514

ГРНТИ 20.51.19

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ СКРИПТЫ КАК МЕХАНИЗМ ИЗМЕНЕНИЯ ПОВЕДЕНИЯ И ВНЕШНЕГО ВИДА ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСОВ НА СТОРОНЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

И. В. Гвоздков, Ю. Я. Перевозник, Э. Г. Омаров

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

Современные веб-приложения являются высоко-интерактивными системами с динамической структурой, рассчитанными на массового пользователя. Однако стандартизированные интерфейсы не всегда учитывают индивидуальные потребности, что стимулирует развитие механизмов настройки и адаптации пользовательского опыта. Одним из таких механизмов стали пользовательские скрипты – клиентские сценарии, позволяющие модифицировать поведение и внешний вид веб-страниц непосредственно в браузере.

пользовательские скрипты, DOM, JavaScript, расширения браузера, веб-интерфейсы, настройка интерфейса, клиентская логика

Рост популярности технологий, ориентированных на кастомизацию веб-пространства, привел к активному развитию решений, позволяющих конечным пользователям самостоятельно изменять интерфейсы, автоматизировать рутинные действия и устранять нежелательные элементы. Пользовательские скрипты представляют собой JavaScript-программы, исполняемые в среде браузера, часто через расширения (например, Tampermonkey, Greasemonkey), и обладающие доступом к структуре и логике сайта [1].

Подобные решения находят применение в самых разных сценариях: от визуальных изменений и фильтрации контента до интеграции с внешними API и автоматического заполнения форм. Несмотря на свою простоту, пользовательские скрипты формируют целую экосистему самодельных решений, расширяющих функциональность популярных сервисов.

Пользовательские скрипты обладают широким спектром функциональных возможностей:

- Модификация DOM-структуры. Изменение, добавление или удаление HTML-элементов позволяет полностью перестроить интерфейс, скрыть рекламу, изменить стили или заменить тексты [2].
- Инъекция пользовательских стилей. Использование CSS внутри скрипта или подключение внешних таблиц стилей позволяет гибко управлять оформлением.

- Автоматизация действий. Скрипты могут эмулировать клики, ввод данных, навигацию и другие действия пользователя. Это особенно полезно при выполнении повторяющихся задач.
- Работа с внешними API. Пользователь может связать страницу с другими сервисами, например, интегрировать элементы аналитики, перевода или синхронизации с облаком.
- Обработка событий и расширение логики интерфейса. Скрипты позволяют перехватывать события (нажатия, прокрутка и др.) и изменять их поведение.

Эти возможности делают пользовательские скрипты мощным инструментом расширения функциональности без вмешательства в исходный код сервера [3].

Пользовательские скрипты выполняются в изолированном, но привязанном к странице контексте браузера. В зависимости от политики расширения, они могут работать до или после загрузки DOM, что позволяет им как добавлять собственные элементы, так и модифицировать уже загруженные. Стандартная структура скрипта включает мета-заголовки (указывающие, на каких сайтах он активен), тело сценария и необязательные блоки настроек.

Современные менеджеры скриптов (например, Tampermonkey) предоставляют интерфейс управления, обновления, синхронизации и импорта пользовательских скриптов, что способствует формированию целых библиотек готовых решений [4].

Несмотря на широкие возможности, использование пользовательских скриптов сопряжено с рядом рисков:

- Нарушение логики сайта. Неаккуратно написанный скрипт может привести к потере функциональности, ошибкам в интерфейсе или нарушению UX.
- Проблемы совместимости. Изменения в верстке сайта могут сделать скрипт неработоспособным.
- Безопасность. Скрипты, особенно скачанные из непроверенных источников, могут собирать личные данные, внедрять вредоносный код или осуществлять атаки на другие сайты [5].

Для минимизации рисков важно обеспечивать валидацию, репутационные рейтинги и песочницу исполнения скриптов. Кроме того, архитектура платформ, поддерживающих пользовательские скрипты, должна предусматривать возможность контроля доступа к API и DOM.

С учетом тренда на расширяемость пользовательского опыта и Web 3.0, пользовательские скрипты могут стать основой для создания децентрализо-

ванных кастомизированных платформ. Также интересны подходы к коллективной разработке и обмену пользовательскими скриптами, в том числе с элементами синхронизации между устройствами и браузерами.

Пользовательские скрипты являются важным инструментом для изменения и улучшения интерфейсов веб-приложений на стороне клиента. Их возможности позволяют не только повысить удобство использования сайтов, но и открыть новые горизонты в адаптации и расширении функциональности. Тем не менее, широкое распространение подобных решений требует внимания к вопросам безопасности, стабильности и совместимости, а также создания инфраструктуры доверия и контроля.

Список используемых источников

1. Курта П. А., Израилов К. Е. Обзор способов построения динамических адаптивных интерфейсов и их интеллектуализация // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. 2024. № 4. С. 2–7.
2. Казенников А. О. Алгоритм автоматического извлечения полей данных из сообщений новостного потока // Современные информационные технологии и ит-образование. 2013. № 9. С. 2–5.
3. Васильев А. В. О построении графического интерфейса пользователя, основанного на модели виджетов и фреймворке «Google Web Toolkit» // Глобальный научный потенциал. 2014. № 6(39). С. 2–6.
4. Tampermonkey Documentation. URL: <https://www.tampermonkey.net/documentation.php> (дата обращения 03.04.2025).
5. Таков А. З. Проблемы обеспечения кибербезопасности в современных цифровых системах // Пробелы в российском законодательстве. 2023. № 5. С. 2–4.

USER SCRIPTS AS A MECHANISM FOR CHANGING THE BEHAVIOR AND APPEARANCE OF WEB INTERFACES ON THE USER'S SIDE

Gvozdkov I., Perevoznik Yu., Omarov E.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

Modern web applications are highly interactive systems with a dynamic structure designed for the mass user. However, standardized interfaces do not always take into account individual needs, which stimulates the development of mechanisms for customizing and adapting the user experience. One of these mechanisms is user scripts, client-side scripts that allow you to modify the behavior and appearance of web pages directly in the browser.

Key words: User scripts, DOM, JavaScript, browser extensions, web interfaces, interface configuration, client logic

УДК 621.396.2

ГРНТИ 49.03.05

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИГНАЛЬНО-КОДОВЫХ
КОНСТРУКЦИЙ В РАДИОКАНАЛАХ С ЗАМИРАНИЯМИ****Е. И. Глушанков, Н. К. Елисеев**

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

В статье рассмотрены основные виды кодовой модуляции: решетчатая и кодовая модуляция с битовым перемежением. Представлены результаты сравнительного исследования помехоустойчивости сигнально-кодowych конструкций (СКК) для сигналов с многопозиционной фазовой и квадратурной амплитудной модуляцией в радиоканалах с аддитивным белым гауссовским шумом, замираниями Райса и Релея. Оценки помехоустойчивости получены с помощью программного моделирования системы передачи информации. Показана возможность увеличения эффективности систем связи в условиях замираний при использовании СКК. Обозначены перспективные схемы кодовой модуляции, на основе которых возможен синтез новых СКК с повышенными характеристиками энергетической и спектральной эффективности сигналов.

сигнально-кодowych конструкции, СКК, энергетическая эффективность, спектральная эффективность, моделирование, канал связи, замирания

Эффективность систем связи определяется энергетическими и спектральными характеристиками, повышение которых обеспечивается за счет оптимального согласования методов канального (помехоустойчивого) кодирования информации и модуляции сигналов – так называемой кодовой модуляции, итогом которой является формирование сигнально-кодowych конструкций (СКК). Одним из наиболее распространенных видов СКК являются решетчатые СКК, формируемые в результате решетчато-кодовой модуляции (РКМ, англ. trellis coded modulation, TCM). Название связано с применением сверточного кодирования и, соответственно, возможностью приема сигналов с РКМ на основе алгоритма Витерби. При этом обеспечивается эффективность близкая к эффективности приема сигналов «в целом» [1, стр. 40] – т. е. приема без помехоустойчивого кодирования.

Принципиальной особенностью метода построения решетчатых СКК является обеспечение достаточного разнесения формируемых цепочек элементарных сигналов в евклидовом пространстве [2, стр. 19]. Альтернатив-

ный подход заключается в использовании «обычных» методов кодирования, направленных на обеспечение высокой энергетической эффективности, в сочетании со спектрально-эффективными методами модуляции типа МФМ и КАМ. Стимулом к такому подходу прежде всего является стремление обеспечить приемлемый уровень сложности реализации декодирования благодаря применению разработанных и широко используемых двоичных декодеров [1, стр. 210]. Однако, при таком подходе имеет место значительный энергетический проигрыш в сравнении с методом построения решетчатых СКК, связанный с группированием ошибок в «жестких» решениях о переданных двоичных символах. Величина такого проигрыша может быть существенно уменьшена при переходе от «жестких» решений демодулятора к «мягким», что также позволяет вычислить «мягкие» решения переданных двоичных канальных символов, что, в свою очередь, дает возможность использовать эффективные двоичные декодеры с «мягкими» решениями на входе. К таким декодерам, в частности, относятся декодеры турбокодов и кодов с малой плотностью проверок на четность (англ. low-density parity-check, LDPC) [3, стр. 38]. Указанная процедура получения «мягких» решений о переданных двоичных канальных символах требует вычисления отношений правдоподобий этих символов, что достаточно просто реализуется в случае статистической независимости кодовых символов. Независимость двоичных символов на выходе демодулятора может быть обеспечена путем перемежения двоичных кодовых символов перед модуляцией, что позволяет, после операции деперемежения, использовать эффективные методы декодирования с «мягким» входом. Описанный метод получил название кодовой модуляции с битовым перемежением (КМБП, англ. bit-interleaved coded modulation, BICM) [1, стр. 211].

Анализ эффективности сигнально-кодовых конструкций в каналах с замираниями проводился методом имитационного моделирования с помощью усовершенствованной программной модели системы передачи информации [4, стр. 83], позволяющей получить оценку вероятности битовой ошибки переданных данных. В модель были добавлены блоки формирования СКК для решетчато-кодовой модуляции (РКМ) и кодовой модуляции с битовым перемежением (КМБП). Сравнительное исследование эффективности СКК проводилось с помощью сигналов со спектрально-эффективными видами модуляции типа МФМ и КАМ. Оценки помехоустойчивости сигналов с исследуемыми типами СКК были получены для каналов с аддитивным белым

гауссовским шумом (АБГШ), плоскими замираниями Релея и Райса для отношения сигнал-шум в диапазоне от -10 дБ до 30 дБ с шагом 1 дБ. Для каждой конфигурации программной модели было проведено 10 моделирований длительностью $0,1$ секунды при заданной скорости битового потока 600 Мбит/с.

Результаты исследования помехоустойчивости (ПУ) сигналов ФМ-8 и КАМ-16 с решетчатой кодовой модуляцией (ТСМ) в каналах связи с АБГШ, замираниями Райса и Релея представлены на рисунке 1. Для реализации решетчатой СКК использовался сверточный кодер со скоростью $R = 2/3$ и структурой $[13] [100; 052]$ для сигнала ФМ-8 и $[311] [5200; 0010; 0001]$ – для сигнала КАМ-16.

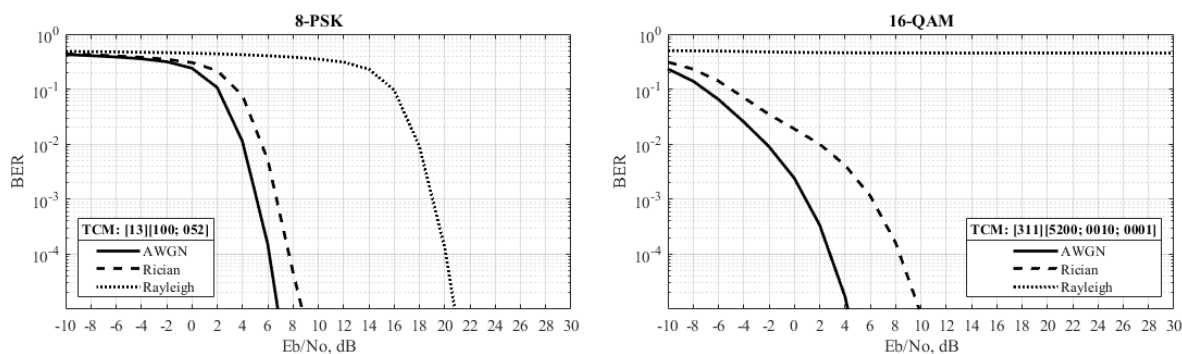


Рис. 1. ПУ сигналов с ТСМ для каналов АБГШ, Райса, Рэлея

Графики с оценками вероятности битовой ошибки сигналов кодовой модуляции с битовым перемежением (ВІСМ) в исследуемых радиоканалах представлены на рисунках 2–3. Для формирования СКК использовался кодер Рида-Соломона RS (7, 4) и матричный перемежитель (100, 567) (рисунок 2), а также кодер LDPC (32400, 1/2) и матричный перемежитель (100, 648) (рисунок 3).

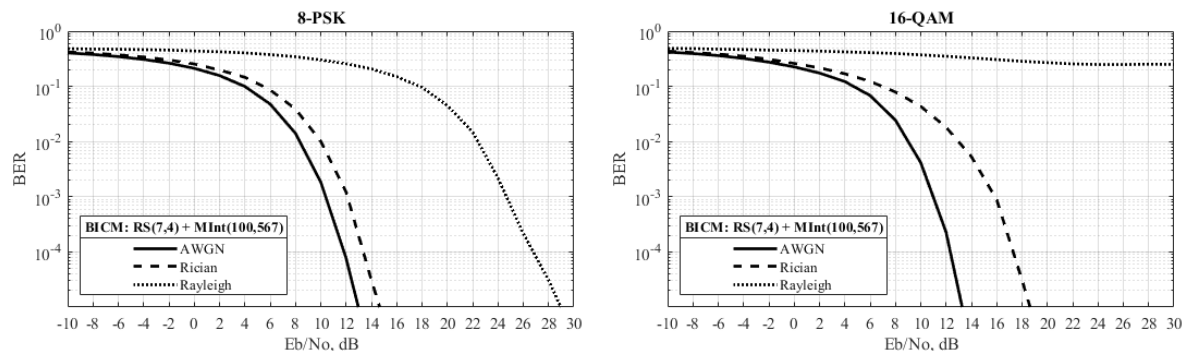


Рис. 2. ПУ сигналов с ВІСМ (RS) для каналов АБГШ, Райса, Рэлея

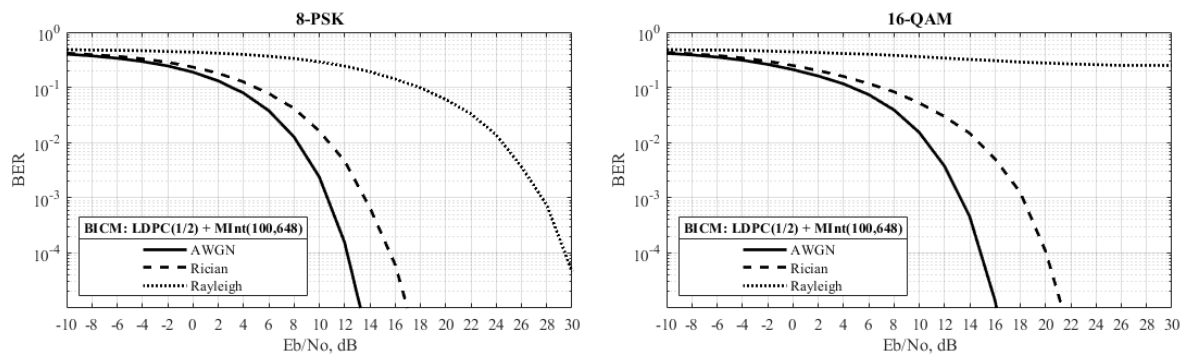


Рис. 3. ПУ сигналов с ВИСМ (LDPC) для каналов АБГШ, Райса, Рэлея

По результатам исследования помехоустойчивости СКК в радиоканалах с замираниями можно сделать вывод, что наличие в канале замираний Райса уменьшает помехоустойчивость исследованных СКК в среднем на 2 дБ для фазоманипулированных сигналов и на 6 дБ для сигналов с квадратурной амплитудной модуляцией. Плоские замирания Релея в канале связи приводят к значительному энергетическому проигрышу, который составляет более 12 дБ для ФМ-сигналов, а для сигналов с КАМ модуляцией приводит к невозможности эффективной демодуляции.

Обобщенные оценки помехоустойчивости сигналов ФМ-8 и КАМ-16 со всеми исследованными вариантами кодовой модуляции для каналов связи с АБГШ, замираниями Райса и Релея представлены на рисунке 4.

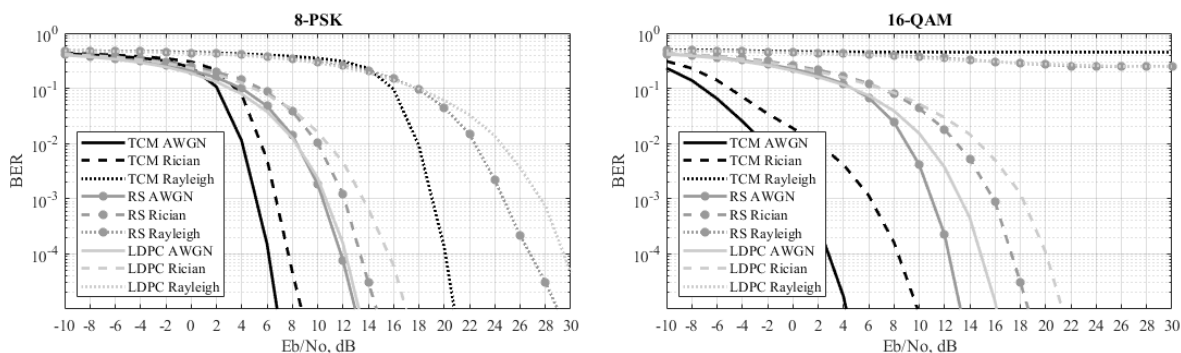


Рис. 4. Помехоустойчивость сигналов с кодовой модуляцией

Из сравнительного анализа графиков на рисунке 4 можно сделать вывод, что оптимальным методом кодовой модуляции по критерию максимальной помехоустойчивости сигнала в условиях замираний в радиоканале является решетчатая кодовая модуляция – ТСМ (кривые черного цвета на графиках рисунка 4). Энергетический выигрыш РКМ в исследованных каналах связи на фазоманипулированных сигналах достигает в среднем 6 дБ относительно КМБП с использованием кода Рид-Соломона и 8 дБ – относительно КМБП с использованием кода с малой плотностью проверок на

четность (LDPC). Эффективность РКМ на сигналах с КАМ достигает в среднем 8 дБ относительно КМБП с использованием кода Рида-Соломона и 12 дБ – относительно КМБП с использованием кода LDPC. По результатам исследования также можно сделать вывод о нерациональности использования СКК при передаче информации по радиоканалу с замираниями Рэлея с помощью сигналов с квадратурной амплитудной модуляцией.

Отдельный интерес представляет сравнительное исследование зависимостей вероятности битовой ошибки сигналов кодовой модуляции и сигналов без помехоустойчивого кодирования, имеющих одинаковую спектральную эффективность, в каналах с замираниями. На рисунке 5 представлено семейство зависимостей помехоустойчивости сигналов со сравнимыми скоростями битового потока, подвергнутых модуляции «в целом» и решетчатой кодовой модуляции (как наиболее энергетически эффективной по результатам предыдущих исследований). На левом графике рисунка 5 изображены кривые помехоустойчивости сигнала ФМ-4 с модуляцией «в целом» и сигнала ФМ-8 с РКМ с одинаковой спектральной эффективностью $\gamma = 2$ бит/с/Гц. На правом графике – оценки ПУ сигнала ФМ-8 с модуляцией «в целом» и сигнала КАМ-16 с РКМ со спектральной эффективностью $\gamma = 3$ бит/с/Гц.

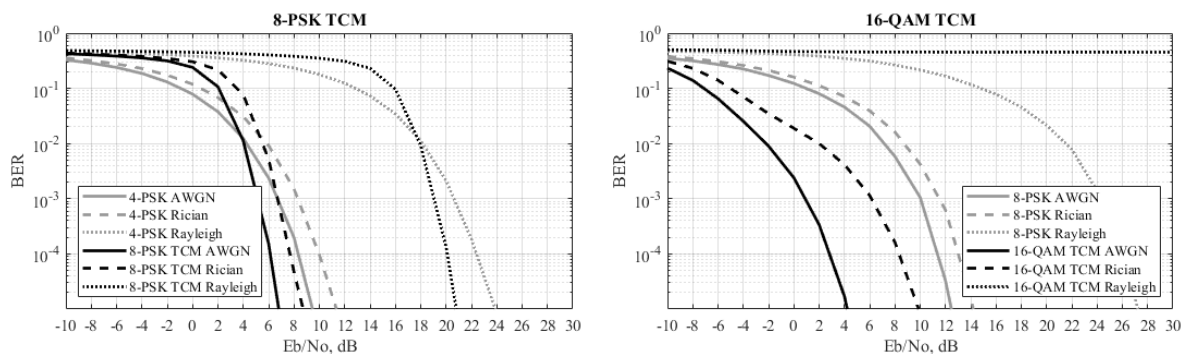


Рис. 5. ПУ сигналов с модуляцией «в целом» и кодовой модуляцией

По результатам исследований можно сделать вывод, что использование кодовой модуляции (РКМ) вместо модуляции «в целом» без изменения скорости битового потока позволяет увеличить помехоустойчивость ФМ сигналов в среднем на 3 дБ для исследованных каналов связи с замираниями Райса и Рэлея. Энергетический выигрыш от использования КАМ сигналов с РКМ модуляцией достигает в среднем 8 дБ. Для увеличения вероятности корректного приема информации через канал с рэлеевскими замираниями предпочтительнее использовать фазоманипулированные сигналы.

Список используемых источников

1. Варгаузин В. А., Цикин И. А. Методы повышения энергетической и спектральной эффективности цифровой радиосвязи: учеб. пособие. СПб.: БХВ–Петербург, 2013. 352 с.
2. Королев А. И. Сигнально-кодовые конструкции в телекоммуникационных системах: метод. пособие. Минск: БГУИР, 2009. 63 с.
3. Быховский М. А. Гиперфазовая модуляция – оптимальный метод передачи сообщений в гауссовских каналах связи. М.: Техносфера, 2018. 310 с.
4. Елисеев Н. К. Сравнительный анализ моделей канала связи с замираниями // 79-я Научно-техническая конференция Санкт-Петербургского НТО РЭС им. А. С. Попова, посвященная Дню радио: сб. докладов. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2024. С. 82–85.

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF SIGNAL-CODE SEQUENCES IN RADIO CHANNELS WITH FADING**Glushankov E., Eliseev N.**

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article discusses the main types of coded modulation: trellis and bit-interleaved coded modulation. The results of a comparative study of the noise immunity of signal-code sequences (SCSs) for signals with multi-position phase and quadrature amplitude modulation in radio channels with additive white Gaussian noise, Rician and Rayleigh fading are presented. Noise immunity estimates were obtained using software modeling of the information transmission system. The possibility of increasing the efficiency of communication systems in fading conditions when using SCSs is shown. Promising schemes of coded modulation are outlined, on the basis of which it is possible to synthesize new SCSs with increased characteristics of energy and spectral efficiency of signals.

Key words: *signal-code sequences, SCS, energy efficiency, spectral efficiency, simulation, communication channel, fading*

УДК 621.396
ГРНТИ 47.79.313

АЛГОРИТМ АДАПТИВНОЙ ЛИНЕЙНО-ОГРАНИЧЕННОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ В ГНСС

Е. И. Глушанков, А. В. Максимова

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

Рассматривается задача приема сигнала от нескольких спутников в условиях действия преднамеренных пространственно-сосредоточенных помех. Приводятся два способа формирования многолучевой адаптивной антенной решетки: на основе независимых и зависимых друг от друга однолучевых адаптивных антенных решеток, и проводится их сравнение. Приводятся результаты математического моделирования линейно-ограниченной фильтрации в среде MATLAB, подтверждающие эффективность рассматриваемого алгоритма для повышения помехоустойчивости навигационного приемника.

пространственная обработка сигналов, LCLMS, ГНСС, MATLAB

Малый уровень принимаемого сигнала и наличие взаимных и преднамеренных пространственно-сосредоточенных помех при работе глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) требует применения специальных методов обработки сигналов, позволяющих повысить помехоустойчивость навигационного приемника и снизить влияние помех на аппаратуру потребителей.

Одним из эффективных методов борьбы с помехами является пространственная фильтрация с помощью адаптивных антенных решеток (ААР) [1]. Многолучевая ААР, требуемая для обеспечения одновременной работы с несколькими навигационными спутниками, приведена на рис.1, где:

N – количество антенн, общих для каждой однолучевой ААР;

J – число лучей, определяемое числом навигационных спутников;

$x_N(k)$ – входные сигналы решетки;

$h_N^{(j)}(k)$ – весовые коэффициенты (ВК), формирующие j -й луч;

$y^{(j)}(k)$ – выходные сигналы однолучевых решеток;

$d^{(j)}(k)$ – требуемые сигналы решеток.

Многолучевость достигается взвешиванием сигналов со своими весовыми коэффициентами.

Для каждой однолучевой решетки линейные ограничения формируются путем задания требуемых значений ДН в известных направлениях на источники полезных сигналов [2]:

$$C_{NJ}^H h_N^{(j)}(k) = f_J^{(j)},$$

$$C_{NJ} = [c_N^{(1)}, c_N^{(2)}, \dots, c_N^{(j)}, \dots, c_N^{(J)}],$$

$$f_J^{(j)} = [0, 0, \dots, f^{(j)}, 0, \dots, 0]^T.$$

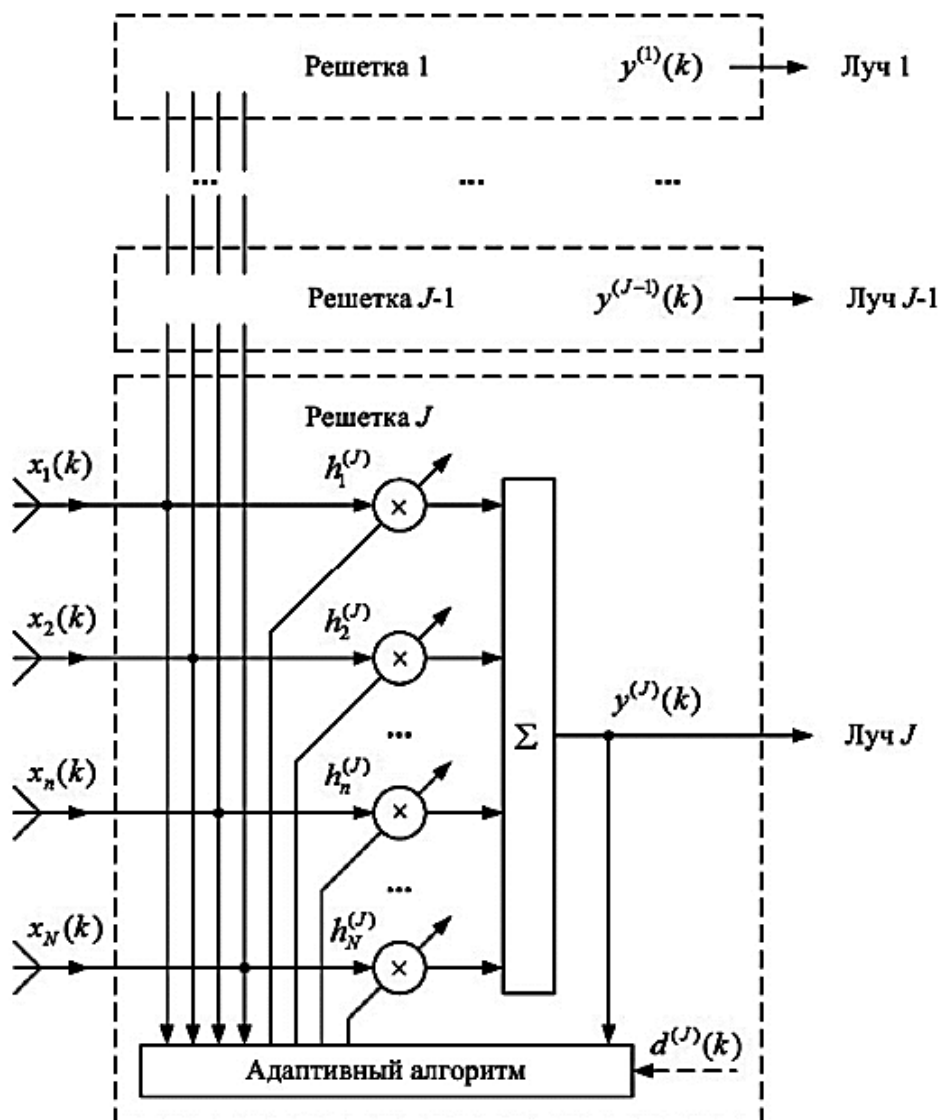


Рис. 1. Многолучевая адаптивная антенная решетка

Матрица векторов фазирования:

$$c_N^{(j)} = [c_1(\theta_s^{(j)}), \dots, c_n(\theta_s^{(j)}), \dots, c_N(\theta_s^{(j)})]^T = [e^{i\psi_1^{(j)}}, \dots, e^{i\psi_n^{(j)}}, \dots, e^{i\psi_N^{(j)}}]^T,$$

где $\psi_n^{(j)}$ - относительные фазы плоской волны,

$f^{(j)} = |F(\theta_s^{(j)})|$ – требуемое значение модуля ДН j -й решетки в направлении j -го источника полезного сигнала.

Тогда для широко используемого в силу своей вычислительной простоты алгоритма LMS [3] вычисление ВК с учетом ограничений осуществляется с использованием следующего выражения:

$$h_N(k) = h'_N(k) + Q_{NJ}[f_J - C_{NJ}^H h'_N(k)],$$

где $Q_{NJ} = C_{NJ}[C_{NJ}^H C_{NJ}]^{-1}$;

$h'_N(k) = h_N(k-1) + \mu z_N(k) e^*(k)$ – ВК без ограничений;

$e(k) = d(k) - h_N^H(k-1)z_N(k)$ – сигнал ошибки.

При исследовании рассматривалась ситуация приема сигналов от 4 спутников 8-ми элементной ААР двумя способами:

1) с помощью независимых однолучевых ААР, когда задавалось только ограничение на значение основного луча решетки, а сигналы, приходящие из направлений основных лучей соседних решеток, подавлялись адаптивно, когда $C_{NJ} = c_N^{(j)}, f_J^{(j)} = f^{(j)}$

2) с помощью зависимых однолучевых ААР, т.е. задавалась совокупность линейных ограничений на нулевые значения ДН в направлениях основных лучей соседних решеток

Схема модели приведена на рис. 2.

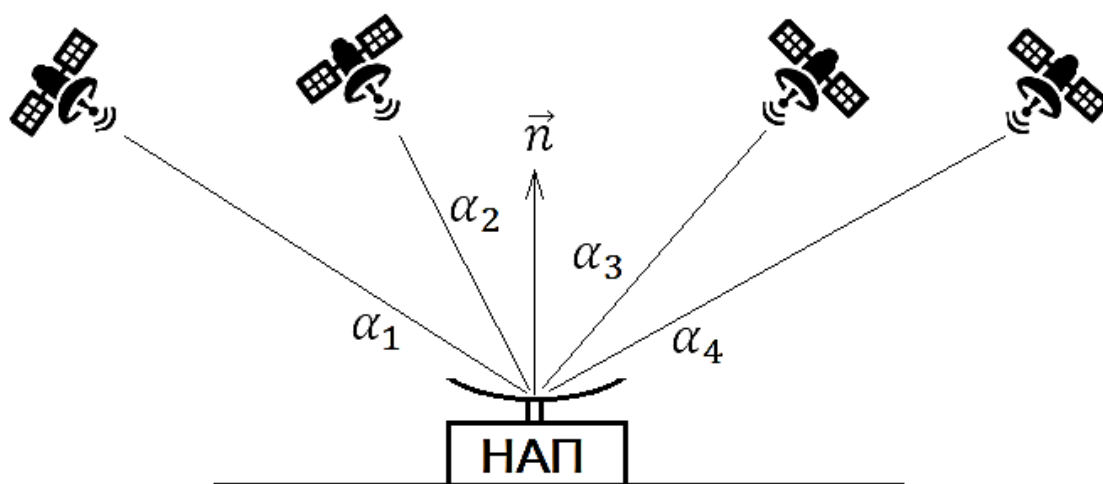


Рис. 2. Схема рассматриваемой модели

На рис. 3 и 4 приведены полученные диаграммы направленности в случае зависимой и независимой обработки.

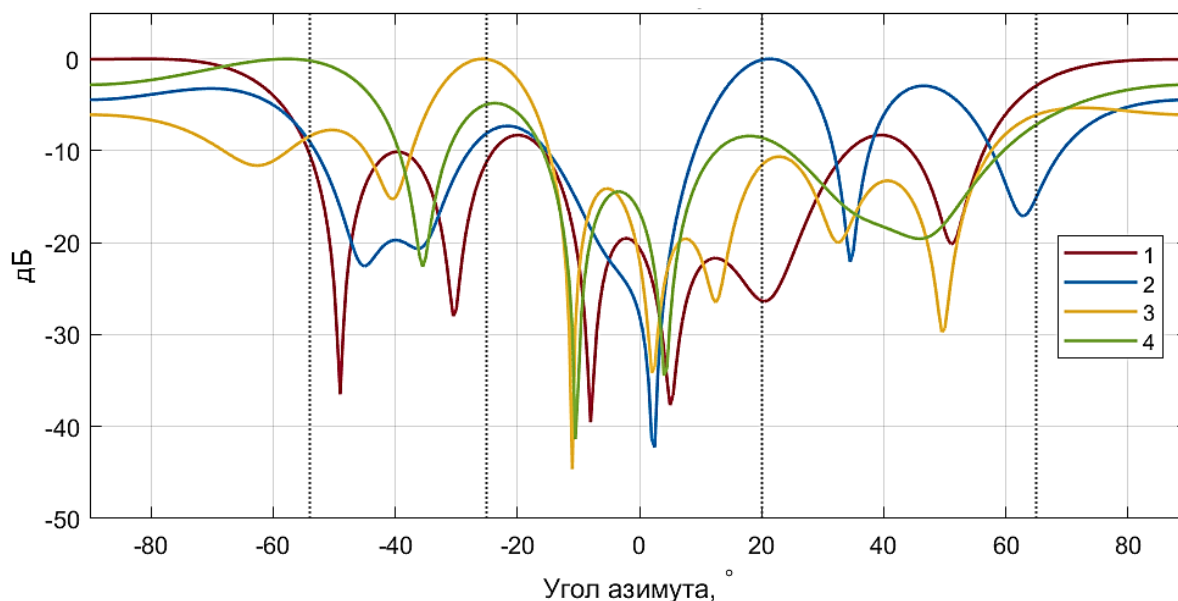


Рис. 3. Диаграммы направленности многолучевой ААР при независимой обработке

Вертикальными линиями отмечены углы прихода полезных сигналов. Можно заметить, что при независимой адаптации с единственным линейным ограничением на свой полезный сигнал, обеспечивается формирование максимума ДН в заданном направлении, но сигналы от соседних решеток подавляются плохо. Тогда как при зависимой обработке видны нули ДН в углах прихода коррелированных помех.

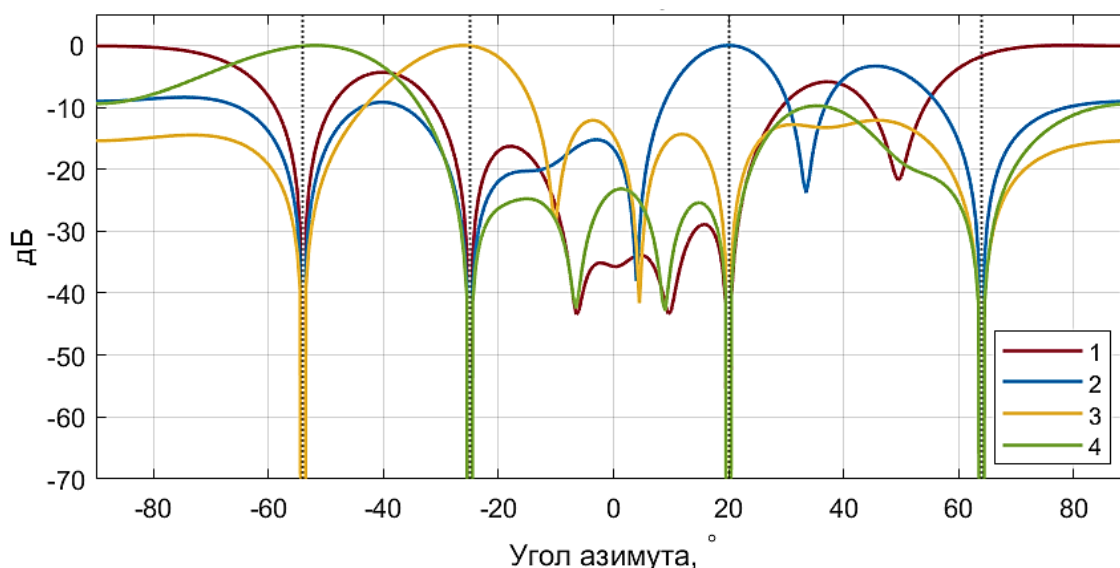


Рис. 4. Диаграммы направленности многолучевой ААР при зависимой обработке

На рис. 5 показана зависимость отношения сигнал-помеха-шум (ОСПШ) после адаптации от угла прихода помехи. На рис.5а показано ОСПШ для одного из 4 принимаемых от спутника сигналов, когда для него помеховыми являются как сама помеха, так и сигналы от других трех спут-

ников. На рис. 5б представлен общий выигрыш от адаптации для всех полезных сигналов.

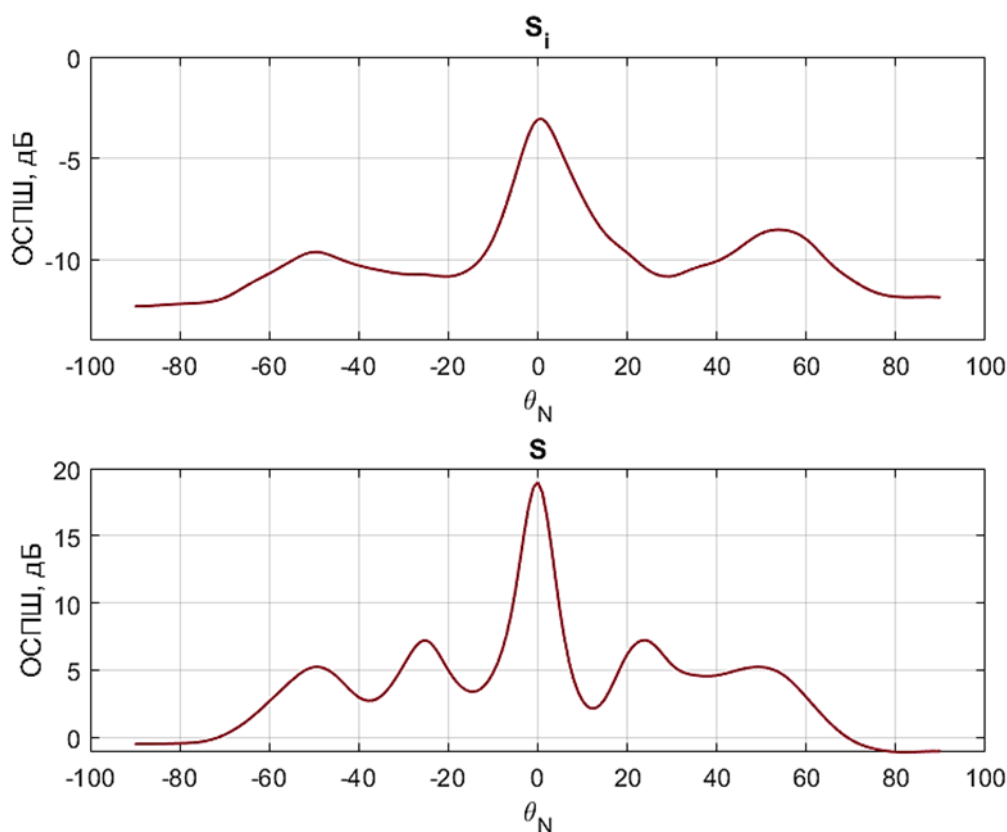


Рис. 5. Зависимость ОСПШ после адаптации от угла прихода помехи

Для случая независимой адаптации ОСПШ рассчитывается как:

$$\text{ОСПШ} = \frac{\overline{W}_l^T \overline{S}_l \overline{S}_l^T \overline{W}_l}{\overline{W}_l^T \overline{P}_l \overline{P}_l^T \overline{W}_l}.$$

Для зависимой обработки:

$$\text{ОСПШ} = \frac{\sum_{i=1}^N \overline{W}_l^T \overline{S}_l \overline{S}_l^T \overline{W}_l}{\sum_{i=1}^N \overline{W}_l^T \overline{P}_l \overline{P}_l^T \overline{W}_l},$$

где $P_i = P_0 + \sum_{j=1}^N S_{j \neq i}$.

На основании полученных в ходе исследования результатов можно сделать следующие выводы:

1. Независимая адаптация обеспечивает худшие результаты, чем зависимая, при приеме антенной решеткой нескольких коррелированных сигналов, и только обеспечивает сохранение основного луча ДН в направлении i -ого полезного сигнала

2. Применение линейно-ограниченной пространственной обработки позволяет улучшить качество приема полезных сигналов в условиях действия пространственно-сосредоточенных помех.

Список используемых источников

1. Van Trees, Harry L. Optimum Array Processing. Part IV of Detection, Estimation, and Modulation Theory/Harry L. Van Trees. JSBN 0-471-09390-4
2. Джиган В. И. Алгоритмы адаптивной линейно-ограниченной слепой обработки сигналов в цифровых антенных решетках с нечетной симметрией // Цифровая Обработка Сигналов. 2015. № 2. С. 64.
3. Джиган В. И. Адаптивная фильтрация сигналов: теория и алгоритмы, Москва: Техносфера, 2013. 528 с. ISBN 978-5-94836-342-4

ADAPTIVE LINEAR-CONSTRAINED SIGNAL PROCESSING ALGORITHM IN GNSS

Glushankov E., Maksimova A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The problem of receiving a signal from several satellites under conditions of deliberate spatially concentrated interference is considered. Two methods of forming a multipath adaptive antenna array are presented: based on independent and mutually dependent single-beam adaptive antenna arrays, and their comparison is carried out. The results of mathematical modeling of linearly bounded filtering in the MATLAB environment are presented, confirming the effectiveness of the algorithm under consideration to increase the noise immunity of the navigation receiver.

Key words: spatial signal processing, LCLMS, GNSS, MATLAB

УДК 621.396.67

ГРНТИ 47.45.29

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕРЦАЮЩИХ ПОМЕХ НА АЛГОРИТМЫ АДАПТАЦИИ В АНТЕННЫХ РЕШЕТКАХ

Е. И. Глушанков, А. А. Хренов

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

Радиотехнические устройства, использующие адаптивные антенные решетки, применяются в сложных условиях радиоэлектронной обстановки, где подвергаются воздействию различных типов помех, некоторые из которых могут быть мерцающими. Помехи данного вида могут иметь такую частоту следования, которая не позволяет алгоритмам адаптации антенной решетки сходиться к оптимальному решению. Последствиями подобного воздействия является потеря информации и снижение качества функционирования радиотехнической системы.

антенная решетка, мерцающие помехи, алгоритмы адаптации, переходный процесс

В большинстве радиотехнических систем для улучшения качества приема информации применяются адаптивные антенные решетки (АР), однако эффективность таких систем может снижаться из-за воздействия мерцающих помех, которые представляют собой синхронизированные или хаотические последовательности импульсов, приходящие с разных направлений [1].

Целью данной работы является исследование влияния мерцающих помех на работу алгоритмов адаптации в антенных решетках. Для достижения указанной цели определены следующие основные задачи:

1. Изучение принципов работы алгоритмов адаптации линейной антенной решетки.
2. Исследование влияния стационарных помех на алгоритмы адаптации и определение границ применимости алгоритмов.
3. Моделирование мерцающих помех и исследование влияния времени переключения помех на алгоритмы адаптации.
4. Анализ полученных результатов и выводы.

В рамках первой задачи были определены, используемые в работе, алгоритмы адаптации. Это алгоритм по критерию наименьших квадратов – Least Mean Squares (LMS), адаптивный нормализованный алгоритм по критерию наименьших квадратов – Normalized Least Mean Squares (NLMS), рекурсивный алгоритм по критерию наименьших квадратов – Recursive Least Squares (RLS) и оптимальный алгоритм Винера-Хопфа [2].

В рамках исследования влияния стационарных помех на алгоритмы адаптации рассматривались ситуации для различных отношений сигнал/помеха при разных угловых рассогласованиях помех с полезным сигналом.

На рисунке 1 представлен один из результатов моделирования с использованием программной среды MATLAB на примере 8-ми элементной линейной антенной решетки, использующей алгоритм NLMS, для полезного сигнала, приходящего с направления 0° , и двух стационарных помех одинаковой мощности, приходящих с направлений -25° и 25° градусов [3].

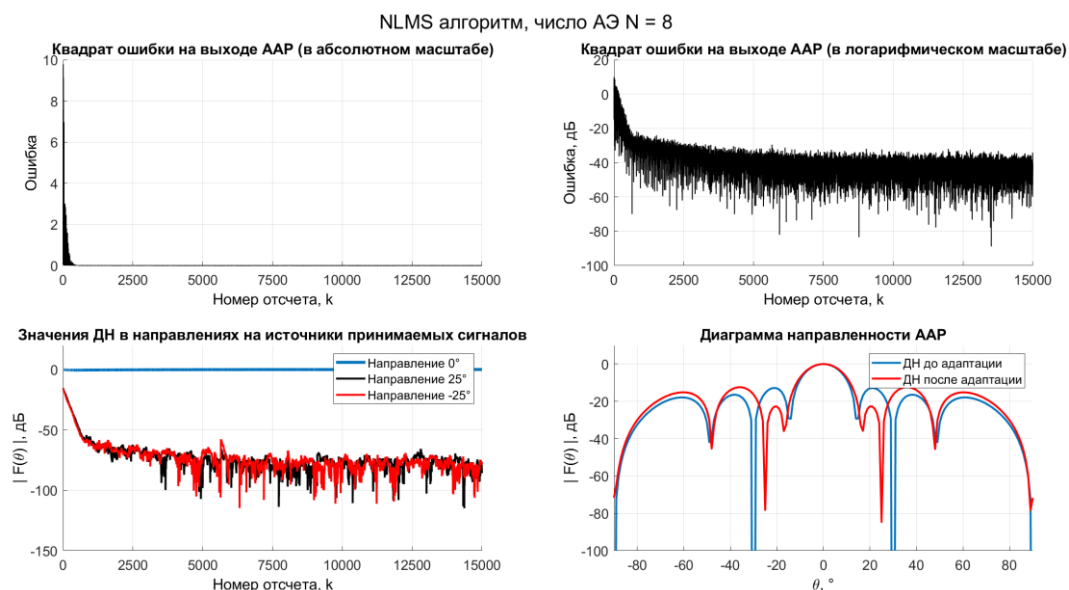


Рис. 1. Результат моделирования для линейной АР с алгоритмом NLMS

Для определения границ применимости адаптивных алгоритмов при борьбе со стационарными помехами была оценена работоспособность алгоритмов в зависимости от углового рассогласования помех и полезного сигнала, а результаты сведены в таблицу 1.

ТАБЛИЦА 1. Работоспособность алгоритмов адаптации в зависимости от углового рассогласования помех и сигнала

Алгоритм	Угловое рассогласование между помехой и сигналом		
	Малое (1°)	Среднее (10°)	Большое (25°)
LMS	—	—/+*	+
NLMS	—	—/+*	+
RLS	—/+**	+	+
Винера-Хопфа	—/+**	+	+

* + при условии высокого ОСШП (> -30 дБ) или большем количестве АЭ ≈ 64

** + при большем количестве АЭ ≈ 16

Видно, что при малых угловых рассогласованиях алгоритмы LMS и NLMS неработоспособны, алгоритмы RLS и Винера-Хопфа способны работать, но при увеличенном числе антенных элементов, что сказывается на вычислительной сложности алгоритмов и, как следствие, на быстродействии системы.

При среднем угловом рассогласовании алгоритмы LMS и NLMS работоспособны, но требуют большого количества антенных элементов, чем алгоритмы RLS и Винера-Хопфа.

При большом угловом рассогласовании все алгоритмы работоспособны, поэтому для данного случая проведено исследование влияния мерцающих помех на алгоритмы адаптации.

На рисунке 2 представлены модели медленно мерцающих помех с временем переключения 0.5 с (рис. 2а) и быстро мерцающих помех с периодом 0.05 с (рис. 2б).

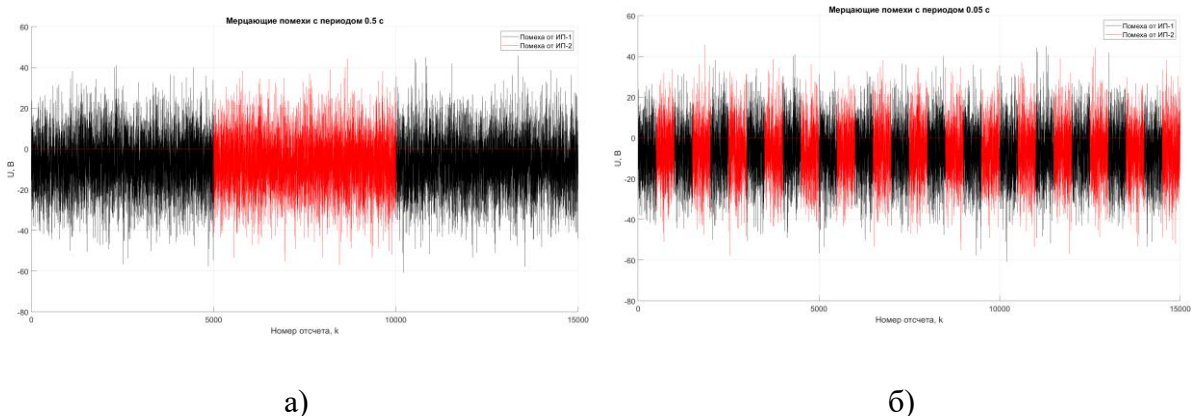


Рис. 2. Модели помех: а) медленно мерцающих; б) быстро мерцающих

Для исследования воздействия мерцающих помех на алгоритмы адаптации были выбраны три алгоритма. В качестве первого алгоритма, имеющего линейную вычислительную сложность, был выбран NLMS, поскольку он показал лучший результат при воздействии стационарных помех. В качестве второго и третьего алгоритма – RLS и Винера-Хопфа, поскольку они показали хорошие результаты работоспособности при различных угловых рассогласованиях помех с полезным сигналом.

Предварительное моделирование показало, что рассматриваемые алгоритмы адаптации способны подавить медленно мерцающие помехи, поэтому дальнейшие исследования проводятся для случая воздействия быстро мерцающей помехи на адаптивную линейную антенную решетку.

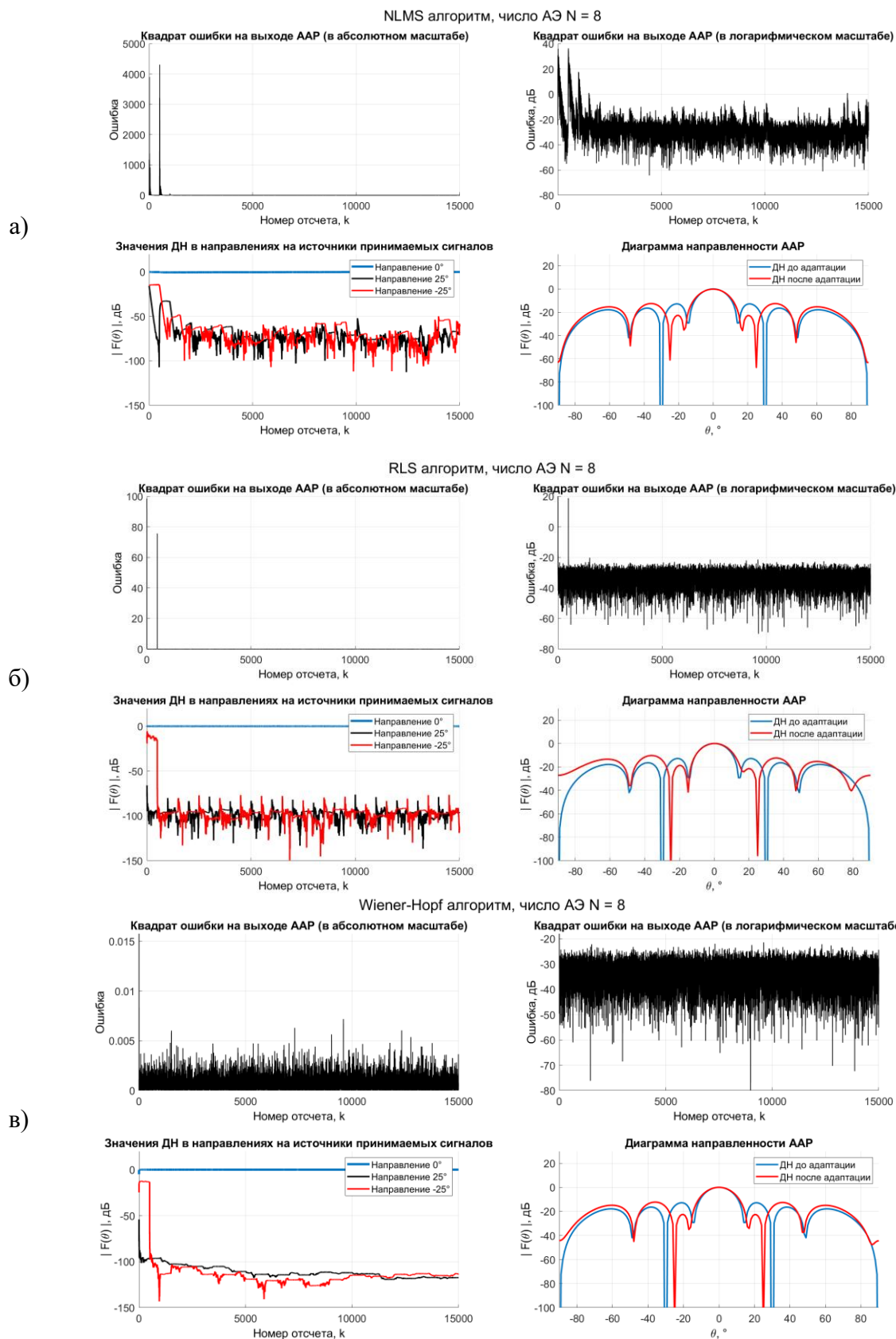


Рис. 3. Алгоритмы адаптации при воздействии быстро мерцающих помех:
а) – NLMS; б) – RLS; в) – Винер-Хопф

Полученные результаты моделирования (квадраты ошибок на выходе адаптивной АР в абсолютном и логарифмическом масштабах, значения диаграммы направленности (ДН) в направлениях на источники принимаемых сигналов, ДН адаптивной АР) с использованием программной среды MATLAB представлены на рис. 3а для NLMS-алгоритма, на рис. 3б для RLS-алгоритма и на рис. 3в для оптимального алгоритма Винера-Хопфа.

Из графиков видно, что в случае NLMS-алгоритма быстро мерцающие помехи существенно замедляют переходный процесс адаптации ДН, поскольку, оперативно реагируя на присутствие помехи, алгоритм не успевает преодолевать переходный процесс адаптации [4, 5].

Рекурсивный RLS-алгоритм с быстро мерцающими помехами справляется гораздо лучше, чем NLMS, показывая меньшее значение квадрата ошибки на выходе адаптивной АР и формируя более глубокие нули ДН в направлении на источники помех.

Оптимальный алгоритм Винера-Хопфа успешно подавил быстро мерцающие помехи, поскольку не успевает реагировать на частые «мерцания» помех и подавляет их как стационарные, в отличие от RLS и NLMS.

Однако стоит учитывать вычислительную сложность алгоритмов в случае NLMS – это $O(2N)$, RLS – $O(N^2)$, а Винера-Хопфа – $O(N^3)$, поскольку при большом количестве антенных элементов данный параметр будет непосредственно определять быстродействие системы.

Список используемых источников

1. Монзинго Р. А., Миллер Т. У. Адаптивные антенные решетки. Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1986 г.
2. Джиган В. И. Адаптивная фильтрация сигналов: теория и алгоритмы. Москва: Техносфера, 2013. 528 с.
3. Вечтомов В. А., Исследование характеристик алгоритмов пространственной фильтрации активных помех на основе адаптивных антенных решеток: учебно-методическое пособие / В. А. Вечтомов, В. И. Джиган. Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. 88 с.
4. Джиган В. И. Линейно-ограниченная адаптивная фильтрация СМ-сигналов с помощью многолучевых антенных решеток // Доклады 13-й Международной конференции «Цифровая обработка сигналов и ее применения (DSPA-2011)» (Российская академия наук: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова, 30 марта – 1 апреля 2011 г.). М., 2011. Том 1. С. 97–100.
5. Бей Н. А., Вечтомов В. А., Зимин В. Н. Антенны систем спутниковой связи и навигации: учеб. пособие / под ред. Н.А. Бея. М.: Центр книги Рудомино. 2010. 220 с.

**RESEARCH OF INFLUENCE OF FLICKER INTERFERENCE ON ADAPTATION
ALGORITHMS IN ANTENNA ARRAYS**

Glushankov E., Khrenov A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

Radio devices using adaptive antenna arrays are used in complex radio-electronic environments, where they are exposed to various types of interference, some of which may be flickering. Interference of this type can have such a frequency of succession that does not allow the algorithms of adaptation of antenna array to converge to an optimal solution. The consequences of such an impact are loss of information and reduction of the quality of functioning of the radio system.

Key words: *antenna array, flickering noise, adaptation algorithms, transient process*

УДК 004.032.26

ГРНТИ 28.23.37

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ ВТОРЖЕНИЙ

А. И. Катасонов

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

Информационная безопасность критически важна в условиях глобальной сети. Для обнаружения вторжений используются системы (IDS) на основе сигнатурного анализа и анализа аномалий. Сигнатурный подход эффективен только для известных атак, тогда как анализ аномалий способен выявлять новые угрозы, но сложен в реализации. Нейронные сети, обучаясь на примерах, могут преодолеть эти ограничения, предлагая перспективные решения для IDS.

системы обнаружения вторжений, сигнатурный анализ, анализ аномалий, искусственные нейронные сети, информационная безопасность

В современном мире, где компьютеры соединены через Интернет, а информационные системы хранят важные данные, безопасность становится критически важной. Защищенная система должна обеспечивать конфиденциальность данных, их целостность и устойчивость к отказам в обслуживании. Конфиденциальность предотвращает несанкционированное раскрытие информации, целостность гарантирует точность и достоверность данных, а защита от отказов обеспечивает доступность системных услуг [1-5].

Традиционный подход к безопасности заключается в создании защитного барьера с использованием методов идентификации, аутентификации и контроля доступа. Однако этот подход имеет ограничения: абсолютной безопасности достичь невозможно, а меры профилактики часто снижают удобство и производительность.

В конце 1980-х годов появился альтернативный подход – системы обнаружения вторжений (IDS), которые мониторят активность системы и выявляют действия, нарушающие ее безопасность. IDS можно разделить на две категории: системы сигнатурного анализа и системы анализа аномалий.

Системы сигнатурного анализа определяют шаблоны известных атак и сравнивают их с текущей активностью. Однако они неэффективны против

новых или измененных атак, которые не совпадают с известными сигнатурами.

Системы анализа аномалий выявляют отклонения от нормального поведения системы. Они более эффективны против неизвестных угроз, но склонны генерировать больше ложных срабатываний. Реализация таких систем сложнее, поскольку нормальное поведение системы трудно точно определить. Нейронные сети помогают решать эту задачу, обучаясь распознавать нормальные и аномальные состояния на основе примеров.

Искусственные нейронные сети – вычислительная технология, которая была задумана в начале 40-х годов прошлого века и затем развита в области искусственного интеллекта. В настоящее время она считается частью мягких вычислений.

Системы обнаружения вторжений используют два типа нейронных сетей:

- многослойные нейронные сети прямого распространения (МНСПП);
- самоорганизующиеся карты Кохонена (SOM).

МНСПП представляют собой непараметрический метод регрессии, который аппроксимирует функциональную зависимость в данных, минимизируя функцию потерь. Чаще всего для обучения используется квадратичная функция ошибок. МНСПП обучаются с помощью контролируемого обучения: для этого база данных формирует обучающий набор, где элементы записей подаются на вход сети. Во время обучения веса сети корректируются таким образом, чтобы ее выходные данные приближались к значениям из обучающего набора. Полученные знания представляются в виде значений весов сети.

Основной алгоритм, применяемый для обучения МНСПП, – алгоритм обратного распространения ошибки, впервые описанный Румельхартом в 1988 году.

Пример трехслойной МНСПП включает входной слой, скрытый слой и выходной слой. Доказано, что одного скрытого слоя достаточно для аппроксимации любой непрерывной функции.

МНСПП применяются в задачах принятия решений благодаря тому, что они способны обучаться на примерах и могут обобщать информацию, т.е. такие сети могут принимать решения в новых, ранее не встречавшихся ситуациях.

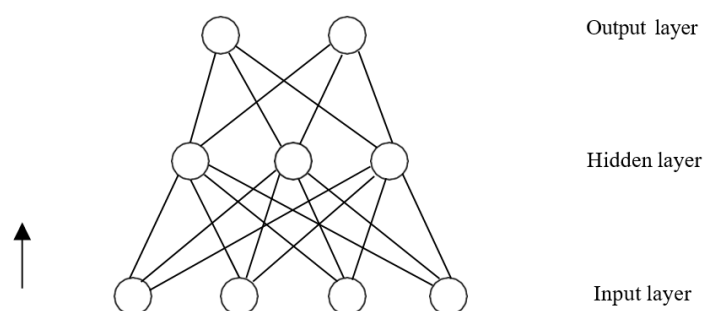


Рис. 1. Многослойная нейронная сеть прямого распространения (ИНС)

Самоорганизующиеся карты Кохонена (SOM) – это метод кластерного анализа, основанный на неконтролируемом обучении, предложенный Кохоненом в 1982 году.

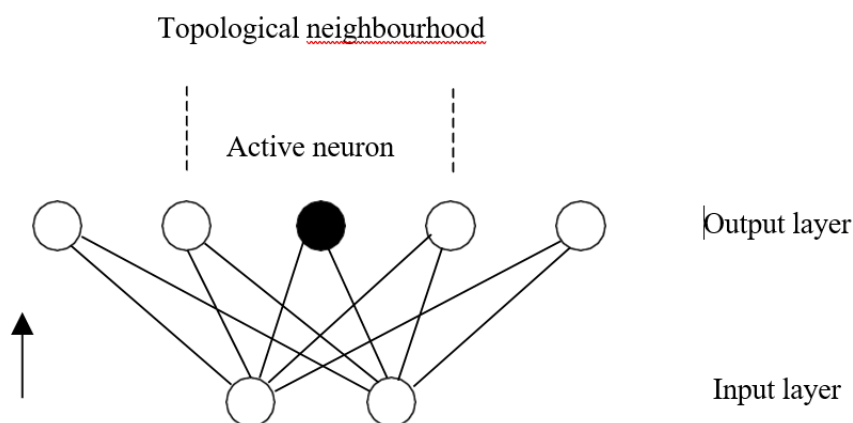


Рис. 2. Самоорганизующаяся карта Кохонена

Процесс обучения SOM состоит из нескольких этапов:

На начальном этапе веса связей между нейронами и входными данными инициализируются случайными числами.

Входные векторы из обучающей выборки подаются на нейроны входного слоя. Эти векторы передаются на выходные нейроны через связи.

Выходные нейроны участвуют в соревновании «победитель получает все»: активируется нейрон, чьи веса наиболее близки к поданному входному вектору.

На этапе обучения веса активного нейрона и его топологических соседей корректируются по правилу Кохонена. Область соседства и скорость обучения постепенно уменьшаются, что позволяет процессу обучения сходиться.

После завершения обучения нейроны SOM группируют похожие элементы данных, активируя одни и те же нейроны для схожих записей. Это

делает SOM мощным инструментом кластерного анализа и векторного квантования.

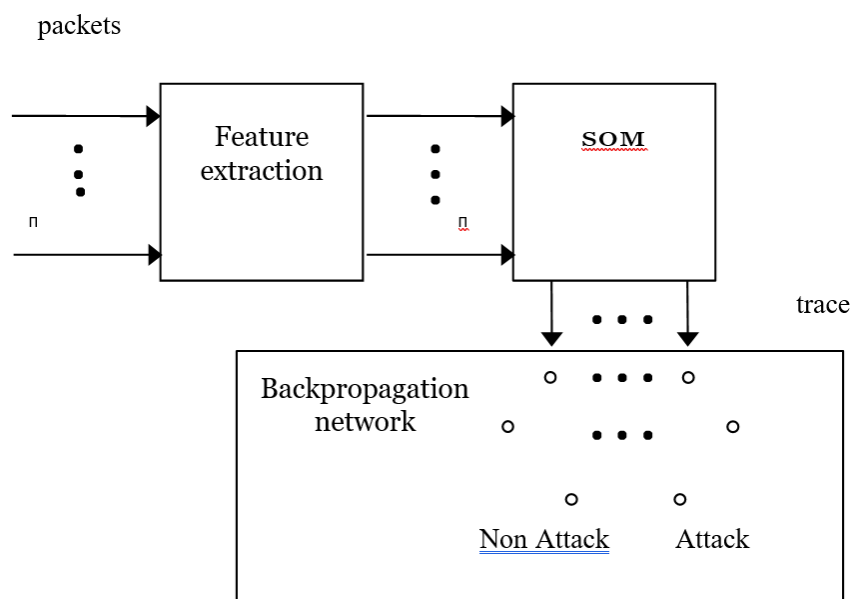


Рис. 3. Нейронная часть системы противодействия злоупотреблению

Системы на основе сигнатурного анализа строятся на экспертных знаниях о типичных атаках. Эти знания формируют базу данных сигнатур атак, с которой система постоянно сопоставляет текущую активность. В некоторых случаях сигнатуры определяются легко, а алгоритм проверки прост. Например, для систем на базе Unix одной из сигнатур может быть создание нового файла с root-владельцем и установленным битом setuid. Такая сигнатура легко распознается и тестируется.

Однако некоторые сигнатуры определить сложнее. Примером является сканирование портов – процесс, в котором злоумышленник пытается выявить уязвимые серверы на различных портах, обычно через Интернет. Хотя сканирование портов само по себе не наносит прямого вреда, оно считается атакой из-за потенциальных угроз. Для выявления таких событий система должна анализировать входящие пакеты, которые злоумышленники могут модифицировать, чтобы избежать обнаружения.

Простое сканирование, когда все пакеты имеют одинаковый исходный адрес и порт, выявить относительно легко, так как проверяются все порты назначения. Однако злоумышленники могут усложнить задачу, изменяя исходные адреса и порты или растягивая сканирование во времени, например, проверяя один порт каждые несколько часов.

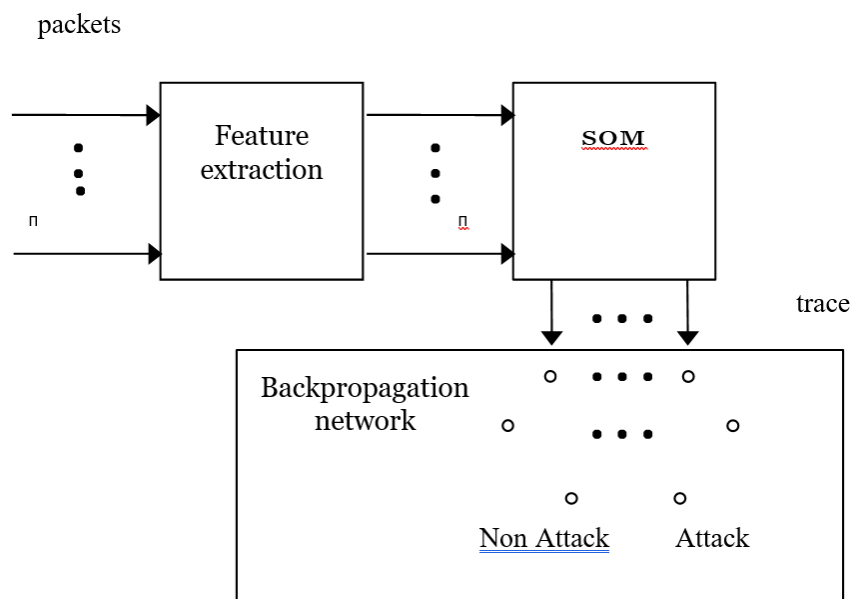


Рис. 3. Нейронная часть системы противодействия злоупотреблению

Для решения таких задач можно использовать нейронные сети. Важные параметры входящих пакетов ($p_1, \dots, p_n$) сначала извлекаются с помощью блока признаков. Затем результаты извлечения ($q_1, \dots, q_n$) подаются на вход самоорганизующейся карты Кохонена (SOM). SOM классифицирует каждый вход в один из кластеров, где каждому кластеру заранее присваивается номер. Эти номера сохраняют топологическую структуру решетки SOM, то есть соседние узлы имеют схожие номера.

Трасса из номеров, которые соответствуют последовательности пакетов, передается в сеть обратного распространения. Последовательность $p_1, \dots, p_n$ обычно представляет последние несколько сотен пакетов. SOM предварительно обучается неконтролируемым методом, а сеть обратного распространения – методом контролируемого обучения.

Такая система может быть использована для обнаружения не только сканирования портов, но и других атак, например SYN-флуда или попыток подбора паролей на FTP-сервере, даже если попытки рассредоточены во времени.

Системы обнаружения аномалий не используют информацию о конкретных атаках. Их задача – определить отклонения от нормального поведения системы, которое может свидетельствовать о вторжении. Основная сложность заключается в создании модели нормального поведения, так как его можно описать лишь частично. Например, если пользователи обычно входят в систему по утрам между 8:00 и 9:00 и выходят между 16:00 и 18:00,

то обнаружение массовых входов ночью, с 1:00 до 2:00 будет явным отклонением и, возможно, сигналом несанкционированной активности.

Однако общая характеристика нормального поведения системы – сложная задача. Здесь могут помочь нейронные сети благодаря их способности обучаться на примерах и абстрагировать данные. Обучение позволяет системе аномалий определять норму без необходимости явного ее описания, а обобщение помогает распознавать измененные версии атак. Такие системы могут выявлять новые угрозы, даже если они отличаются от ранее известных.

Примером подобного подхода является NNID (Neural Network Intrusion Detector) – система на основе нейронной сети обратного распространения, обученная различать пользователей по наборам команд, выполняемых в течение дня. В среде Unix NNID использует журналы команд, содержащие информацию о командах пользователей и их потреблении системных ресурсов. Профиль пользователя формируется на основе процессорного времени, затраченного на выполнение команд за день. Этот профиль уникален, так как разные пользователи имеют свои особенности работы с системой.

NNID тестировалась на 10 пользователях и 100 командах. Сеть обратного распространения включала 10 выходных нейронов, по одному для каждого пользователя. После обучения система могла точно идентифицировать профили пользователей и различать их от случайно сгенерированных, имитирующих профили злоумышленников. Если ни один выходной нейрон не выдавал значение выше 0,5, профиль классифицировался как потенциальная угроза.

Хотя результаты показали хорошую точность, оставались открытыми вопросы: как система справится с увеличением числа пользователей и что произойдет, если поведение пользователей со временем изменится.

Исследования в области систем обнаружения вторжений ведутся с 1980-х годов, и уже в 1990-х эксперименты подтвердили потенциал нейронных сетей в решении сложных задач, стоящих перед разработчиками этих систем. Комбинация сети самоорганизации (SOM) и нейронной сети обратного распространения в системах на основе сигнатурного анализа доказала свою эффективность в выявлении сетевых атак, таких как сканирование портов.

При проектировании систем обнаружения аномалий нейронные сети демонстрируют свою ценность благодаря способности к обучению на примерах и обобщению. Это позволяет им отличать нормальное поведение си-

стемы от ненормального, не требуя явного определения последнего, что помогает преодолеть одно из ключевых препятствий в разработке таких систем.

Хотя технологии на основе нейронных сетей все еще находятся в стадии активной разработки, они уже показывают перспективы для улучшения методов обнаружения вторжений и обещают стать важным инструментом в будущем.

Список используемых источников

1. Поздняков С. А. Использование схемы совпадений в системах обнаружения вторжений на основе нейронных сетей // Вестник Омского университета. 2012. №. 2 (64). С. 189-190.
2. Попов И. Д., Комашинский В. В., Исаева М. Н. Применение нейронных сетей в системах обнаружения вторжений // Обработка, передача и защита информации в компьютерных системах. 2020. С. 197-202.
3. Штеренберг С. И. Квазибиологическая парадигма для построения более совершенных систем обнаружения вторжений // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2024. С. 657-661.
4. Кривец А. С. Анализ систем искусственного интеллекта применяемых для работы систем обнаружения вторжений // Технологии информационного общества: Сборник трудов XVIII Международной отраслевой научно-технической конференции, Москва, 27–28 февраля 2024 года. М.: Московский технический университет связи и информатики, 2024. С. 99-101.
5. Штеренберг С. И., Севостьянов В. А., Бударный Г. С. Уникальные направления атак на искусственный интеллект и нейронные сети // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1: Естественные и технические науки. 2024. № 2. С. 103-112.

Статья представлена научным руководителем, доцентом кафедры ЗСС СПбГУТ, кандидатом технических наук, доцентом С. И. Штеренбергом.

STUDY OF THE PRINCIPLES OF USING NEURAL NETWORKS TO IMPLEMENT INTRUSION DETECTION SYSTEMS

Katasonov A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

Information security is critical in a global network environment. Intrusion detection systems (IDS) based on signature analysis and anomaly analysis are used for intrusion detection. The signature-based approach is only effective for known attacks, while anomaly analysis can detect new threats but is difficult to implement. Neural networks, learning from examples, can overcome these limitations by providing promising solutions for IDS.

Key words: intrusion detection systems, signature analysis, anomaly analysis, artificial neural networks, information security

УДК 004.056.53

ГРНТИ 81.93.29

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ АВТОНОМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ РАДИООБСЛЕДОВАНИЯ WLAN

М. М. Ковцур, Д. В. Сахаров

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

Беспроводные сети становятся доминирующим способом доступа к сетевой инфраструктуре как в компаниях, так и в частном секторе. Большинство пользовательских устройств оснащаются беспроводными картами и не имеют проводных интерфейсов. В этом случае важную обеспечивать стабильную работу беспроводной сети семейства IEEE 802.11. В этом процессе радиообследование играет важную роль. Для выполнения радиообследования требуется специализированное программное обеспечение и оборудование, часто применяют ноутбуки и модули с функционалом спектр-анализатора. Один из существующих подходов оптимизации - применение автономного модуля для радио обследования совместно с мобильным приложением, что позволяет значительно снизить вес переносимого оборудования и упростить выполнение работ. В работе определены требования, которым должен соответствовать автономный модуль, а также представлена концепция построения устройства.

радиообследование, Wi-Fi, автономный модуль, беспроводные локальные сети

Радиообследование является неотъемлемым этапом при проектировании беспроводных сетей [1-4]. Часто для этой задачи используется специализированное программное обеспечение, а также USB адаптеры.

Однако такой подход имеет несколько недостатков:

- неудобно носить ноутбук с несколькими USB-устройствами на протяжении нескольких часов;
- повышенный расход электропитания ноутбука при использовании USB-устройств;
- неудобно держать ноутбук в определенном положении, чтобы сохранять одинаковое положение адаптеров в процессе измерения в различных точках помещений;
- результаты радио обследования зависят от применяемых адаптеров, их расположения в момент сканирования, что добавляет погрешности в результат;
- невозможность использования нескольких адаптеров с одним мобильным устройством, например планшетом.

По этой причине целесообразно использовать автономные модули для радиообследования WLAN [5-7]. Необходимо разработать концепцию автономного модуля для радиообследования WLAN (AMP).

На рынке представлено несколько устройств, которые активно применяются для радиообследования. Такие устройства приведены ниже:

EkaHau Sidekick – специализированное автономное устройство для радио обследования Wi-Fi сетей.

Wi-Spy DBx – спектральный анализатор (USB-адаптер).

Wi-Spy Lucid – спектральный анализатор (USB-адаптер).

NetAlly EtherScope nXG – мощный анализатор Wi-Fi и проводных сетей с сенсорным экраном.

NetAlly AirCheck G3 – портативный инструмент для тестирования и диагностики Wi-Fi.

К основным особенностям EkaHau Sidekick [8] относятся наличие двух Wi-Fi радиомодулей, поддержка диапазонов 2,4 ГГц и 5 ГГц, независимая работа от встроенных адаптеров ноутбуков, что повышает точность анализа. Устройство имеет встроенный спектральный анализатор, что позволяет реализовать обнаружение и анализ помех от различных устройств (Bluetooth, беспроводные камеры и т. д.). Устройство работает в автономно режиме, снижая нагрузку на подключенное устройство (ноутбук, планшет), обрабатывает данные локально, обеспечивая быструю реакцию.

Wi-Spy DBx – двухдиапазонный спектральный анализатор для работы с сетями 2.4 ГГц и 5 ГГц, разработанный компанией MetaGeek.

Wi-Spy Lucid [9] – трехдиапазонный спектральный анализатор, поддерживающий также диапазон 6 ГГц (WiFi 6E).

NetAlly предлагает два профессиональных инструмента для анализа сетей: EtherScope nXG и AirCheck G3. Эти устройства предназначены для разных задач и имеют различные возможности. EtherScope nXG представляет собой многофункциональный анализатор сетей, который сочетает в себе возможности как проводного, так и беспроводного тестирования. AirCheck G3 специализируется на анализе беспроводных сетей.

Основные функции:

- анализ Wi-Fi и Bluetooth/BLE сетей;
- визуализация каналов и их загрузки;
- обнаружение устройств и их свойств;
- тестирование производительности сети;
- создание отчетов и документации.

Функционал рассмотренных устройств можно разделить на две составляющих – функционал программного обеспечения и функционал аппаратного обеспечения, который во многом определяется аппаратным обеспечением для радиообследования.

По итогу рассмотрения существующих моделей можно выделить следующий функционал, необходимый для АМР на первом этапе:

- поддержка радиообследования Wi-Fi 6E [10] (диапазоны 2.4, 5 и 6 ГГц);
- измерение уровня сигнала (RSSI) [5];
- функция спектрального анализатора;
- детектирование помех в радиочастотном спектре;
- выполнение измерений с привязкой к карте;
- автономная работа от аккумулятора;
- возможность взаимодействия с ноутбуком.

Исходя из данного функционала, концепция модуля АМР представлена на рисунке 1 и включает следующие компоненты.

- HackRF One (Спектроанализатор);
- Wi-Fi модуль IEEE 802.11ax 2.4 / 5 ГГц (WiFi 6)[11];
- Wi-Fi модуль IEEE 802.11ax 6 ГГц (WiFi 6E);
- Raspberry Pi 4 (рекомендуется) (2 или 4 ГБ) с установленной картой памяти;
- АКБ + стабилизатор для питания устройств + индикатор заряда;
- Интерфейс USB/Serial для взаимодействия ПК/Планшета;
- Корпус устройства.

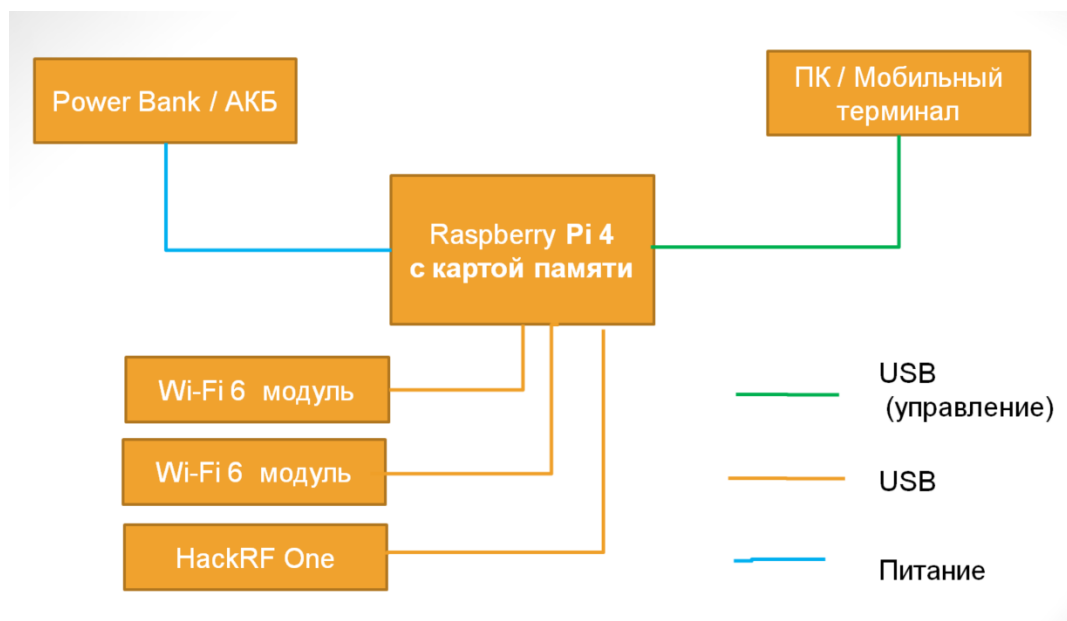


Рис. 1. Концепция модуля АМР. Структура

Дальнейшей задачей является разработка прототипа модуля АМР. В рамках статьи рассмотрены существующие аналоги АМР, представленные на зарубежных рынках, определен необходимый функционал для АМР, предложена концепция АМР, а также возможные компоненты для реализации устройства

Список используемых источников

1. Костарев С. В. Мониторинг и анализ состояния кибербезопасности информационно-телекоммуникационных сетей. Методы и средства мониторинга и анализа / С. В. Костарев, В. В. Карганов, В. А. Липатников // Технологии защиты информации в условиях кибернетического противоборства. СПб.: Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного. 2020. С. 255-322. EDN YOUPPP.
2. Липатников В. А. Вероятностно-временные характеристики процесса измерения координат робототехнических комплексов военного назначения по излучаемым радиосигналам / В. А. Липатников, В. А. Парфиров // Перспективные системы и задачи управления: Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции и XIII молодежной школы-семинара, п. Домбай, 04–08 апреля 2022 года. Таганрог: ИП Марук М.Р, 2022. С. 214-220. EDN CJLMTC.
3. Боднарчук К. М. Исследование современного инструментария для Site Survey / К. М. Боднарчук, М. М. Ковцур, С. А. Винников // Региональная информатика и информационная безопасность: Сборник трудов Санкт-Петербургской международной конференции и Санкт-Петербургской межрегиональной конференции, Санкт-Петербург, 23–25 октября 2024 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургское Общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления, 2024. С. 725-728. EDN EYQPSV.
4. Обзор исследований по оценке производительности WLAN сети / Н. Ф. Махмутова, М. М. Ковцур, Т. В. Петрова, А. Ю. Киструга // Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2023): XIII Санкт-Петербургская межрегиональная конференция. Материалы конференции, Санкт-Петербург, 25–27 октября 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургское Общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления, 2023. С. 359-360. EDN HAEWRF.
5. Анализ угроз и средств защиты от радиоперехвата в сфере медицинских беспроводных устройств / Р. Р. Ахметов, Г. С. Бударный, А. М. Гельфанд, А. В. Красов // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2024. С. 55-59. EDN SWSWDY.
6. Ковцур М. М. Технологии защиты беспроводных сетей и мобильных приложений: учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта / М. М. Ковцур, Е. Ю. Герлинг, В. Е. Дрепа. СПб.: СПбГУТ, 2024. 50 с. EDN CYQZZC.
7. Крылов А. В. Метрика защищенности интернет вещей / А. В. Крылов, И. А. Ушаков // 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. 1. С. 622-626. – EDN RTYNJL.
8. Исследование библиотек для получения сведений о WLAN 802.11 в Python / Е. Ю. Герлинг, А. А. Кузнецов, Е. А. Зебзеев, Д. А. Черемнов // Вопросы науки. 2024. № 2. С. 11-14. EDN GWXSPR.
9. Ekahau Survey. URL: <https://www.ekahau.com/products/ekahau-connect/survey/> (дата обращения 08.03.2025).

10. Wi-Spy Lucid Wi-Fi 7 Spectrum Analyzer + 2.4 & 5 GHz. URL: <https://oscium.com/products/wi-spy-lucid/> (дата обращения 08.03.2025).

11. Данилова Ю. С. Стандарт беспроводной сети 802.11ax / Ю. С. Данилова, А. Л. Егорова, С. И. Штеренберг // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IX Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2020. Том 1. С. 379-383. EDN XLFDTU.

12. Кузьмина О. И. Исследование стандарта IEEE 802.11mc и его применимости в рамках обеспечения информационной безопасности беспроводной сети предприятия / О. И. Кузьмина, А. А. Миняев, Д. В. Сахаров // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. СПб.: СПбГУТ, 2023. Том 1. С. 727-731. EDN DZGKII.

DEVELOPMENT OF A CONCEPT OF AN AUTONOMOUS MODULE FOR WLAN RADIO SURVEY

Kovtsur M., Saharov D.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

Wireless networks are increasingly becoming the primary means of accessing network infrastructure across both corporate and private sectors. Modern devices predominantly feature wireless connectivity while typically lacking wired interfaces. Wireless site surveys constitute a crucial component in ensuring optimal network performance. An effective optimization strategy employs a standalone radio survey module integrated with mobile applications, thereby enabling substantial reductions in portable equipment weight while streamlining operational workflows. The paper defines the requirements that the standalone module must meet, and presents a comprehensive device architecture concept.

Key words: radio survey, Wi-Fi, autonomous module, wireless local area networks

УДК 004.491.2
ГРНТИ 50.41.27**КЛАССИФИКАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ВИРУСОВ****С. А. Копылов, Н. Д. Стикин**

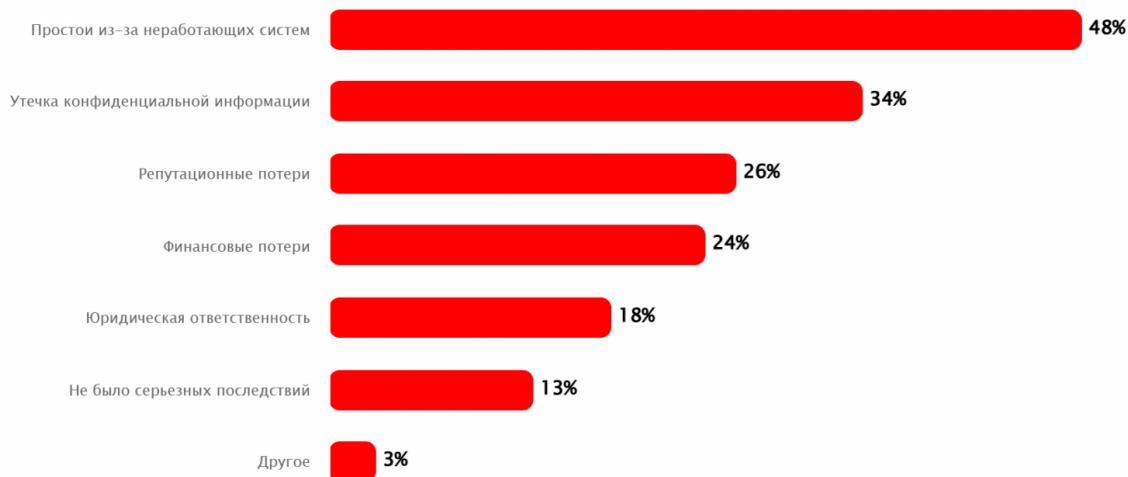
Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации

Одной из наиболее опасных и динамично развивающихся угроз являются компьютерные вирусы – вредоносные программы, способные самовоспроизводиться и наносить ущерб как отдельным пользователям, так и глобальным информационным системам. Эволюция компьютерных вирусов привела к появлению множества их разновидностей, отличающихся по механизмам распространения, способам внедрения, целям атаки и методам маскировки. В связи с этим разработка эффективных методов защиты требует систематизированного подхода к изучению этих угроз. Настоящая статья посвящена анализу существующих классификационных подходов, описанию основных типов компьютерных вирусов и рассмотрению их характеристик. Особое внимание уделено современным тенденциям в области вредоносного программного обеспечения, включая появление сложных полиморфных и метаморфных вирусов, а также методов защиты вредоносных программ.

вредоносное программное обеспечение, компьютерные вирусы

Компьютерный вирус – это программа, способная заражать другие программы, внося изменения в них или их окружение. При взаимодействии с зараженной программой пользователь может столкнуться с версией вируса, которая могла адаптироваться и развиваться, сохраняя функциональные сходства с оригиналом. В условиях стремительного развития технологий и расширения цифровой инфраструктуры актуальность кибербезопасности возрастает как никогда. За последний год значительно увеличилось количество компаний, являющихся жертвами кибератак, что подчеркивает необходимость эффективной защиты от новых вирусов и вредоносного ПО [1]. Современные киберугрозы становятся все более сложными и разнообразными, что требует от организаций постоянного обновления своих стратегий безопасности. Классификация компьютерных вирусов и разработка методов их обнаружения играют ключевую роль в обеспечении защиты информационных систем. Эффективные меры противодействия кибератакам могут минимизировать риски, связанные с утечкой данных, финансовыми потерями и нарушением работы бизнес-процессов.

Классификация компьютерных вирусов очень большая, поэтому представим некоторые их виды, а также объясним их назначение и способы распространения [2].



© Positive Technologies

Рис. 1. Негативные последствия кибератак на предприятия

Вирус загрузочного сектора (Boot Sector Virus) заражает либо загрузочный сектор гибких дисков, либо главный загрузочный раздел жесткого диска. Он заражает ту часть жесткого диска компьютера, которая запускает операционную систему. Зараженный код запускается, когда система с вирусом загрузочного сектора загружается с зараженного диска, но после загрузки он заражает последующие гибкие диски, доступные на зараженном компьютере [3]. В то время как вирусы загрузочного сектора заражают BIOS, они распространяются на другие дискеты с помощью команд DOS. Вирусы загрузочного сектора обычно распространяются через физические носители. Когда зараженная дискета или USB-накопитель подключается к компьютеру, вирус передается, как только считывается загрузочная запись тома (VBR), изменяя или заменяя исходный загрузочный код компьютера.

Вирус-угонщик (Browser Hijacker) представляет собой программное обеспечение, которое осуществляет внесение изменений в конфигурацию и текущие настройки веб-браузера пользователя для реализации нелегитимного отображения вредоносного или рекламного контента. В качестве основных воздействий, которые могут быть реализованы данным типом компьютерных вирусов являются [4]:

- изменение ссылки домашней страницы пользователя на нежелательную или вредоносную;

– добавление во вкладку «Избранное» веб-браузера пользователя дополнительных, зачастую вредоносных, ссылок;

– внедрение шпионского вредоносного программного обеспечения, предназначенного для сбора информации о действиях пользователя (пароли, банковские реквизиты, аутентификационная и персональная информация пользователя и т. д.) или программ-блокираторов (вирусов шифровальщиков) – для блокирования или нарушения функционирования АРМ или ПЭВМ пользователя;

– внесение несанкционированных изменений в поля и значения системного реестра операционных систем семейства Windows (изменение, удаление или добавление новых значений и веток реестра).

Основным средством доставки данной категории вирусов является электронная почта, методы социальной инженерии и загрузка вредоносных файлов с не доверенных источников в сети Интернет.

Вирус прямого действия (Direct Action Virus) зачастую осуществляет заражение исполнимых файлов и каталогов файлов системы посредством выгрузки своего содержимого из оперативной памяти. После осуществления вредоносных действий вирус самоуничтожается, не позволяя себя обнаружить [5]. В основном вирусы прямого действия конкатенируются с исполнимыми файлами и их запуск осуществляется одновременно с запуском исполнимого файла. В процессе реализации вредоносных воздействий уничтожают системные файлы и осуществляются репликацию и самокопирование по сети и внутри зараженной ПЭВМ.

Вирусы, замещающие программный код, или перезаписывающие вирусы (Overwrite viruses) – вредоносные программы, осуществляющие подмену вредоносным кодом содержимого загрузочных областей или исполнимых файлов операционных систем Windows, DOS, Macintosh и Linux. В результате функционирования вирусов данного класса осуществляется нарушение функционирования программного обеспечения, вплоть до его аварийного завершения. Кроме того, вирусы, замещающие программный код, позволяют осуществлять криптографическое шифрование данных и реализовывать утечку защищаемой информации. Основным способом распространения перезаписывающих вирусов являются методы социальной инженерии и реализация уязвимостей как в средствах обработки, так и средствах защиты информации.

Вирус веб-скриптинга или межсайтового скриптинга (Web Scripting Virus) реализует атаку типа межсайтовый скриптинг (межсайтовое выпол-

нение запросов) посредством внедрения вредоносного кода в веб-браузер пользователей. Основной целью вируса является получение контроля над веб-браузером жертвы и реализации возможности выполнять вредоносные операции от имени владельца скомпрометированного веб-браузера. В качестве средств доставки вируса выступают фишинговые сообщения, спам, а также скомпрометированные веб-сайты и веб-приложения, содержащие вредоносный код. Закрепление в веб-браузере жертвы реализуется посредством эксплуатации существующих уязвимостей как в веб-сайтах, так и протоколах организации клиент-серверного взаимодействия [6].

Кластерный (каталожный) вирус (Directory Virus) поражает файлы, изменяя информацию о каталоге в операционной системе DOS. Функционирование вируса основано модификации каталогов и файлов файловой системы FAT путем внедрения тела вируса в отдельный кластер с последующей передачей управления телу вируса, прежде чем будет осуществлен запуск файла или каталога. Для защиты кластерного вируса от обнаружения осуществляется перемещение зараженного файла в файловой системе.

Полиморфный вирус (Polymorphic virus) – разновидность вредоносного программного обеспечения, осуществляющего модификацию исходного вредоносного кода тела вируса при каждом запуске или обращении к вирусу. Зачастую в процессе генерации следующего поколения вируса (новое поколение генерируется при очередном обращении к вирусу) используется процедура шифрования с генерацией новых ключей. Исходя из особенностей функционирования одно из названий данного класса вирусов – мутационный вирус ввиду постоянного изменения и порождения новых образов исходного вируса. Данный класс вирусов является наиболее сложным с позиции детектирования средствами антивирусной защиты ввиду постоянного изменения сигнатуры вируса [6].

Резидентный вирус (Memory-resident virus) является одним из классов вредоносного программного обеспечения, сохраняющегося в оперативной памяти после окончания выполнения деструктивных воздействий и завершения функционирования зараженного исполнимого файла. Поскольку вирус загружает свой модуль репликации в оперативную память, он может заражать файлы, не будучи исполненным, то есть автоматически активируется при загрузке операционной системы или выполнении определенных функций. Есть два вида Memory-resident virus: быстрые и медленные инфекторы. Быстрые инфекторы созданы для того, чтобы как можно быстрее повредить как можно больше файлов. Их очень легко заметить из-за их нега-

тивных последствий. Медленные же постепенно снижают производительность компьютера. Эти вирусы охватывают большую часть файловой системы, поскольку долго остаются незамеченными.

Список используемых источников

1. Billings L., Spears W. M., Schwartz I. B. A unified prediction of computer viruses spread in connected networks // *Physics Letters*. 2002. PP. 261–266.
2. Binns R., Driscoll B. Intellectual property issues in R&D contracts // *Pharmaceutical Science & Technology Today*. 1998. Vol. 1. № 3. PP. 95–99.
3. Blackley J. A. & Leach J. Security Considerations in Outsourcing IT Services // *Information Security Technical Report*. 1996. Vol. 1. № 3. PP. 11–17.
4. Albrechtsen E. A qualitative study of users' view on information security // *Computers & Security*. 2007. Vol. 26. № 4. PP. 276–289.
5. Kaspersky: официальный сайт. URL: <https://www.kaspersky.com> (дата обращения 10.02.2025).
6. Zenarmor: официальный сайт. URL: <https://www.sunnyvalley.io> (дата обращения 10.02.2025).

COMPUTER VIRUS CLASSIFICATION

Kopylov S., Stikin N.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

One of the most dangerous and dynamically developing threats are computer viruses – malicious programs capable of self-replicating and causing damage to both individual users and global information systems. The evolution of computer viruses has led to the emergence of many of their varieties, differing in their distribution mechanisms, methods of introduction, attack targets and masking methods. In this regard, the development of effective protection methods requires a systematic approach to the study of these threats. This article is devoted to the analysis of existing classification approaches, a description of the main types of computer viruses and an examination of their characteristics. Particular attention is paid to modern trends in the field of malicious software, including the emergence of complex polymorphic and metamorphic viruses, as well as methods of protecting malicious programs.

Key words: *malware, computer viruses*

УДК 621.396.4
ГРНТИ 50.37.03

ПРОБЛЕМЫ, РЕЖИМЫ И КРИТЕРИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЦИФРОВЫХ СПРАВОЧНЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ НАУКОЕМКИХ ПРОФЕССИЙ В ОБЛАСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ

Е. С. Крюкова, И. Б. Паращук, В. А. Шамиев

Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного

Проведен детальный анализ основных проблем контроля качества цифровых справочных и образовательных ресурсов для подготовки, переподготовки и информационного обеспечения повседневной деятельности специалистов наукоемких профессий в области инфокоммуникационных сетей и систем. Рассмотрены режимы и фазы (этапы) контроля качества ресурсов такого класса. Предложены обоснование и современные формулировки критериев оценки качества подобных ресурсов.

цифровые справочные и образовательные ресурсы, контроль, качество, режим, критерий, инфокоммуникационная сеть, система, показатель качества

Режимы и критерии контроля качества цифровых справочных и образовательных ресурсов (ЦСиОР) для подготовки, переподготовки и информационного обеспечения повседневной деятельности специалистов наукоемких профессий (СНП) в области инфокоммуникационных сетей и систем (ИКСиС), по-прежнему вызывают неоднозначные мнения в экспертной и педагогической среде как у нас в стране, так и за рубежом [1, 2].

Обоснованный выбор оптимальных режимов и критериев контроля качества таких ресурсов призван повысить достоверность, полноту и адекватность предоставляемой пользователям информации, что, в конечном итоге, позволит повысить эффективность информационного обеспечения процессов подготовки, переподготовки и повседневной деятельности СНП в области ИКСиС.

С учетом того факта, что под информационным обеспечением традиционно понимают комплекс средств, методов и форм работы с информацией, а также организация этой информации в целях эффективного ее накопления, обработки, сохранения и использования в интересах, например, подготовки, переподготовки и информационного обеспечения повседневной

деятельности СНП в области ИКСиС, качество современных ЦСиОР имеет особое значение [3].

Именно качество ЦСиОР во многом определяет эффективность использования собираемых, хранимых и обрабатываемых данных для подготовки, переподготовки и информационного обеспечения повседневной деятельности специалистов в области инфокоммуникационных сетей и систем, главным образом сейчас, когда продолжается их бурное технологическое развитие [4, 5].

Рассмотрим существующее положение дел и современные проблемы контроля качества цифровых справочных и образовательных ресурсов для специалистов наукоемких профессий в области инфокоммуникационных сетей и систем.

Задачам систематизации, типизации и детального анализа режимов и критериев контроля качества ЦСиОР для подготовки, переподготовки и информационного обеспечения повседневной деятельности СНП в области инфокоммуникационных сетей и систем, посвящено много обзорных и исследовательских работ.

Однако в современных работах не решены существующие проблемы, в них не рассматриваются задачи анализа качества подобных уникальных объектов с точки зрения их комплексного контроля, как совокупности взаимосвязанных процедур текущего и упреждающего (проактивного) мониторинга, квалиметрии и прогноза.

Это обстоятельство предопределяет, в свою очередь, существование, пожалуй, главной проблемы в области достоверного и оперативного контроля качества цифровых справочных и образовательных ресурсов – проблемы оптимального и адаптивного контроля с учетом значимости (востребованности), полноты ресурсов, цикличности обращения к таким ресурсам и т.п., что не позволяет посмотреть на проблему контроля, как на комплекс увязанных по времени и алгоритмам многофакторных, интегральных подзадач (мониторинга, квалиметрии и прогноза), которые должны решаться одновременно.

В то же время, анализ результатов современных исследований, посвященных, в той или иной степени, задачам контроля качества ЦСиОР и подобных им информационных объектов, позволяет с системных позиций и методологически корректно определить основы и предложить вариант процедурной классификации (ранжирования) процедур, режимов и критериев

контроля, как комплексного процесса, сочетающего текущий и упреждающий (проактивный) мониторинг, квалиметрию и прогноз.

Данный подход опирается на три базовые классификационные процедуры контроля качества ЦСиОР: мониторинг, квалиметрию и прогноз параметров (состояния) и показателей качества подобных ресурсов.

Предлагаемый вариант процедурной классификации (ранжирования) процедур, режимов и критериев контроля качества ЦСиОР для подготовки, переподготовки и информационного обеспечения повседневной деятельности СНП в области инфокоммуникационных сетей и систем, предполагает, что классификационными признаками, например, процедуры текущего и упреждающего мониторинга (наблюдения) можно считать: режим мониторинга; фазы (этапы) мониторинга; объекты мониторинга ЦСиОР; ширину (диапазон) охвата параметров, наблюдаемых в интересах контроля качества ЦСиОР; особенности используемых данных измерений; периодичность (цикличность) процедуры мониторинга; меру воздействия мониторинга на информационный обмен и формат стимуляции данной процедуры контроля в интересах добычи новых данных мониторинга качества ЦСиОР для подготовки, переподготовки и информационного обеспечения повседневной деятельности СНП в области ИКСиС.

Например, с точки зрения режимов мониторинга в рамках контроля качества ЦСиОР, предполагается, что наблюдение за значениями показателей качества ресурсов может и должно быть реализовано («включаться») по этапам:

- режим неявного (косвенного), не оптимизируемого мониторинга;
- режим неявного (косвенного), но оптимизируемого по специальному протоколу мониторинга качества ЦСиОР;
- режим явного мониторинга, когда создается выделенный канал наблюдения именно для целей сбора данных о качестве ЦСиОР для подготовки, переподготовки и информационного обеспечения повседневной деятельности СНП в области ИКСиС.

Не исключается также режим гибридного мониторинга качества ЦСиОР, когда один фрагмент наблюдаемых данных получают, используя первые два режима, а вторую часть – на основе явного мониторинга (прямого наблюдения) [4, 6].

По фазам (этапам) мониторинга качества ЦСиОР принято различать несколько периодов: обнаружение (идентификация) и сбор данных в интересах контроля качества ЦСиОР; накопление и регистрация данных монито-

ринга качества ЦСиОР; хранение и обработка данных мониторинга качества ЦСиОР, их систематизация и обобщение.

Результаты контроля параметров ЦСиОР должны поступать для обработки и оценки состояния (качества) подобных ресурсов:

- непрерывно;
- периодически (за назначенные интервалы времени);
- по определенному плану или программе) или
- от случая к случаю (эпизодически, по мере необходимости в контрольной информации).

С точки зрения нормативно-оценочных эталонов контроля качества цифровых справочных и образовательных ресурсов для специалистов наукоемких профессий в области инфокоммуникационных сетей и систем, предполагается, что оценка качества подобных ресурсов осуществляется в соответствии с тремя базовыми критериями [4]:

- оценочный критерий пригодности – цифровые справочные и образовательные ресурсы, обладающие данным качеством, пригодны (или не пригодны) к использованию по назначению – к эффективному информационному обеспечению подготовки, переподготовки и информационного обеспечения повседневной деятельности СНП в области инфокоммуникационных сетей и систем;
- оценочный критерий оптимальности – ЦСиОР, обладающие данным качеством, оптимальны с точки зрения какого-либо их конкретного свойства. Очевидно, что такие ресурсы должна быть и пригодны;
- оценочный критерий превосходства – качество данных ЦСиОР выше (лучше), чем у других ресурсов, поскольку большее количество параметров (в идеале – все параметры либо показатели качества ЦСиОР) находятся в пределах требуемых допусков, т.е. данные ЦСиОР превосходят по качеству все остальные ресурсы такого класса.

Таким образом, исследованы и детально проанализированы основные проблемы контроля качества цифровых справочных и образовательных ресурсов для подготовки, переподготовки и информационного обеспечения повседневной деятельности специалистов наукоемких профессий в области инфокоммуникационных сетей и систем.

Рассмотрены режимы и фазы (этапы) мониторинга качества ресурсов такого класса. Предложены обоснование и современные формулировки критериев оценки качества подобных ресурсов.

Список используемых источников

1. Стымковский В. И. Подготовка инженерных кадров для наукоемких отраслей в условиях реализации стратегической ресурсности системы дополнительного профессионального образования вуза: монография. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. 111 с.
2. Чванова М. С., Киселева И. А., Самохвалов А. В. Подготовка специалистов наукоемких направлений в Великобритании // Перспективы науки и образования. 2022 № 4 (58). С. 74–95.
3. Крюкова Е. С., Паращук И. Б. Система показателей качества контента в рамках информационного обеспечения задач управления робототехническими комплексами военного назначения // Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «Робототехника». Сборник статей V-й научно-технической конференции. Изд-во ВИТ «ЭРА». Анапа, 2023. С. 107–117.
4. Шамиев В. А., Крюкова Е. С., Паращук И. Б. Обучение квалифицированных инженерных кадров для высокотехнологичных профессий в области телекоммуникационных сетей и систем: вопросы качества содержания и наполнения электронных образовательных ресурсов // Региональная информатика (РИ-2024). XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)». Санкт-Петербург, 23-25 октября 2024 г.: Материалы конференции / СПОИСУ. СПб.: 2024. С.
5. Ковалев И. С., Паращук И. Б., Бабошин В. А. Базовый функционал и опыт использования цифровых библиотек в информационном пространстве подготовки специалистов инженерного профиля // Совершенствование подготовки специалистов инженерных специальностей в контексте инновационного развития России. Проблемы и решения: материалы Международной заочной научно-практической и научно-методической конференции (15 ноября 2022 г.). СПб., Петергоф: ВИ (ЖДВ и ВОСО), 2023. С. 407–412.
6. Временный регламент экспертизы электронных образовательных ресурсов. Екатеринбург. УрФУ. 2023. 27 с.

**PROBLEMS, MODES AND CRITERIA FOR QUALITY CONTROL OF DIGITAL
REFERENCE AND EDUCATIONAL RESOURCES FOR SPECIALISTS IN
KNOWLEDGE-INTENSIVE PROFESSIONS IN THE FIELD OF
INFOCOMMUNICATION NETWORKS AND SYSTEMS**

Kryukova E., Parashchuk I., Shamiev V.

Military Academy of Communications named after Marshal of the Soviet Union S. M. Budyonny

A detailed analysis of the main problems of quality control of digital reference and educational resources for training, retraining and information support of everyday activities of specialists in knowledge-intensive professions in the field of infocommunication networks and systems is carried out. The modes and phases (stages) of quality control of resources of this class are considered. The rationale and modern formulations of criteria for assessing the quality of such resources are proposed.

Key words: digital reference and educational resources, control, quality, mode, criterion, infocommunication network, system, quality indicator

УДК 629.8
ГРНТИ 28.23.27

РОБОТИЗАЦИЯ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ БЕЗ КОНВЕЙЕРОВ: ТЕХНОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ

В. Л. Литвинов, Д. И. Исмаилов

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

Научная статья посвящена применению технологиям роботизации складской логистики в условиях дефицита трудовых ресурсов. Система объединяет решения Automated Storage and Retrieval Systems (автоматизированные складские системы) и Goods-to-Person (товар к человеку), управляемые интеграцией Warehouse Management System (системы управления складом) и Robot Control System (система контроля роботов). Это позволяет минимизировать ручной труд, повысить производительность операций и обеспечить синхронизацию складских процессов. Технология отличается высокой отказоустойчивостью. Вместо традиционных конвейеров и рельсовых роботов типа High Bay используются автономные мобильные роботы. Это позволяет оперативно выводить из эксплуатации неисправное оборудование или проводить его обслуживание без остановки всей системы, что повышает надежность и снижает риски простоев. Данная концепция демонстрирует, как инновационные подходы обеспечивают устойчивое развитие логистики, повышая производительность, надежность и гибкость работы складов.

WMS, Warehouse Management System, RCS, Robot control system, ACR, LMR, система управления складом, складская логистика

В современных условиях российская логистика сталкивается с дефицитом человеческих ресурсов. Развитие маркетплейсов и конкуренция на рынке труда обостряют ситуацию, вынуждая компании участвовать в зарплатных гонках [1]. На фоне призывов к роботизации и автоматизации деятельности [2] перед отраслью встает задача оптимизации трудозатрат и упрощения работы сотрудников.

Одним из способов поиска путей оптимизации трудозатрат является способ разделения всех действий на складе на 3 типа: полезные, обязательные и бесполезные. При отборе товара на складе процесс изъятия товара из ячейки и помещение его в отгрузочный короб являются полезным действием. Процесс сканирования товара (фиксация действий пользователя), является обязательным действием, оно не несет ценности для заказавшего груз, но без него нарушится процесс учета. Бесполезным действием явля-

ется перемещение человека от ячейки к ячейке, которое при этом составляет большую часть времени.

В качестве примера был взят распределительный центр компании ООО «СТД «Петрович», были проанализированы операции отбора за 2 месяца, в результате чего определили распределение времени на операцию (рис. 1). В частности, среднее и медианное время на операцию отбора на складе мелкоштучки составляют 78 и 49 секунд соответственно.

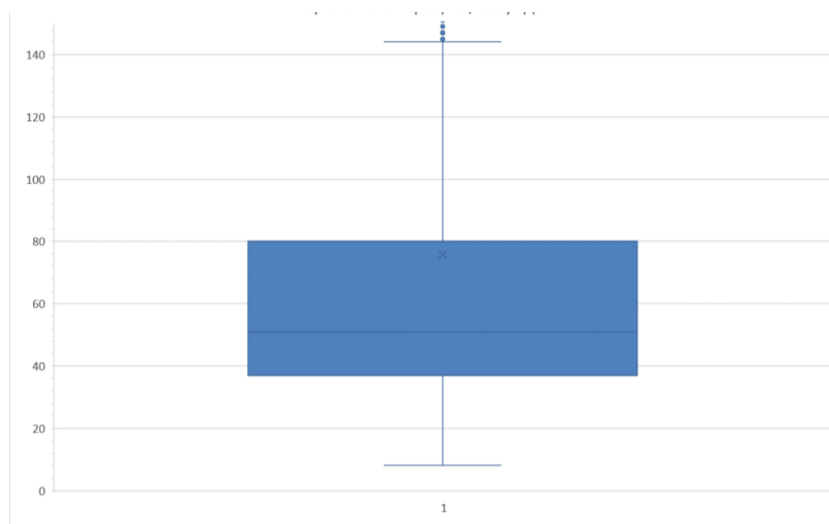


Рис. 1. Время на операцию, секунды.

Так как в системе пишутся транзакции операций, то мы можем отследить время между операциями, но не можем определить, сколько времени составлял каждый тип действия. По этой причине были проведены натурные замеры времени на операцию отбора и сканирования товара (рис. 2), среднее и медианное время составили 9 и 7 секунд соответственно.

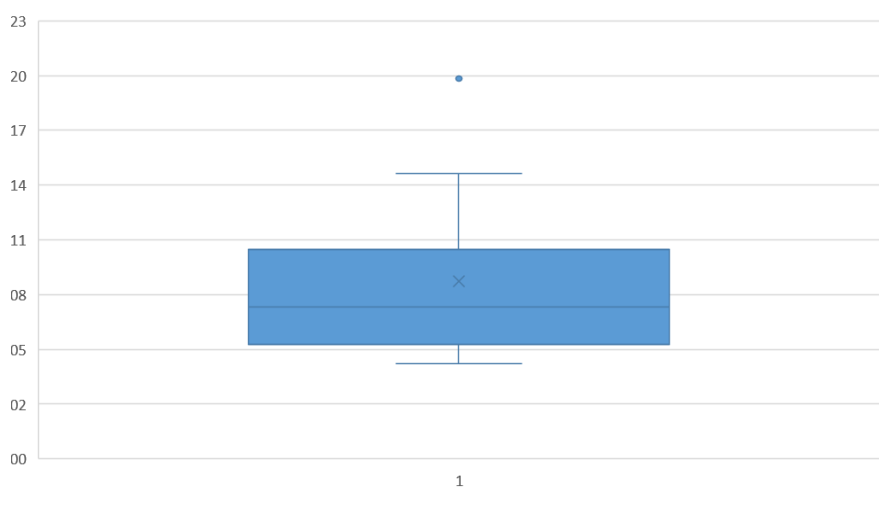


Рис. 2. Время на отбор и сканирование товара, секунды

Таким образом, полезное и обязательное время составляет 11,5 % от среднего времени или 14,3 % от медианного времени всей транзакции. А это значит, что 85,7-87,5 % всего времени составляет перемещение человека от ячейки к ячейке, которое можно сократить без потери качества. Эта технология уже давно известна и называется G2P (good to person, товар к человеку), при этой технологии не человек перемещается к ячейкам, а ячейки перемещаются к человеку. Обычно в такой технологии задействованы конвейеры и кран-штабелеры для автоматизации складской работы. Такие системы доказали свою эффективность на складах, ведущих плановую работу, например, требующих сборку товара на следующий день. Использование таких систем на складах, требующих отгрузки товара здесь и сейчас, ограничено, ввиду того что на период технического обслуживания или, еще хуже, поломки такая система требует либо полной, либо частичной остановки, а хранимый в ней товар становится недоступен для отгрузки. Одним из перспективных решений является внедрение технологии роботизации с использованием только роботов (рис. 3).



Рис. 3. Модель хранения товара на автоматизированном складе с использованием двух типов роботов

Для оптимизации инвестиций предлагается использовать сразу 2 типа роботов (рис. 4). ACR (Automated Case-handling Mobile Robot) для извлечения и пополнения лотков с высотной стеллажной системы, высота которой может достигать 10 м и выше, и менее дорогой LMR (Latent Mobile Robot), который будет выполнять функцию перемещения лотков до комплектовщика, который в свою очередь будет производить штучный отбор.

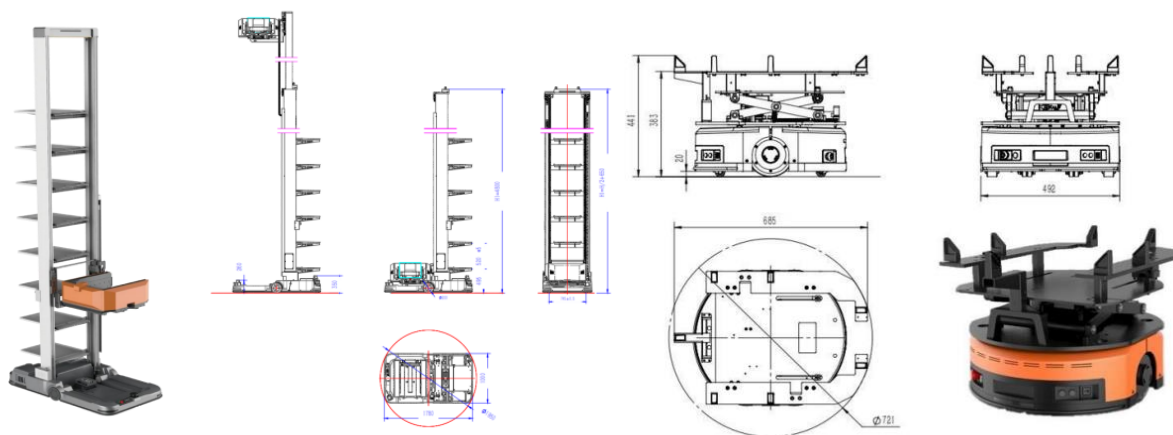


Рис. 4. Типы роботов для автоматизации

Для оптимизации пробега роботов отбор товара из одного лотка стоит производить сразу в несколько отгрузочных коробов. Для сокращения числа ошибок у комплектовщика рекомендуется использовать систему Pick-to-Light, которая будет подсвечивать отгрузочные короба, в которые класть собранный товар (рис. 5).

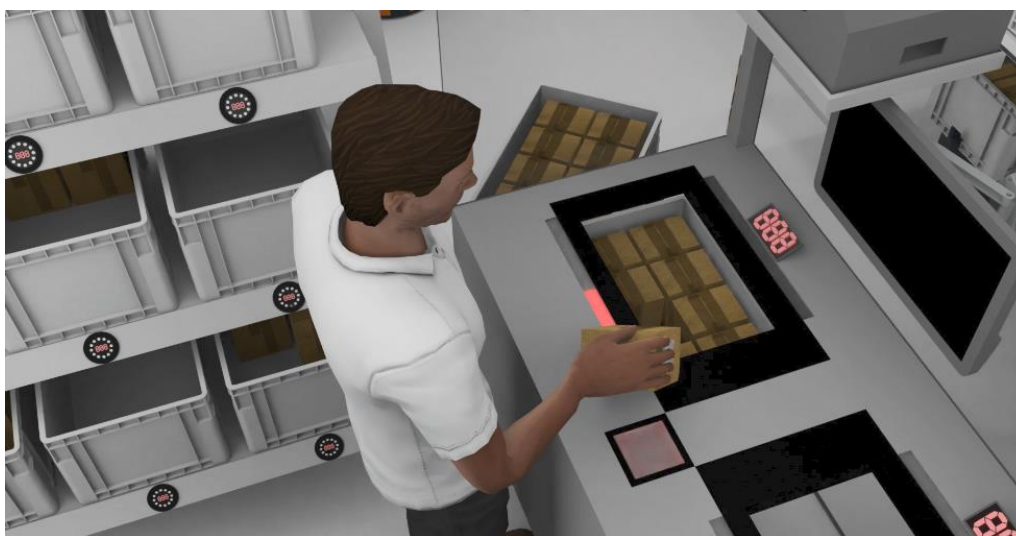


Рис. 5. Пример системы Pick-to-Light

Размещение товара будет происходить через те же рабочие станции, при этом за счет того, что у нас система G2P, будет решена проблема, описанная в статье – повышение эффективности систем управления складом (WMS) за счет оптимизации размещения товара [3], и задача оптимизации размещения сведется только к ABC анализу.

Описанные системы потребуется интегрировать с WMS на автоматизированном складе, пример архитектуры взаимодействия систем приведен на рис. 6.

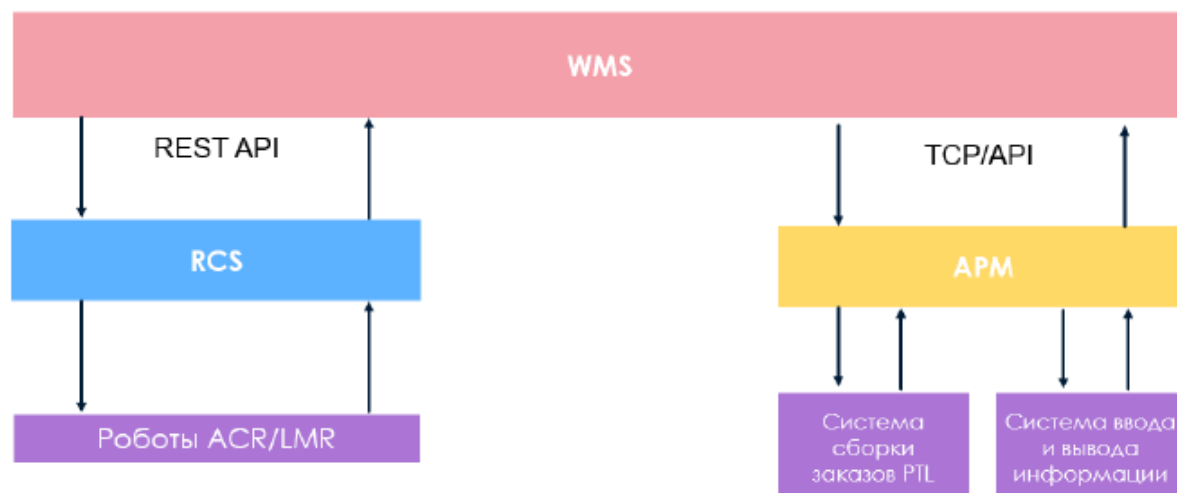


Рис. 6. Пример архитектуры взаимодействия систем

В результате проведенного имитационного моделирования (рис. 7) было определено количество роботов, необходимое для автоматизации зоны хранения мелкоштучного товара, емкостью более 50 000 лотков и количеством отборов равное 2 560 единиц товара в сутки.



Рис. 7. Имитационная модель

Имитационная модель показала, что для работы системы необходимо 4 ACR и 20 LMR. Затраты на обслуживание данной системы с учетом наличия инженера в штате и поддержки 24/7 будут на 33,2 % ниже, чем при использовании многоуровневой системы хранения, за счет сокращения затрат на персонал. При этом инвестиции будут сопоставимы со строительством 4-этажного мезонина, в связи с потребностью установки противопожарной системы на каждом этаже мезонина.

Внедрение технологий роботизации с использованием AMR и LCR, в условиях современной России не только соответствует актуальным экономическим вызовам, но и способствует созданию новых рабочих мест для

высококвалифицированных специалистов. Это шаг вперед к более интеллектуальной и устойчивой логистике, где человеческий труд дополняется роботизированными решениями для достижения максимальной эффективности. Подобные системы, являются частью глобальной тенденции к цифровизации и автоматизации, которая в ближайшие годы будет определять развитие логистики и складского хозяйства.

Список используемых источников

1. Пожиратели людей: как e-commerce и маркетплейсы создали кадровый кризис в России // Forbes: 2024. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/514024-pozirateli-ludej-kak-e-commerce-i-marketplejsty-sozdali-kadrovyyj-krizis-v-rossii> (дата обращения 30.01.2024).
2. Путин поставил задачу установить в России 100 тыс. роботов // РБК: 2024. URL: <https://www.rbc.ru/economics/07/06/2024/6663015d9a7947756bd11f79> (дата обращения 30.01.2024).
3. Исмаилов Д. И., Литвинов В. Л. Повышение эффективности систем управления складом (wms) за счет оптимизации размещения товара // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. XIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. СПб.: СПбГУТ, 2024. С. 345–349.

ROBOTICS OF WAREHOUSE LOGISTICS WITHOUT CONVEYORS: TECHNOLOGIES AND IMPLEMENTATION PROSPECTS

Litvinov V., Ismailov D.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The scientific article is devoted to the application of robotic technologies of warehouse logistics in conditions of labor shortage. The system combines Automated Storage and Retrieval Systems and Goods-to-Person solutions, controlled by the integration of Warehouse Management System and Robot Control System. This allows to minimize manual labor, increase the productivity of operations and ensure the synchronization of warehouse processes. The technology is highly fault-tolerant. Instead of traditional conveyors and rail robots such as High Bay, autonomous mobile robots are used. This allows for the prompt decommissioning of faulty equipment or its maintenance without stopping the entire system, which increases reliability and reduces the risk of downtime. This concept demonstrates how innovative approaches ensure sustainable development of logistics, increasing the productivity, reliability and flexibility of warehouses.

Key words: WMS, Warehouse Management System, RCS, Robot control system, ACR, LMR, warehouse management system, warehouse logistics

УДК 621.396.4

ГРНТИ 50.37.03

КРИТЕРИИ ВЫБОРА СПОСОБОВ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ДОВЕРЕННОЙ ЗАГРУЗКИ И ВЫДЕЛЕННЫХ ПРОГРАММНО- АППАРАТНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ЕЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ РАБОЧИХ МЕСТАХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

К. А. Мальцева, И. Б. Паращук, А. Н. Чирушкин

Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного

Рассмотрены потенциально применимые критерии рационального выбора способов реализации концепции доверенной загрузки и выделенных программно-аппаратных устройств для ее обеспечения на автоматизированных рабочих местах пользователей инфокоммуникационных сетей. Предложенный методологический подход к реализации задач формулировки критериев рационального выбора средств доверенной загрузки для автоматизированных рабочих мест может быть применим для конкретных практических мероприятий, направленных на обеспечение политики безопасности инфокоммуникационных сетей и технологий.

инфокоммуникационная сеть, критерий, доверенная загрузка, программно-аппаратное устройство, автоматизированное рабочее место, пользователь

Понятие доверенной среды и доверенной системы все активнее используется в инфокоммуникационной сфере, особенно сейчас, наряду с активным развитием понятий в области критических информационных инфраструктур Российской Федерации [1-3].

Принято полагать, что доверенной считается система, способная с использованием специальных программно-аппаратных инструментов, обеспечить одновременную обработку информации различной степени конфиденциальности (включая категории государственной тайны) группой пользователей без нарушения прав доступа.

Что касается доверенной среды, то это комплекс юридических, технических (программных и аппаратных), организационных и иных мер, позволяющих гарантированно обеспечить сохранность и конфиденциальность данных.

Производной, элементом и, в конечном итоге, одним из продуктов доверенной среды, выступает система взглядов, идей, правил и принципов, которую принято называть концепцией доверенной загрузки [4].

Данная концепция предполагает осуществление загрузки операционных систем на автоматизированных рабочих местах (компьютерах) пользователей инфокоммуникационных сетей с конкретного, заранее и однозначно, безальтернативно определенного носителя (например, жесткого диска), а загрузка операционных систем с иных носителей, соответственно, блокируется. Более того, доверенная загрузка осуществляется лишь после того, как выполнится аутентификация и идентификация этих пользователей, а также полностью (и, главное, позитивно) осуществится проверка целостности программного и аппаратного обеспечения их автоматизированных рабочих мест (компьютеров).

Практическое приложение положений данной концепции зиждется на специальных выделенных программно-аппаратных устройствах (ВПАУ) доверенной загрузки (ДЗ), которые часто в литературе называют модулями ДЗ. Именно они призваны обеспечивать такую специфическую, условно «дружелюбную» загрузку операционных систем на автоматизированных рабочих местах (компьютерах) пользователей инфокоммуникационных сетей, причем как на уровне базовой системы ввода-вывода и на уровне платы расширения, так на уровне традиционной для операционных систем загрузочной записи [4].

Стоит заметить, что широкий диапазон приемов и способов реализации ряда базовых положений концепции ДЗ, а также значительный «ассортимент» предлагаемых производителями образцов ВПАУ ДЗ, существенно затруднил для потребителей процедуры выбора подобных способов и устройств. Возникли объективные трудности при подборе экономичных, но эффективных вариантов методологической реализации алгоритмов ДЗ и осуществляющих работу этих алгоритмов ВПАУ, ориентированных на конкретные («привязанные» к конкретным условиям эксплуатации) автоматизированные рабочие места пользователей инфокоммуникационных сетей [4, 5].

В этой связи, по нашему мнению, представляется очевидной и актуальной необходимостью формулировки и решения задачи обоснования показателей качества и критериев рационального выбора конкретных способов реализации концепции ДЗ и их технической основы – современных экономичных (с точки зрения финансовых затрат), но эффективных ВПАУ ДЗ.

Рациональный отбор конкретных способов реализации положений концепции ДЗ и ВПАУ для их обеспечения на автоматизированных рабочих местах пользователей инфокоммуникационных сетей представляет собой не просто приоритетную задачу, но и объективную необходимость, так как, по-

жалуй, не существует более эффективных инструментов, способных гарантированно обеспечить защиту этих рабочих мест от несанкционированного доступа, причем, как в аппаратном, так в программном звене обеспечения безопасности.

Все это обуславливает важность разработки современных систем поддержки принятия решений по выбору способов и инструментов ДЗ, важность формулировки критериев такого рационального выбора, значимость дефиниции и описания современных показателей качества ВПАУ ДЗ, исходя из их роли и места в процедурах обеспечения защиты автоматизированных рабочих мест пользователей инфокоммуникационных сетей от несанкционированного доступа.

Критериями выбора способов реализации концепции доверенной загрузки и выделенных программно-аппаратных устройств для ее обеспечения на автоматизированных рабочих местах пользователей инфокоммуникационных сетей могут быть:

- гарантированная мера (масштаб, уровень) защищенности автоматизированных рабочих мест пользователей инфокоммуникационных сетей от несанкционированного доступа, обеспечиваемая с помощью ВПАУ ДЗ;
- продуктивность (относительный коэффициент полезного действия, производительность) ВПАУ ДЗ;
- техническая (структурная, компонентная, функциональная) надежность ВПАУ ДЗ;
- устойчивость функционирования ВПАУ ДЗ в экстремальных режимах и в критических условиях;
- удобство и практичность (эргономика) применения для пользователей инфокоммуникационных сетей;
- экономические затраты на покупку, поставку, установку, ввод в эксплуатацию и поддержание работоспособности ВПАУ ДЗ;
- трудозатраты на установку, ввод в эксплуатацию и поддержание работоспособности.

Аспект, характеризующий конкретные показатели качества в рамках критерия выбора, затрагивающего гарантированную меру (масштаб, уровень) защищенности автоматизированных рабочих мест пользователей инфокоммуникационных сетей, обеспечиваемую с помощью ВПАУ ДЗ, может быть описан количественно, например, через:

- время (оперативность) реагирования ВПАУ ДЗ на попытки несанкционированного доступа нарушителя к ресурсам автоматизированных рабочих мест пользователей инфокоммуникационных сетей;
- степень интенсивности предупрежденных и устраненных с помощью ВПАУ ДЗ попыток несанкционированного доступа нарушителя к ресурсам автоматизированных рабочих мест пользователей инфокоммуникационных сетей и др. [4, 5].

Аспект, характеризующий конкретные показатели качества в рамках критерия выбора, ориентированного на техническую (структурную, компонентную, функциональную) надежность ВПАУ ДЗ, может быть описан количественно, например, через набор показателей безотказности:

- время (либо вероятность) безотказной работы ВПАУ ДЗ;
- время – средняя наработка ВПАУ ДЗ до отказа;
- интенсивность технических отказов (сбоев) ВПАУ ДЗ и др. [6, 7].

Аспект, характеризующий конкретные показатели качества в ВПАУ ДЗ рамках критерия выбора, ориентированного на их устойчивость и ремонтно-пригодность, может быть связан, например, с показателями:

- вероятность восстановления работоспособного состояния ВПАУ;
- среднее время восстановления работоспособного состояния;
- интенсивность (трудоемкость) восстановления ВПАУ ДЗ.

Более того, важным критерием выбора и показателем качества ВПАУ ДЗ может служить, так называемый коэффициент технического использования, представляющий собой отношение математического ожидания интервалов времени, пребывания ВПАУ ДЗ в работоспособном состоянии за некоторый период эксплуатации к сумме математических ожиданий интервалов времени пребывания ВПАУ ДЗ в рабочем состоянии и времени простоев (например, на техническое обслуживание, ремонт).

Таким образом, рассмотрены и систематизированы потенциально применимые критерии рационального выбора способов реализации концепции доверенной загрузки и выделенных программно-аппаратных устройств для ее обеспечения на автоматизированных рабочих местах пользователей инфокоммуникационных сетей.

Предложенный методологический подход к реализации задач формулировки критериев рационального выбора средств доверенной загрузки для автоматизированных рабочих мест может быть применим для конкретных практических мероприятий, направленных на обеспечение политики безопасности инфокоммуникационных сетей и технологий.

Список используемых источников

1. Национальный стандарт ГОСТ Р 54583-2011 (ISO/IEC/TR 154443-3:2007). Информационная технология. Меры и средства обеспечения безопасности. М.: Стандартинформ, 2013. 54 с.
2. Жмуров В. Д., Паращук И. Б., Шестаков Е. О. Доверенная программно-аппаратная среда: сущность, элементы и их роль при защите информации в телекоммуникационных сетях // Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 5 / СПОИСУ. СПб.: 2018. С. 81–86.
3. Паращук И. Б., Саенко И. Б., Пантюхин О. И. Доверенные системы для разграничения доступа к информации в облачных инфраструктурах // Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2018. Т. 10. № 6. С. 68–75.
4. Левенков О. А. Средства доверенной загрузки // Технологии безопасности. 2013. № 6. С. 40–41.
5. Паращук И. Б., Башкирцев А. С., Саяркин Л. А. Вариант формулировки показателей качества современных средств доверенной загрузки и их роль при решении проблем безопасности алгоритмов управления инфотелекоммуникационными системами специального назначения // Вопросы оборонной техники. Научно-технический журнал. Серия 16. 2016. №5–6. С. 47–51.
6. Аvezова Я. Э., Фадин А. А. Вопросы обеспечения доверенной загрузки в физических и виртуальных средах // Вопросы кибербезопасности. № 1(14). 2016. С. 24–30.
7. Бабошин В. А., Виноградов В. Р., Паращук И. Б. Некоторые аспекты новизны и значимости решаемых задач по оптимальному выбору средств доверенной загрузки для автоматизированных рабочих мест пользователей сетей электросвязи транспортных систем // Развитие теории и практики транспортного строительства, информационной поддержки транспортных систем: сб. статей Всероссийской научно-практической конференции (21 июня 2024 г.). СПб.: Петергоф: ВИ (ЖДВ и ВОСО), 2024. С. 101–108.

**CRITERIA FOR SELECTING METHODS FOR IMPLEMENTING THE CONCEPT
OF TRUSTED BOOT AND DEDICATED SOFTWARE AND HARDWARE DEVICES
TO ENSURE IT AT AUTOMATED WORKSTATIONS OF USERS
OF INFORMATION AND COMMUNICATION NETWORKS**

Maltseva K., Parashchuk I., Chirushkin A.

Military Academy of Communications named after Marshal of the Soviet Union S. M. Budyonny

Potentially applicable criteria for rational selection of methods for implementing the concept of trusted boot and dedicated software and hardware devices for its provision at automated workstations of users of infocommunication networks are considered. The proposed methodological approach to the implementation of the tasks of formulating criteria for rational selection of trusted boot tools for automated workstations can be applied to specific practical measures aimed at ensuring the security policy of infocommunication networks and technologies.

Key words: *infocommunication network, criterion, trusted boot, software and hardware device, automated workstation, user*

УДК 004.055

ГРНТИ 20.51.15

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОФИЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Т. В. Мусаева

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

В статье рассматривается вопрос повышения эффективности образовательного процесса в части формирования у обучающихся исследовательских и проектно-ориентированных компетенций при изучении профильных дисциплин. При трудоустройстве молодого специалиста в соответствии с выбранной специальностью существует проблема качественной реализации полученных знаний и навыков при фактическом выполнении трудовых обязанностей. Этот факт может быть связан с разными причинами, в том числе с отсутствием у выпускников навыков решения реальных задач во время учебы. Предлагается модель формирования необходимых компетенций у студентов при изучении профильных дисциплин в процессе выполнения поставленных задач от организаций и осуществления проектной деятельности.

образовательный процесс, модель обучения, компетенции, проектная деятельность

Кадровый потенциал является важнейшим фактором экономического развития любого государства. В настоящее время наблюдается тенденция систематических структурных изменений в экономике, что, в свою очередь, влияет на кадровую политику и рынок труда. Жизненная реальность такова, что часто требуется оперативная перенастройка компетенций специалистов под быстро меняющиеся требования решения производственных задач.

Подготовка специалистов дополнительно осуществляется на самом производстве. Но как показывают исследования, отмеченные в статье, что там тоже имеются свои проблемы, представленные на рисунке 1.

Исследования показали, что сотрудники предприятий учатся как на работе, так и за ее пределами. Однако 62,9 % респондентов считают используемые методы обучения устаревшими; эффективность обучения или повышения квалификации на предприятиях не оценивается [1].



Рис. 1. Недостатки обучения на производстве

Из вышесказанного очевидна актуальность проблемы и пути ее решения. Изложим суть данного вопроса:

- проблема заключается в отсутствие кадров с соответствующими компетенциями;
- специалист не успевает быстро подстроиться под решение новых задач в виду недостаточного опыта, необходимого багажа актуальных быстро меняющихся знаний и навыков;
- требуется новый подход в подготовке кадров, готовых к продуктивному решению инженерных задач;
- необходима подготовка специалистов, которые могут адаптировать полученные ранее компетенции, приобретении новых навыков без отрыва от производства;
- ожидаемый результат заключается в подготовке специалиста нового качества, востребованного на рынке труда.

В этом случае требуется новый подход к образовательному процессу обучения в части формирования важных критериев, указанных в Федеральном законе «Об образовании РФ» [2].

Образовательные программы, учебные планы должны быть ориентированы на формирование у студентов фундаментальных знаний, усиление взаимосвязи теоретической и практической подготовки молодого специалиста к профессиональной деятельности [3]. Эти знания дополняются в результате проектной деятельности при решении реальных актуальных задач экономики.

Процесс выполнения курсовых работ и проектов, прохождения разных видов практик подразумевает применение и закрепление полученных знаний, навыков при выполнении реальных практико-ориентированных заданий, в том числе и на производстве (организации). Но, как показывает прак-

тика, молодой специалист, закончивший обучение сталкивается с тем, что ему приходится подстраиваться под новые требования решения производственных задач. Часто задачи решаются командой специалистов, что также требует наличия навыков командной коммуникации. Работа в команде также является важной частью взаимодействия, сотрудничества для решения задач и понимания поставленных целей.

На рисунке 2 схематически представлена суть решения проблемы.

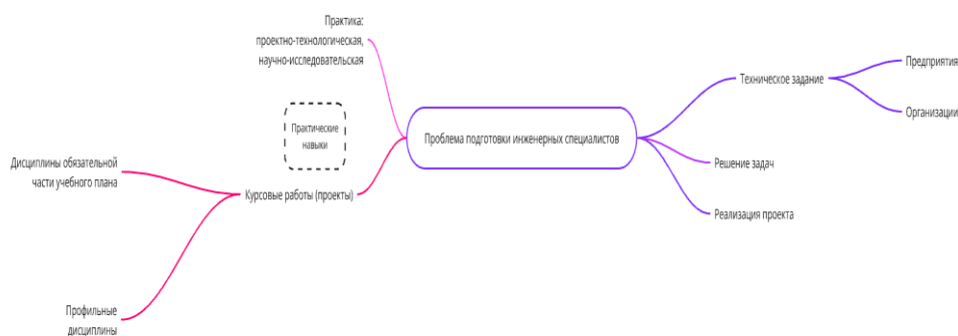


Рис. 2. Схематическое представление проблемы

В рамках исследования выполнены следующие задачи:

- построена конусная модель преемственности изучения дисциплин (на примере учебного плана кафедры информатики и компьютерного дизайна) для формирования необходимых компетенций у студентов при изучении общепрофессиональных и профильных дисциплин в процессе выполнения поставленных задач от организаций и осуществления проектной деятельности с целью повышения эффективности обучения;
- определен порядок выбора и выполнения поставленных задач во время изучения дисциплин;
- обозначена важность командной работы при выполнении поставленных задач во время прохождения профильно-ориентированных практик.

На рисунке 3 представлена пирамида преемственности изучения части дисциплин учебного плана, которые ориентированы на получение компетенций инженерного специалиста. В качестве примера выбран проект по созданию 3D цифровых двойников, которые могут быть востребованы для любых целей, таких как: учебные лабораторные установки, музейные экспонаты, объекты виртуального мира, игровые персонажи, симуляторы, интернет вещей, модели изделий в среде дополненной реальности для проведения занятий по инженерным дисциплинам [4].

В соответствии с пирамидой преемственности, представленной на рисунке 3, очевидно, что для выполнения одной задачи требуется комплексный подход приобретения навыков. При решении поставленных задач, на примере разработки цифровых двойников требуется получение разносторонних компетенций, которые обучающийся может получить, изучив комплекс дисциплин, начиная с первого курса обучения, которые, например, позволяют на третьем курсе в рамках дисциплины компьютерная графика в проектировании и дизайне начать выполнение задач по созданию цифрового двойника, и далее, эти знания применять для выполнения более серьезных заданий.



Рис. 3. Пирамида преемственности изучения дисциплин

К таким компетенциям относятся знания:

- основ информатики;
- программирования;
- пространственного проектирования;
- эскизирования;
- моделирования;
- основ эргономики и дизайна.

Описанный круг компетенций позволяет получить разносторонний спектр умений и навыков, которые гибко можно подстроить под решение разных производственных задач. В рамках курсовой работы (проекта) по дисциплине студенты продолжают выполнять поставленные задачи командой, с разделением обязанностей и зоной ответственности, что повышает качество выполненной работы. При прохождении практики обучающиеся

легко решают поставленные задачи, имея опыт командной коммуникации и практических навыков.

На рисунке 4 представлена обобщенная модель, включающая перечисленные виды работ по подготовке студентов к проектной работе.

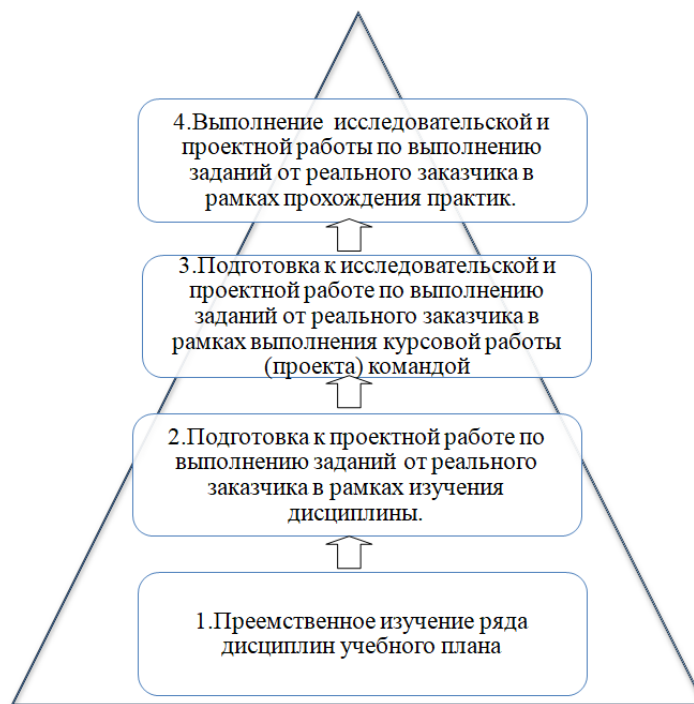


Рис. 4. Обобщенная модель подготовки обучающихся

Ожидаемый результат заключается в подготовке специалистов, которые получив необходимые компетенции, закрепленные практическим опытом и навыками решения реальных задач, смогут быстро подстроиться под быстроменяющиеся требования со стороны работодателей в соответствии с выбранным направлением и профилем профессиональной деятельности и быть конкурентоспособными на рынке труда.

Список используемых источников

1. Дуданов Е. И. Проблемы реализации кадрового потенциала промышленных предприятий в современных условиях / Е. И. Дуданов, О. В. Толстякова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. 2012. № 1 (21). С. 108–115. <file:///C:/Users/User/Downloads/problemey-realizatsii-kadrovogo-potentsiala-promyshlennyh-predpriyatiy-v-sovremennyh-usloviyah.pdf> (дата обращения 15.02.2025).
2. Федеральный закон «Об образовании» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/b819c620a8c698de35861ad4c9d9696ee0c3ee7a/ (дата обращения 15.02.2025).
3. Рогожин В. М., Елагина В. С. Современная модель подготовки специалистов // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27136> (дата обращения 15.02.2025).

4. Мусаева Т. В., Ураго А. В., Дополненная реальность в проведении занятий по инженерным техническим дисциплинам проектирования. Журнал ГЕОМЕТРИЯ И ГРАФИКА. 2021. Т. 9. № 2. С. 46-55. <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/46786/view> (дата обращения 15.02.2025).

MODEL FOR THE FORMATION OF RESEARCH AND PRACTICE-ORIENTED COMPETENCIES OF STUDENTS WHEN STUDYING SPECIALIZED DISCIPLINES

Musaeva T.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article discusses the issue of increasing the efficiency of the educational process in terms of developing research and project-oriented competencies in students when studying specialized disciplines. When employing a young specialist in accordance with the chosen specialty, there is a problem of high-quality implementation of the acquired knowledge and skills in the actual performance of job duties.

This fact may be associated with various reasons, including the lack of graduates skills in solving real problems during their studies. A model is proposed for the formation of the necessary competencies in students when studying specialized disciplines in the process of fulfilling assigned tasks from organizations and carrying out project activities.

Key words: educational process, learning model, competencies, project activities

УДК 654.739

ГРНТИ 49.33.29

РАЗРАБОТКА МЕТОДА УВЕЛИЧЕНИЯ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В 6G

А. С. Мутханна, З. А. Аль-Кереа, Х. А. Ясир

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

Будущее беспроводной связи будет в значительной степени зависеть от увеличения скорости передачи данных в сетях 6G. Целью данного исследования является совершенствование мер информационной безопасности при одновременном ускорении передачи данных с использованием различных креативных методов. Разработанный подход обеспечивает сохранность критически важной информации, значительно снижая риски несанкционированного доступа. Эта комплексная система безопасности не только защищает ценные данные, но и повышает общую надежность и эффективность сетей 6G. В результате пользователи смогут в полной мере воспользоваться преимуществами технологии 6G с минимальными рисками. Будущее беспроводной связи будет определяться не только скоростью, но и балансом между быстрой передачей данных и надежными протоколами безопасности, гарантирующими, что 6G станет надежным и эффективным стандартом связи.

SDN, облако, 6G, 5G, туманные сервисы и сервисы телеприсутствия

Введение

Поскольку периферийное облако является лишь расширением традиционной облачной модели, поставщик облачных услуг несет ответственность за всю инфраструктуру. Устройство встроено в устройство клиента, что позволяет ему обрабатывать запросы в режиме реального времени, и мы можем использовать его в наборе телепатических технологий [1].

Набор технологий, известных как телеприсутствие, позволяет людям, например, действовать или создавать видимость присутствия в другом месте, используя специализированные устройства с дистанционным управлением [2]. Пользователь должен чувствовать, что он находится в другом месте, чтобы гарантировать полное физическое присутствие [2]. Удаленное местоположение также подвержено влиянию пользователя. Вот это: речь, действие, движение и т.д. Пользователь должен испытывать те же ощущения, как если бы он находился в другом месте, чтобы гарантировать

полное физическое присутствие [2]. Кроме того, пользователь может иметь возможность влиять на удаленную область.

В этом случае голос, движения и другие действия пользователя должны считываться, отправляться и воспроизводиться на расстоянии, на рисунке 1 – примеры из телеприсутствия.



Рис. 1. Примеры из телеприсутствия

Увеличения скорости передачи данных

Операторы связи постепенно внедряют новый стандарт обмена данными 5G. Он позволит вам передавать данные с потрясающими скоростями беспроводной связи. Тем не менее, ученые уже работают над созданием основы для сетей 6G, которые станут нормой будущего [3-4].

По оценкам исследователей, эти сети позволят увеличить скорость передачи информации в 100-1000 раз, однако для достижения этой цели потребуются терагерцовые волны [3].

С начала 2020-х годов несколько исследовательских групп работают над технологиями, которые, как предполагается, станут частью 6G/NET-2030; их идеи и технологическое видение конкурируют друг с другом [4]. Их первоначальные усилия по разработке сосредоточены на использовании технологий, которые было невозможно внедрить в сетях 5G/IMT-2020, но которые, как ожидается, станут доступны для внедрения в промышленности, когда будет внедрено следующее поколение технологий передачи данных после 5G/IMT-2020 [5]. Среди исследователей 6G – Юго-Восточный университет в китайской провинции Цзянсу, межвузовский проект ComSenTer (США) и исследовательская группа из Университета Оулу (Финляндия), которая недавно объявила об активации первой в мире

экспериментальной части инфраструктуры 6G 6Genesis. Эти технологии и методы являются перспективными для дальнейшего развития [5].

Теперь давайте обсудим SDN. В обычной сети уровень передачи данных управляет потоком ваших данных. Как показано на рисунке 2, уровень управления расположен внутри коммутатора или маршрутизатора в традиционной сетевой парадигме [6].

Поскольку администраторы не могут легко получить доступ к данным о потоках трафика (особенно по сравнению с SDN), размещение уровня управления является очень громоздким. На рисунке 2 показана архитектура SDN [6].

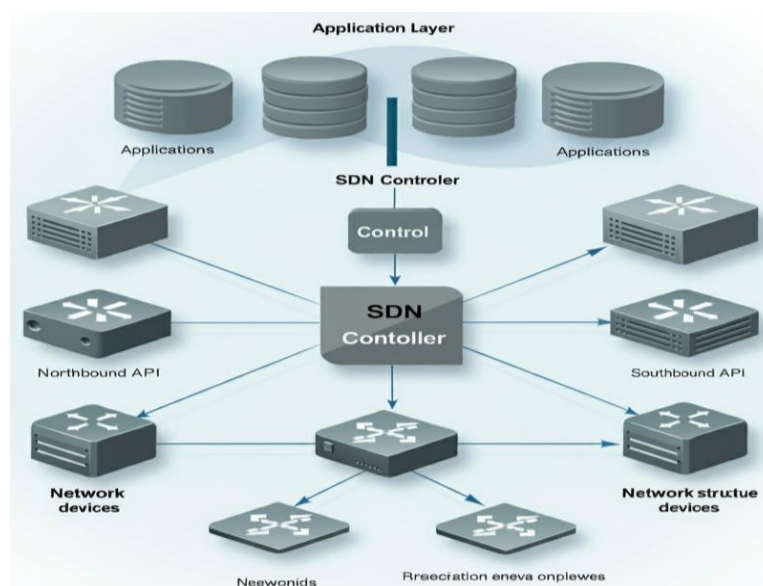


Рис. 2. Архитектура SDN

Уровень управления в SDN будет основан на программном обеспечении и доступен через подключенное устройство. Это означает, что администраторы смогут более детально контролировать поток трафика с помощью централизованного пользовательского интерфейса [7]. Пользователи теперь имеют больше полномочий в отношении функционирования своей сети. Кроме того, вы можете изменять параметры настройки сети, не выходя из центрального узла [7]. Поскольку пользователи могут легко управлять многочисленными настройками, такой способ управления конфигурацией очень полезен при сегментировании сетей. Термины программно-определяемая глобальная сеть (SD-WAN) и SDN часто используются как синонимы. Популярным заменителем, позволяющим предприятиям связывать несколько местоположений с помощью Интернета и MPLS, является SD-WAN. Основное различие между

SD-WAN и SDN заключается в том, что SD-WAN в первую очередь предназначена для создания глобальной вычислительной сети (WAN), которая связывает несколько местоположений, на рисунке 3 – структура SD-WAN [6-7].

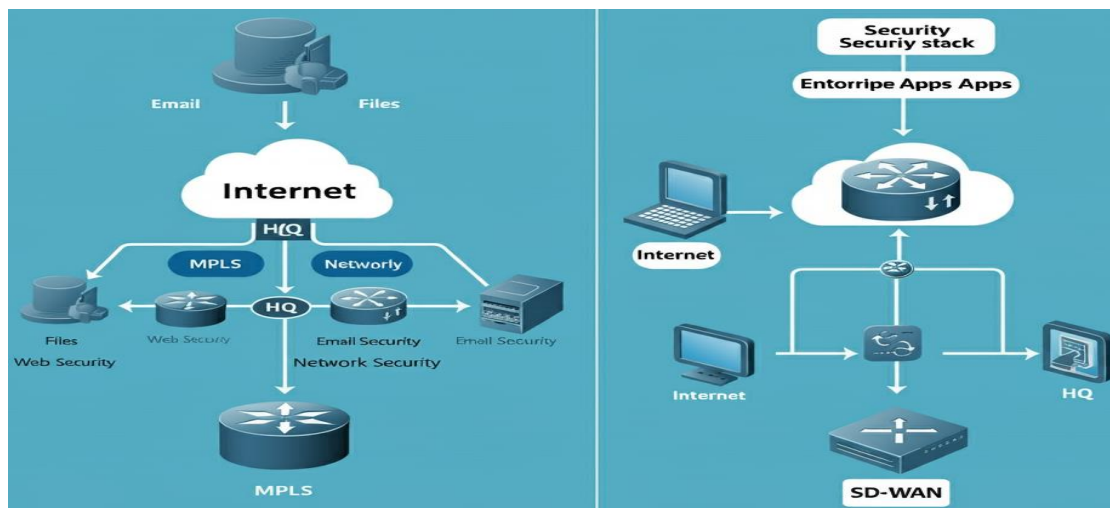


Рис. 3. Структура SD-WAN

В отличие от SDN, он используется для построения сетей, которые легко адаптируются к требованиям бизнеса [8].

В то время как SD-WAN была создана для создания глобальных сетей в обширных географических регионах, SD-WAN предназначены для работы в локальных вычислительных сетях (LAN) [8].

Примечательно, что на рисунке 6 - Передача данных по SD-WAN показано, что SD-WAN может использоваться в сети SDN, предлагая географические возможности SD-WAN с регулируемой гибкостью SDN [8].

Тот факт, что SD-WAN устраняет необходимость в обслуживании большого количества сетевого оборудования, является одним из факторов, способствующих его популярности [8].

В мире 6G программы искусственного интеллекта становятся необходимыми для управления ресурсами и улучшения сетей. Поскольку они используют машинное обучение, эти системы могут перемещаться по сложной сети потоков данных в режиме реального времени [9]. Основная задача ИИ – динамическое изменение объема используемых данных.

Это изменение по сравнению с предыдущими временами – не просто небольшая техническая корректировка. Это огромный шаг вперед, который позволяет отправлять данные способами, которые раньше были невозможны [9]. Благодаря очень высоким частотам 6G станет средой, определяющей будущее коммуникаций. Этот высокочастотный диапазон обеспечи-

вает более высокую скорость передачи данных и открывает двери в совершенно новый мир возможностей [9-10]. Способность обеспечивать гораздо более высокие скорости передачи данных позволяет запускать приложения, требующие скорости и огромных объемов данных. Мы живем в эпоху виртуального прикосновения и реалистичного опыта высокой четкости, когда старые границы были разрушены [9]. Частота терагерца становится средой для музыки с интенсивным использованием данных. 6G предлагает идеальное сочетание скорости и емкости, меняя характер передачи данных. Различия между текущей централизованной и будущей децентрализованной архитектурами доставки приложений демонстрируются на примере мобильного поискового приложения [9-10].

Заключение

В заключение стоит отметить, что, используя широчайший спектр методов для повышения скорости передачи данных, служба информационной безопасности разрабатывает систему, которая позволяет сохранять данные и снижает вероятность несанкционированного доступа к различного рода информации, необходимой для работы. Таким образом, каждый сможет воспользоваться преимуществами 6G, а риски будут сведены к минимуму. Будущее беспроводной связи будет определяться не только скоростью.

Список используемых источников

1. Гельфанд А. М., Разработка модели распространения самомодифицирующегося кода в защищаемой информационной системе // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2018. № 8. С. 91-97.
2. Штеренберг С. И., Красов А. В., Цветков А. Ю. Компьютерные вирусы. 2015.
3. David K., Berndt H. 6G Vision and Requirements: Is There Any Need for Beyond 5G // IEEE Vehicular Technology Magazine. 2018. September. doi: 10.1109/mvt.2018.2848498.
4. Ateya A. A., Algarni A. D., Hamdi M., Koucheryavy A., Soliman N. F. Enabling Heterogeneous IoT Networks over 5G Networks with Ultra-Dense Deployment—Using MEC/SDN // Electronics. 2021. Vol. 10, Iss. 8. P. 910. DOI: 10.3390/electronics10080910
5. Carvalho G., Cabral B., Pereira V., Bernardino J. Edge computing: current trends, research challenges and future directions // Computing. 2021. Vol. 103. P. 993–1023. DOI: 10.1007/s00607-020-00896-5
6. Laghari A. A., Wu K., Laghari R. A., Ali M., Khan A. A. A Review and State of Art of Internet of Things (IoT) // Archives of Computational Methods in Engineering. 2022. Vol. 29, Iss. 3. P. 1395–1413. DOI: 10.1007/s11831-021-09622-6
7. Sharma P. Evolution of mobile wireless communication networks-1G to 5G as well as future prospective of next generation communication network // Int. J. Comput. Sci. Mobile Comput. 2013. Vol. 2. № 8. PP. 47–53.

8. Gawas A. U. An overview on evolution of mobile wireless communication networks: 1G-6G // Int. J. Recent Innov. Trends Comput. Commun. 2015. Vol. 3, № 5. P. 3130–3133.
9. Nelson P. Get ready for upcoming 6G wireless, too // Network World. Архивировано: 01.12.2018.
10. Nelson P. 6G will achieve terabits-per-second speeds // Network World. Архивировано: 01.12.2018.

DEVELOP A METHOD TO INCREASE THE DATA TRANSFER RATE IN 6G

Muthanna A., Al-Kerea Z., Yasir H.

The Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications

The future of wireless communications will largely depend on increased data transfer speeds in 6G networks. The purpose of this study is to improve information security measures while speeding up data transmission using various creative methods. The developed approach ensures the safety of critical information, significantly reducing the risks of unauthorized access. This comprehensive security system not only protects valuable data, but also enhances the overall reliability and efficiency of 6G networks. As a result, users will be able to take full advantage of 6G technology with minimal risk. The future of wireless communications will be determined not only by speed, but also by the balance between fast data transmission and reliable security protocols, ensuring that 6G becomes a reliable and efficient communications standard.

Key words: SDN, cloud, 6G, 5G, fog and telepresence services

УДК 004.056.57
ГРНТИ 81.93.29**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА
ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ АТАК В ЗАШИФРОВАННОМ ТРАФИКЕ
В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ****А. В. Панков**

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

В данной статье представлен программный комплекс, разработанный для детекции кибератак без необходимости расшифровки сетевого трафика. В современных условиях, когда кибератаки становятся все более разрушительными, разработка подобных технологий крайне важна, особенно в контексте нехватки аналогичных решений на российском рынке. Только компания Cisco ранее занималась подобными разработками, однако, в свете последних изменений, больше не предоставляет услуги на территории РФ. Это создает потребность в создании отечественных инструментов для обеспечения информационной безопасности. Программный комплекс, представленная в статье, способствует повышению уровня защиты информационных систем и может стать важным шагом к формированию независимой экосистемы безопасности в России.

кибербезопасность, обнаружение атак, машинное обучение, зашифрованный трафик

В настоящее время количество компьютерных атак, направленных на объекты и субъекты критических информационных инфраструктур, значительно растет. В то же время активно развиваются системы предотвращения атак, включая активное использование технологий искусственного интеллекта. Проблема обнаружения атак в шифрованном трафике без его дешифрования является крайне актуальной ввиду дополнительных временных издержек по его дешифровке в случае использования классических анализаторов IP-пакетов.

Для детектирования атак использовалась информация о потоках. Каждый поток представляет собой последовательность пакетов, в заголовках которых совпадают следующие параметры: IP-адрес источника, IP-адрес назначения, порт источника, порт назначения и транспортный протокол. Для сбора информации о потоках нами применялся инструмент CICFlowMeter. Он предоставляет множество параметров для каждого потока. После получения информации о потоке и отбора среди всех параметров только наиболее важных, было произведено нормирование параметров.

Для обнаружения и классификации атак был выбран следующий двух-этапный алгоритм: на первом этапе вредоносный трафик отделяется от нормального с помощью первой модели, которая была названа «бинарной», на втором этапе весь трафик, который был признан бинарной моделью вредоносным, поступает на вход второй модели, которая должна определить тип атаки, к которому принадлежит этот трафик. Так как вторая модель должна определять несколько классов атак, то она была названа «мультиклассовой».

При обучении модели для обнаружения атак инфильтрации не удалось получить необходимого результата успешного обнаружения трафика, который относится к инфильтрации, хотя модель достаточно хорошо распознает нормальный трафик. Это связано с тем, что атаки методом инфильтрации сложно или почти невозможно отличить от нормального трафика. Поэтому было решено отказаться от детектирования инфильтрации.

В качестве мультиклассовой модели использовался RandomForest. Для мультиклассовой модели использовалась такая же модель данных, что и для бинарной. Используемый метод машинного обучения – обучение с учителем. Обучающая выборка для мультиклассовой модели была получена следующим образом: была взята обучающая выборка для бинарной модели, из нее были убраны элементы, относящиеся к нормальному трафику. Затем у потоков были изменены метки следующим образом: если метка потока была «DoS attacks-Hulk» или «DoS attacks-SlowHTTPTest», то она изменялась на «DoS», если же метка потока была «Bot», то она оставлялась без изменений, для всех остальных потоков ставилась метка «Web» (так как оставшиеся атаки являлись подклассами Web-атак). Таким образом, атаки были обобщены в три класса: «DoS» и «Bot», «Web».

Тестовая выборка была сформирована следующим образом: были взяты данные из основного датасета, которые не вошли в состав обучающей выборки для бинарной модели, из этих данных были исключены элементы, которые относились к нормальному трафику, затем метки были изменены так же, как это было сделано для обучающей выборки, на которой была обучена мультиклассовая модель. Результаты обнаружения соответствуют точности в 95 %.

Таким образом, были получены две модели: первая модель отделяет вредоносный трафик от нормального, а вторая определяет тип атаки, к которому относится поток.

Classification Report				
	precision	recall	f1-score	support
BENIGN	1.00	0.95	0.98	219920
Bot	1.00	1.00	1.00	86448
DoS	1.00	1.00	1.00	83934
Web	0.09	0.96	0.16	936
accuracy			0.97	391238
macro avg	0.77	0.98	0.78	391238
weighted avg	1.00	0.97	0.98	391238

Рис. 1. Classification Report для мультиклассовой модели

При обучении модели для достижения баланса между классами также использовался oversampling, при этом изначальное количество веб-атак было достаточно небольшим. Обучение модели без использования oversampling для Web-атак показало, что модель переобучилась на Web-атаках, поэтому часто воспринимала нормальный трафик как Web-атаку. Как видно из Classification Report без oversampling, precision стал выше, однако recall стал ниже 95 %.

Classification Report				
	precision	recall	f1-score	support
BENIGN	1.00	1.00	1.00	219920
Bot	1.00	1.00	1.00	86448
DoS	1.00	1.00	1.00	83934
Web	0.95	0.85	0.90	936
accuracy			1.00	391238
macro avg	0.98	0.96	0.97	391238
weighted avg	1.00	1.00	1.00	391238

Рис. 2. Classification Report без использования over sampling

Было проведено сравнение между нормальным трафиком, который был признан моделью как веб-атака и трафиком, который в действительности являлся веб-атакой. Для каждого параметра каждого типа трафика были найдены самые часто встречающиеся значения, а также частота появления этих значений. При сравнении типов трафика по этим значениям было найдено сходство между ними: для некоторых признаков самые часто встречающиеся значения были либо очень близки, либо вовсе совпадали. Это говорит о том, что нормальный трафик, который был признан моделью веб-атакой, имел внешние признаки Web-атаки.

ПК был протестирован в реальной сетевой среде университета. В сети присутствовали обычные компьютеры, злоумышленник и жертва, Обычные

компьютеры генерировали нормальный сетевой трафик, в то время как злоумышленник генерировал вредоносный трафик, проводя атаки на жертву. Злоумышленник проводил атаки, которые были перечислены выше.

При работе программного комплекса задержек не возникало. В исходный код ПК был встроен код, позволяющий замерять время, прошедшее от момента получения от CICFlowMeter данных о потоке, до момента окончания определения типа трафика. Это позволило вычислить среднее время обработки одного потока для нормального трафика - 0.0068с и вредоносного трафика – 0.0163с.

Время запуска программного комплекса составляет от 5 до 10 секунд. При аутентификации, выборе интерфейса для перехвата и запуске сканирования существенные задержки отсутствуют. Однако задержки могут возникать при остановке сканирования. Это связано с тем, что в момент остановки перехвата CICFlowMeter начинает возвращать данные для всех потоков, которые еще не были завершены. В зависимости от того, сколько потоков успел захватить CICFlowMeter перед остановкой сканирования, эта задержка может достигать 60 секунд.

Список используемых источников

1. Методика сбора обучающего набора данных для модели обнаружения компьютерных атак / А. И. Гетьман, М. Н. Горюнов, А. Г. Мацкевич, Д. А. Рыболовлев // Труды Института системного программирования РАН. 2021. Т. 33. № 5. С. 83-104.
2. Красов А. В. Метод управления трафиком в гибридной программно-определяемой сети / А. В. Красов, М. В. Левин, А. Ю. Цветков // Информационные технологии и телекоммуникации. 2016. Т. 4. № 2. С. 53-63. EDN XDCOST.
3. Контроль, измерение и интеллектуальное управление трафиком: монография / А. А. Алейников, К. З. Билятдинов, А. В. Красов, М. В. Левин. Санкт-Петербург: Центр научно-информационных технологий "Астерион", 2016. 92 с. ISBN 978-5-00045-385-8. EDN WLROTL.
4. Модель управления потоками трафика в программно-определяемой сети с изменяющейся нагрузкой / А. В. Красов, М. В. Левин, С. И. Штеренберг, П. А. Исаченков // Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2016. Т. 8. № 4. С. 70-74. EDN WNEHJT.
5. An approach for stego-insider detection based on a hybrid nosql database / I. Kotenko, K. Izrailov, A. Krasov, I. Ushakov // Journal of Sensor and Actuator Networks. 2021. Vol. 10, № 2. DOI 10.3390/jsan10020025. EDN IKOMVS.
6. Detection of stego-insiders in corporate networks based on a hybrid NoSQL database model / I. Kotenko, A. Krasov, I. Ushakov, K. Izrailov // ACM International Conference Proceeding Series: 4, St. Petersburg, 26–27.11.2020. St. Petersburg, 2020. P. 3442612. DOI 10.1145/3440749.3442612. EDN EYKYHJ.

**DEVELOPMENT OF A SOFTWARE COMPLEX FOR REAL-TIME ATTACK
DETECTION IN ENCRYPTED TRAFFIC**

Pankov A.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

This article presents a software complex designed for the detection of cyberattacks without the need for network traffic decryption. In today's environment, where cyberattacks are becoming increasingly destructive, the development of such technologies is critically important, especially given the lack of similar solutions in the Russian market. Previously, only Cisco company was involved in such developments; however, in light of recent changes, the company no longer provides services in the Russian Federation. This creates a demand for the creation of domestic tools to ensure information security. The software complex presented in the article helps to enhance the level of protection of information systems and can serve as a significant step toward forming an independent security ecosystem in Russia.

Key words: cybersecurity, attack detection, machine learning, encrypted traffic

УДК 004.056

ГРНТИ 81.93.29

**АЛГОРИТМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ
И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АТАК НА СЕТЕВУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ****О. И. Пантюхин, А. С. Денисов, И. Д. Родичев**

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

В статье рассматривается применение алгоритмов машинного обучения для обнаружения и прогнозирования атак на сетевую инфраструктуру. Современные методы кибератак характеризуются высокой сложностью и динамичностью, что затрудняет их выявление традиционными методами. В связи с этим машинное обучение играет ключевую роль в анализе сетевого трафика, выявлении аномалий и автоматизации процессов защиты. Рассматриваются основные классы алгоритмов, применяемых в данной области, их преимущества и ограничения, а также перспективные направления исследований в области кибербезопасности.

информационная безопасность, машинное обучение, анализ данных, предотвращение угроз, обнаружение угроз

С развитием цифровых технологий и увеличением объема сетевого трафика возрастает необходимость в эффективных методах защиты сетевой инфраструктуры. Рост числа подключенных устройств, распространение интернета вещей и развитие облачных технологий приводят к усложнению сетевых взаимодействий и увеличению потенциальных точек входа для злоумышленников. Современные кибератаки становятся все более сложными и многослойными, что требует применения адаптивных решений для их своевременного обнаружения и предотвращения.

Традиционные системы обнаружения атак основаны на сигнатурных и эвристических методах, однако они не способны эффективно адаптироваться к новым видам угроз, особенно к атакам нулевого дня. Эти системы требуют постоянного обновления баз данных сигнатур и зачастую не могут обнаружить модифицированные или ранее неизвестные вредоносные действия.

Машинное обучение предоставляет возможность автоматического анализа больших объемов данных, выявления скрытых паттернов и прогнозирования потенциальных атак. Использование алгоритмов машинного обучения позволяет повысить точность обнаружения угроз, минимизировать ложные срабатывания и автоматизировать процесс реагирования на инциденты. Кроме того, модели машинного обучения способны обучаться на потоках реальных

данных, анализируя не только уже известные атаки, но и обнаруживая новые, неизвестные ранее аномалии в поведении сетевых объектов.

Машинное обучение в кибербезопасности включает в себя ряд методов, которые позволяют анализировать сетевой трафик, выявлять угрозы и адаптироваться к изменяющимся условиям атаки. Эти методы могут работать как в автономном режиме, так и в интеграции с существующими системами безопасности.

Обучение с учителем (рис. 1): включает алгоритмы, такие как Random Forest, SVM, нейронные сети, которые используются для классификации трафика и обнаружения аномалий. Эти методы требуют размеченных данных для обучения и широко применяются в задачах выявления вредоносного программного обеспечения и фильтрации фишинговых сообщений.

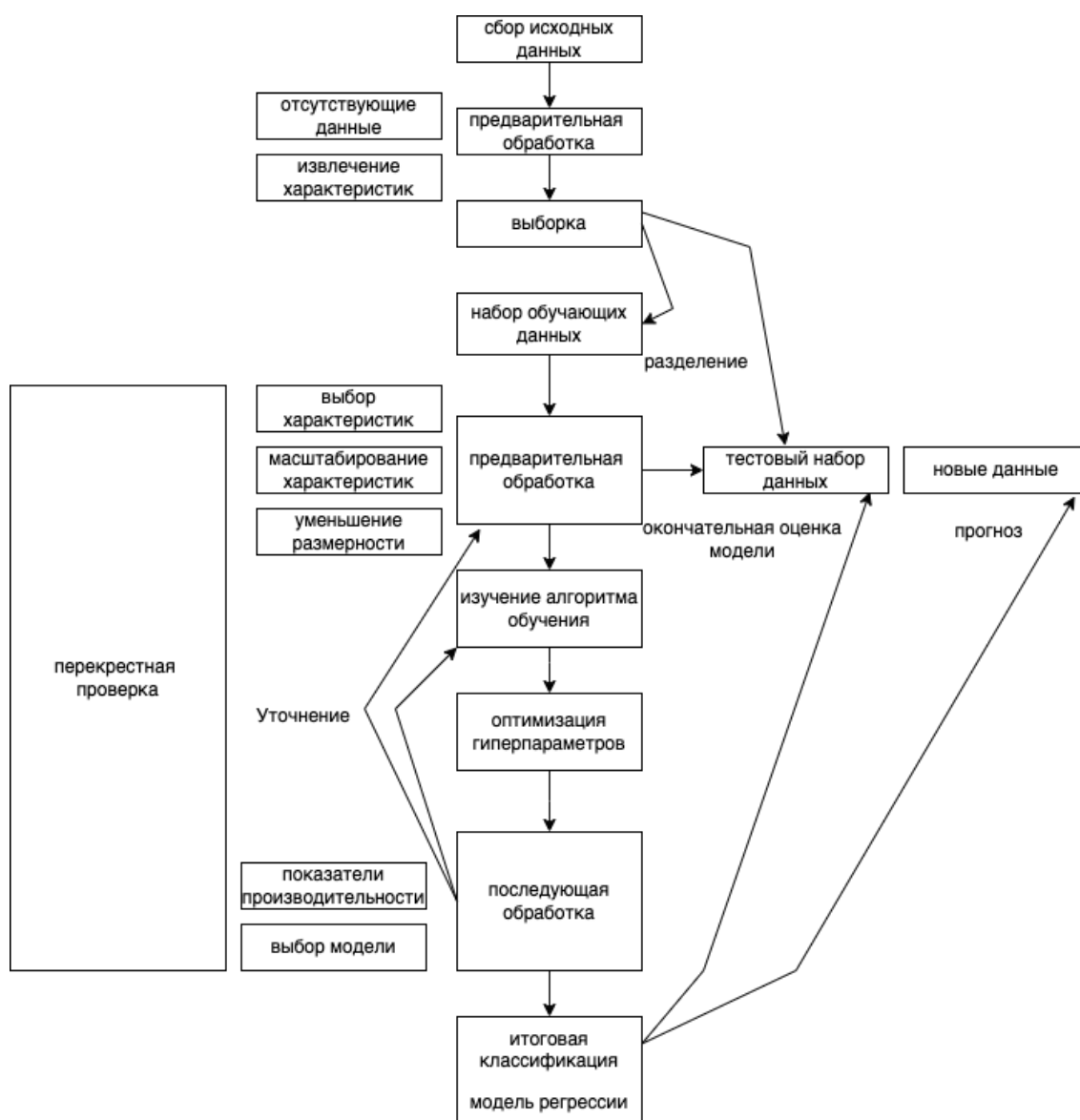


Рис. 1. Обучение с учителем

Обучение без учителя (рис. 2): метод анализирует неразмеченные данные, выявляя скрытые закономерности и структуры без предварительных знаний о них. Алгоритмы кластеризации анализируют сетевой трафик, выявляя отклонения от нормального поведения, позволяя обнаруживать подозрительную активность, такую как несанкционированный доступ или передачу данных. Преимущество этой модели машинного обучения в том, что она не требует участия людей, ведь обрабатываемые данные не нужно предварительно маркировать. Помимо этого, результаты, полученные после обработки данных сетевого трафика, можно использовать в режиме реального времени для выявления угроз нулевого дня и других новых методов атак.

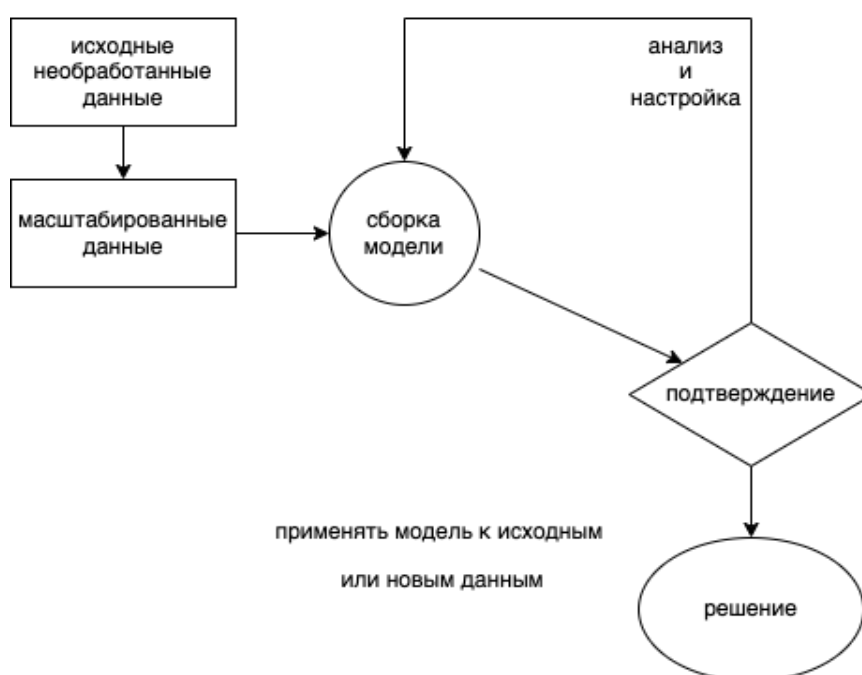


Рис. 2. Обучение без учителя

Алгоритмы машинного обучения находят широкое применение при анализе сетевого трафика для выявления подозрительной активности, что способствует снижению числа ложных срабатываний. Данные методы, работающие в режиме реального времени, позволяют своевременно обнаруживать аномалии до возникновения критических последствий. Кроме того, использование таких технологий обеспечивает не только оперативное распознавание атак, но и прогнозирование потенциальных уязвимостей сети.

Комплексный подход к обеспечению кибербезопасности предусматривает использование различных методов анализа, позволяющих своевременно обнаруживать и предотвращать угрозы. Так, применение исторических данных при обучении моделей способствует не только прогнозированию

нию, но и предупреждению аномальных событий [1]. Выявление отклонений от нормального поведения трафика, например, в виде медленного сканирования сети или резкого увеличения числа запросов с одного источника, позволяет оперативно реагировать на потенциальные атаки.

В то же время методы глубокого обучения демонстрируют значительную эффективность в обнаружении вредоносной активности зараженных узлов (рис. 3) [2]. Анализ характеристик передачи данных и частоты взаимодействий помогает выявлять скрытые каналы связи между инфицированными устройствами и управляющими серверами ботнетов, что является важным элементом противодействия современным угрозам.

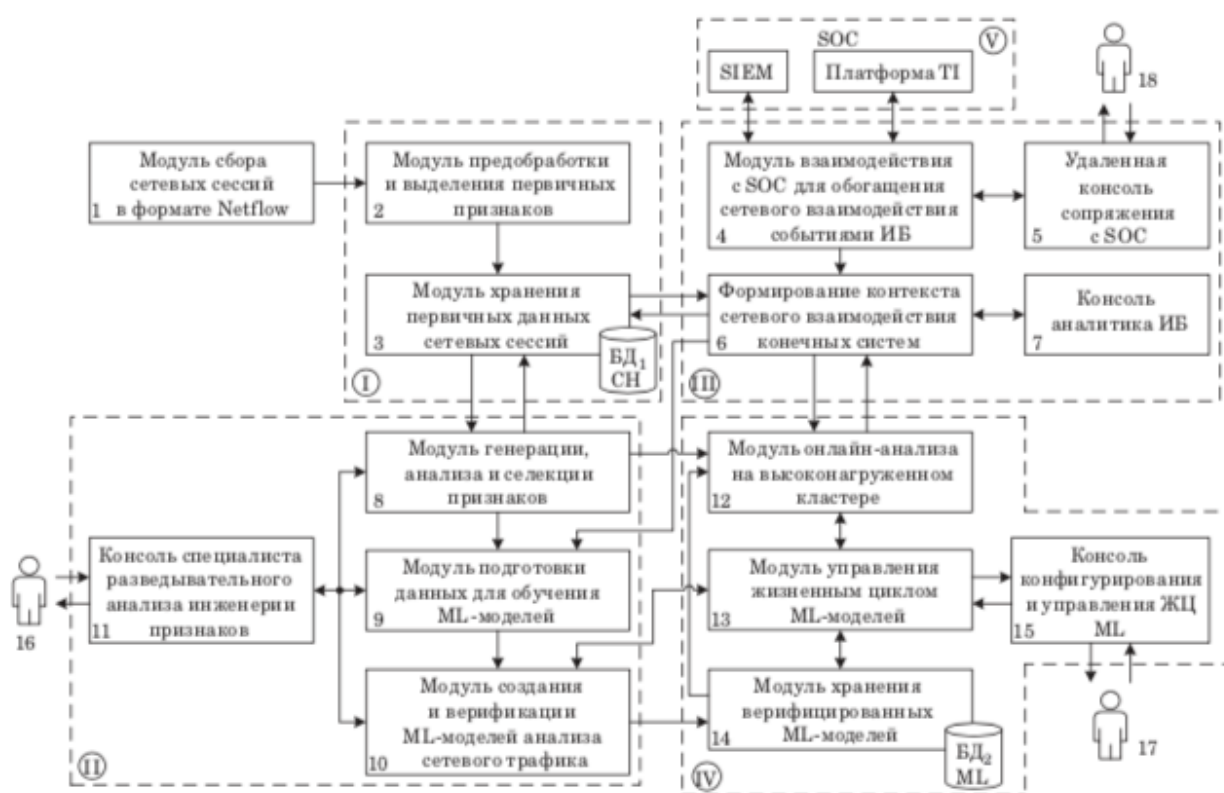


Рис. 3. Структурная схема системы обнаружения сетевого трафика инфраструктур управления и контроля ботнетов

Не менее важен и анализ поведения пользователей. Мониторинг активности позволяет обнаруживать инсайдерские угрозы и случаи компрометации учетных записей, фиксируя, например, вход с необычного устройства или отклонения от стандартных рабочих паттернов [3]. Такой многоуровневый подход обеспечивает комплексную защиту информационных систем и способствует своевременному реагированию на возникающие киберугрозы.

Современные информационные системы безопасности все активнее применяют методы машинного обучения для автоматизации обнаружения

угроз и оперативного реагирования на инциденты. Эти технологии позволяют эффективно анализировать огромные объемы данных, получаемых из разнообразных источников – сетевых и системных журналов, телеметрии устройств и прочих источников информации. В результате повышается качество анализа сложных киберугроз: уменьшается число ложных срабатываний, а скорость и точность реакции на атаки значительно возрастают.

Среди ключевых преимуществ этого подхода стоит выделить несколько моментов. Прежде всего, он проактивен: позволяет не только обнаруживать атаки, но и предугадывать угрозы, опираясь на анализ прошлых действий злоумышленников. Такой подход помогает заранее выявлять потенциальные риски. Кроме того, автоматизация анализа трафика и логов заметно снижает нагрузку на специалистов, освобождая их для более сложных задач – от разбора инцидентов до создания стратегий защиты. Наконец, гибкость машинных моделей, которые учатся на новых данных, дает им преимущество перед статичными решениями: они быстро адаптируются к меняющимся методам атак и не требуют постоянного обновления сигнатур.

Тем не менее, несмотря на успехи, применение машинного обучения в кибербезопасности сталкивается с рядом сложностей. Усложнение технологий и методов атак вынуждает постоянно совершенствовать алгоритмы и подходы к обработке данных, что поднимает несколько важных вопросов. Один из них – прозрачность моделей. Исследования в области объяснимого искусственного интеллекта все еще ищут способы сделать процесс принятия решений понятным и интерпретируемым для специалистов. Это критично для доверия к системам. Другая проблема – уязвимость моделей к манипуляциям. Злоумышленники могут подстраивать трафик, чтобы обойти обнаружение, и это требует создания устойчивых алгоритмов, способных учиться на ходу и противостоять таким атакам.

Не менее серьезный вызов – обработка больших объемов данных в реальном времени. Для этого нужны оптимизированные алгоритмы и современные технологии: облачные вычисления, параллельная обработка, аппаратное ускорение. Только так можно обеспечить скорость анализа и оперативность реакции на угрозы в условиях растущего потока информации.

Таким образом, будущее машинного обучения в кибербезопасности зависит от решения этих задач. Системы должны стать прозрачнее, устойчивее и эффективнее. Этого можно достичь, если не только разрабатывать новые алгоритмы, но и адаптировать их к реальным сценариям, интегрируя с

существующими инструментами защиты и сочетая с традиционными методами борьбы с угрозами. Будущие исследования должны быть направлены на повышение надежности и точности алгоритмов, разработку устойчивых к атакам моделей, а также на оптимизацию вычислительных ресурсов для анализа больших объемов данных в реальном времени. Совокупность этих усилий позволит создать более безопасные и адаптивные системы защиты, способные эффективно противостоять угрозам в условиях динамично изменяющегося цифрового ландшафта.

Список используемых источников

1. Аннаева А., Агамуратов Р., Акмырадов А., Ашыров Г. Роль машинного обучения и больших данных в кибербезопасности // CETERIS PARIBUS, 2024. № 5.
2. Башмаков Н. М., Васильев В. И., Вульфин А. М., Картак В. М., Кириллова А. Д. Обнаружение сетевых атак ботнетов на основе технологий машинного обучения и переноса знаний // Информационно-управляющие системы, 2025. № 5. С. 41–56.
3. Бахарева Н. Ф., Тарасов В. Н., Шухман А. Е., Полежаев П. Н., Ушаков Ю. А., Матвеев А. А. Выявление атак в корпоративных сетях с помощью методов машинного обучения // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2018. № 3.

MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR DETECTING AND PREDICTING ATTACKS ON NETWORK INFRASTRUCTURE

Pantyukhin O., Denisov A., Rodichev I.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article explores the use of machine learning algorithms for detecting and predicting attacks on network infrastructure. Modern cyberattacks are highly complex and dynamic, making them difficult to detect with traditional methods. Consequently, machine learning plays a crucial role in network traffic analysis, anomaly detection, and security process automation. The article reviews key algorithm classes used in this field, their benefits and limitations, as well as promising research directions in cybersecurity.

Key words: information security, machine learning, data analysis, threat prevention, threat detection

УДК 621.396.4

ГРНТИ 50.37.03

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ МАРШРУТИЗАЦИИ SDWN НА ОСНОВЕ СИТУАЦИОННОЙ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ СЕТИ И ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ

А. И. Попов, М. Р. Семкина, Э. Ф. Тухбатуллина

Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного

Для решения задач получения информации о состоянии сети, гибкой пересылки данных и повышения качества обслуживания в беспроводных сетевых средах передачи данных в ответ на динамические изменения топологии сети в данной статье представлен алгоритм интеллектуальной маршрутизации на основе глубокого обучения с подкреплением и ситуационной осведомленности сети в архитектуре программно-определяемых беспроводных сетей. Во-первых, в рамках архитектуры SDWN собирается полная информация о сетевом трафике, а для восприятия будущих тенденций трафика используется механизм прогнозирования. Во-вторых, в плоскости знаний разрабатывается механизм пересылки данных на основе ГОП с оптимизацией проксимальной политики (ОПП). Матрица прогнозируемого сетевого трафика и матрица топологической информации рассматриваются как среда ГОП, а соседние узлы рассматриваются как исполняемые действия, и политики выбора действий разрабатываются для различных условий сети.

глубокое обучение с подкреплением, интеллектуальная маршрутизация, выборка по важности, ситуационная осведомленность сети, программно-определяемые беспроводные сети

Общая архитектура алгоритма ГОП-ОПП

В плоскости данных инфраструктуры топология беспроводной сети абстрагируется как неориентированный граф с соответствующими весами параметров связи, представленный $G = (V, E, W)$. Где V – множество беспроводных точек доступа, E – множество связей между узлами, W – множество информации о параметрах связи, а каждая сторона e_{ij} представляет собой связь, $e_{ij} \in E$. Соответственно, алгоритм интеллектуальной маршрутизации в данной статье разработан на основе неориентированного графа. Сначала на основе топологии программно-определяемых беспроводных сетей (SDWN) получают информацию о каналах сети, включая такие параметры, как пропускная способность, задержка и скорость потери пакетов, и преобразуют ее в многомерную матрицу. Затем с помощью модели прогнозирования трафика получается матрица прогнозируемого трафика, и, наконец, матрица прогнозируемого трафика подается на вход алгоритма глубокого

обучения с подкреплением (ГОП) для обучения. Алгоритм ГОП состоит из двух основных сетей. Первая оптимизирует политику с целью максимизации ожидаемой прибыли, а вторая оценивает ценность данной политики в ее текущем состоянии. Эти две сети взаимодействуют для достижения эффективной оптимизации политики. Такой подход, основанный на архитектуре сети AC , может гарантировать, что интеллектуальный агент всегда принимает решения в направлении накопления максимального вознаграждения, динамически оптимизируя такие параметры, как сетевая задержка, джиттер, пропускная способность и скорость передачи данных, для достижения контроля над текущей сетью в реальном времени, тем самым эффективно снижая нагрузку на сеть [1].

Разработка алгоритма интеллектуальной маршрутизации ГОП-ОПП

Важнейшей задачей при решении задач оптимизации маршрутизации беспроводных сетей с помощью алгоритмов ГОП является разработка пространства состояний, функции вознаграждения и пространства действий для принятия решений, соответствующих текущему окружению. Пространство состояний описывает текущее состояние, которое агент ГОП может наблюдать из окружающей среды. Агент воспринимает информацию о текущем состоянии сети, и его направление обучения при обновлении политики определяется функцией вознаграждения R . После того как агент выполняет действие A_t в состоянии S_t , текущее состояние переходит в следующее состояние S_{t+1} , и A_t получает соответствующее значение вознаграждения R_{t+1} в соответствии с S_{t+1} . Если агент получает максимальное значение вознаграждения, то выбранный им путь является оптимальным. Соответствующий процесс взаимодействия показан на рис. 1.

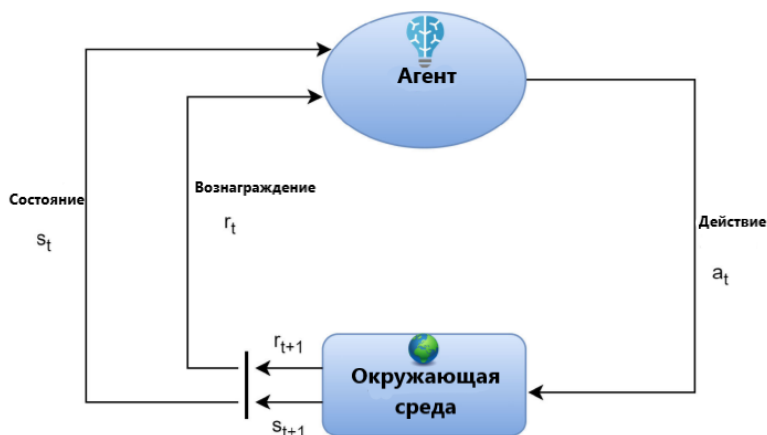


Рис. 1. Процесс взаимодействия между агентом и средой в ГОП.

Пространство состояний S

Пространство состояний описывает текущее состояние сетевого окружения, воспринимаемое агентом, которое включает в себя текущее состояние местоположения S_i и информацию о состоянии сети. Состояние местоположения S_i состоит из двумерной матрицы M_i размером $H \times W$, как показано на рис. 2. Главная диагональ этой матрицы представляет текущее эффективное местоположение агента, которое задается как $M_i = [(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)]$, где n – количество узлов топологии сети. Начальная точка представлена начальной, конечная – конечной, а остальные элементы матрицы представлены 0, что указывает на место, которое интеллектуальный агент еще не проходил или не будет проходить. В процессе обновления информация о местоположении интеллектуального агента будет обновляться вместе с выбранным в данный момент действием. Когда следующее состояние местоположения интеллектуального агента достигает конечной позиции, алгоритм завершает текущую итерацию принятия решений по маршрутизации [2].

	0	1	2	3	...	n
0	0	0	0	0	...	0
1	0	start	0	0	...	0
2	0	0	0	0	...	0
3	0	0	0	0	..	0
...	...	...	...	...	...	...
n	0	0	0	0	...	end

Рис. 2. Матрица состояний позиции M_i

Пространство действий A

Пространство действий описывает набор действий, которые интеллектуальный агент должен выбрать во время взаимодействия с окружающей средой. После того как интеллектуальный агент выполнит действие, основанное на текущем состоянии, текущее состояние переходит в следующее состояние. Дизайн пространства состояний в этой статье состоит из информации о местоположении и сетевой информации, что позволяет агенту быстро найти оптимальный путь в окружающей среде, улучшить взаимо-

действие между агентом и окружающей средой и уменьшить размерность возможных действий в пространстве действий.

Функция вознаграждения R

Функция вознаграждения используется для оптимизации направления обучения агента. В алгоритме, разработанном в этой статье, агент всегда принимает решения о маршрутизации в направлении максимального значения вознаграждения, всесторонне учитывая общую производительность сети для достижения многоцелевой оптимизации маршрутизации.

В данной статье представлен новый метод ГОП-ОПП для построения интеллектуальных путей маршрутизации в сетях *SDWN* с использованием ГОП. В динамических средах *SDWN* ГОП-ОПП использует градиентный метод ОПП, позволяющий интеллектуальному агенту строить маршруты с большей пропускной способностью, меньшим расстоянием передачи, меньшей задержкой, меньшим уровнем потери пакетов и ошибок на основе измеренных параметров сети. Более того, этот агент может интеллектуально корректировать пути маршрутизации и выполнять установку таблицы потоков при изменении параметров сети. Сравнение с существующими методами маршрутизации показывает, что предложенный интеллектуальный алгоритм демонстрирует хорошую сходимость и стабильность, значительно повышая общую производительность и качество обслуживания беспроводных сетей.

Список используемых источников

1. Баванаси С., Папон Л. и Эспосито Ф. Маршрутизация с помощью графовых конволюционных сетей и многоагентного глубокого обучения с подкреплением //, IEEE Функциональная виртуализация программного обеспечения. 2022, стр. 72-77.
2. Бангар С. Классификация оптимальной ткани мозга с использованием динамического роста области и нечеткой нейронной сети min-max на магнитно-резонансных изображениях мозга // Нейронауки. 2022. Т. 2. № 100019.
3. Янг-Лонг С., Гуанг-Хонг Л. Прогнозирование трафика SDN на основе графовой конволюционной сети // Компьютерные науки, том 48, стр. 392-397, 2021.
4. Хан С. и Лиан Т. 'Управление вибрациями полуактивной подвески автомобиля с помощью подхода ОПП на основе обучения с усилением. 2022. Т. 12. С. 3078.
5. Гонг Г. и Ли Дж. Программно-определяемые сети (SDN) и распределенные атаки типа «отказ в обслуживании (DDoS) в средах облачных вычислений: Обзор, некоторые исследовательские вопросы и проблемы // IEEE. 2016. Т. 18. С. 602–622.
6. Нинг Ф. Реализация и оценка кооперативной маршрутизации в программно-определяемых беспроводных сетях // IEEE. 2019. Т. 56. С. 967–976.

INTELLIGENT SDWN ROUTING ALGORITHM BASED ON NETWORK SITUATIONAL AWARENESS AND DEEP REINFORCEMENT LEARNING

Popov A., Semkina M., Tuhbatullina E.

Military Academy of Communications named after Marshal of the Soviet Union S. M. Budyonny

To address the challenges of network state information, flexible data forwarding and quality of service (QoS) improvement in wireless data network environments in response to dynamic changes in network topology, this paper presents an intelligent routing algorithm based on deep reinforcement learning (DRL) and situational awareness of the network in a software-defined wireless network (SDWN) architecture. Firstly, the SDWN architecture collects complete network traffic information and uses a prediction mechanism to perceive future traffic trends. Second, a DRL -based forwarding mechanism with proximal policy optimisation (PPO) is developed in the knowledge plane. The predicted network traffic matrix and topological information matrix are regarded as the DRL environment, and neighbouring nodes are regarded as executable actions, and action selection policies are designed for different network conditions.

Key words: *deep reinforcement learning, intelligent routing, importance sampling, situational awareness network, software-defined wireless networks*

УДК 654.739

ГРНТИ 49.33.29

ЭЛЕКТРИЧЕСКИ УПРАВЛЯЕМЫЙ АТТЕНЮАТОР КУ-ДИАПАЗОНА

Э. Ю. Седышев, Р. С. Гуляев

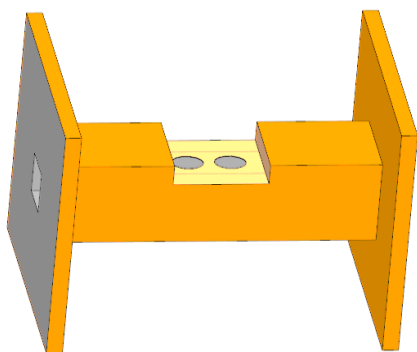
Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Спутниковые телекоммуникации являются одним из самых распространенных и эффективных способов обмена информацией. Ку-диапазон позволяет легко и эффективно передавать огромные объемы данных на любые расстояния. Системы спутниковой связи Ку-диапазона состоят из большого количества элементов, среди которых особое место занимают аттенюаторы. В данной работе представлена оригинальная конструкция аттенюатора с интегральной полосковой схемой.

Ку-диапазон, полосковый аттенюатор, волновод

Аттенюатор в виде объемной интегральной вставки в волновод [1, 2] давал ослабление не более 3 дБ [3]. Этого недостаточно для эффективного управления волной, поэтому была разработана новая конструкция требуемого устройства.

Для проведения исследований был создан макет в виде волновода с двумя дифракционными отверстиями. Конструкция и фотомакета представлены на рис. 1.



а)



б)

Рис. 1. 3D-модель (а) и фото (б) волновода

Собственно, аттенюатор представляет собой волновод с двумя дифракционными отверстиями и полосковой пластины с двумя штырями. Штыри

опускаются в волновод и выводят энергию в микрополосковую линию с управляющим элементом. Начальная длина штырей единицы миллиметров. Энергия из волновода, попадая на штыри, переходит в полосовую линию, где происходит ее обработка. Некоторая часть энергии возвращается обратно в волновод, где проходит сигнал. Внешний вид интегральной вставки представлен на рисунке 2.

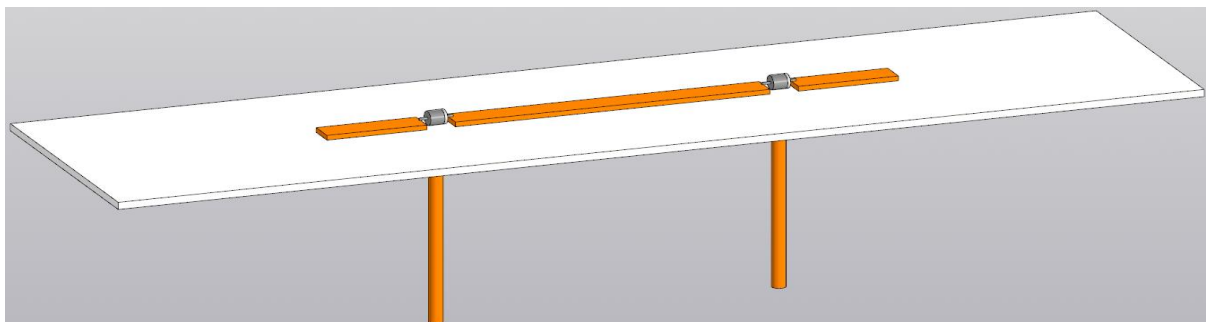


Рис. 2. Интегральная полосковая вставка

В результате эксперимента по исследованию взаимосвязи глубины погружения штырей и ослабления сигнала (АЧХ) получены убедительные результаты связи абсолютного ослабления прохождения и глубины погружения штырей (диаметр штыря не более 300 мкм). Измерения проводились в диапазоне частот от 12 до 17 ГГц. При погружении штырей в волновод получен довольно равномерный результат (рис. 3), погружение штырей дает ослабление порядка 10 дБ.

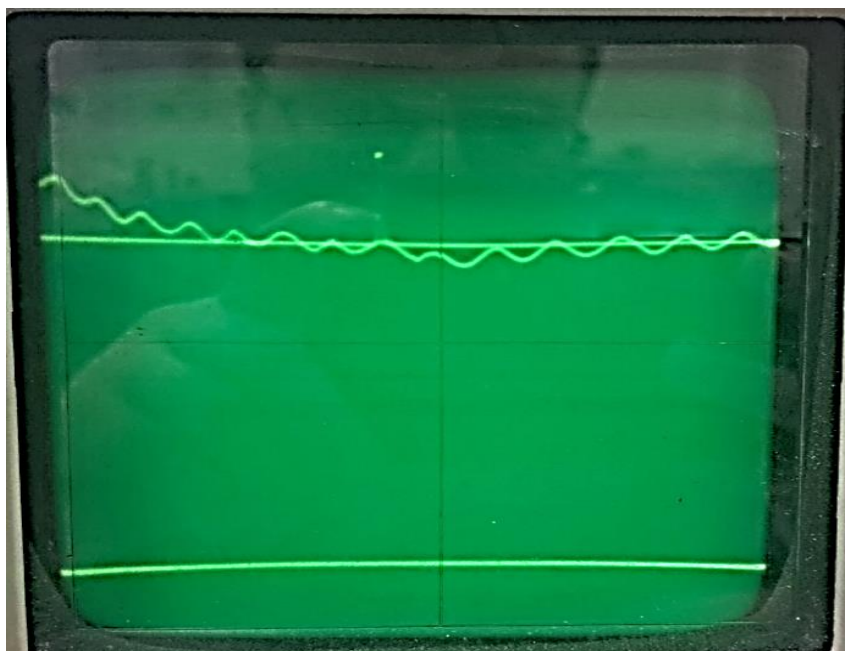


Рис. 3. АЧХ выходного сигнала

Также было исследовано, как подстройка микро полосковой линии влияет на характеристику передачи. Уменьшая длину шлейфа с одной из сторон, можно увидеть, что характеристика становится более равномерной, по сравнению с предыдущей осциллограммой. Это видно из рисунка 4. Уменьшая длину шлейфа, с другой стороны, можно увидеть следующие изменения: появляется провал с ослаблением 14 дБ, что представлено на рисунке 5. Таким образом, можно сделать вывод о различной степени корреляции сегментов полосковой линии интегральной схемы с падающей и отраженной волнами.

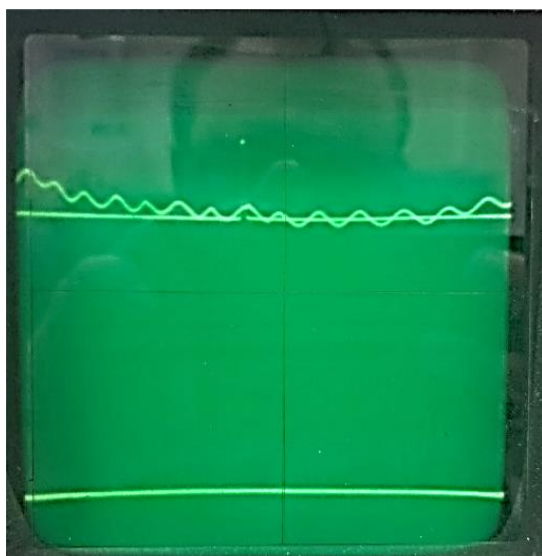


Рис. 4. АЧХ выходного сигнала

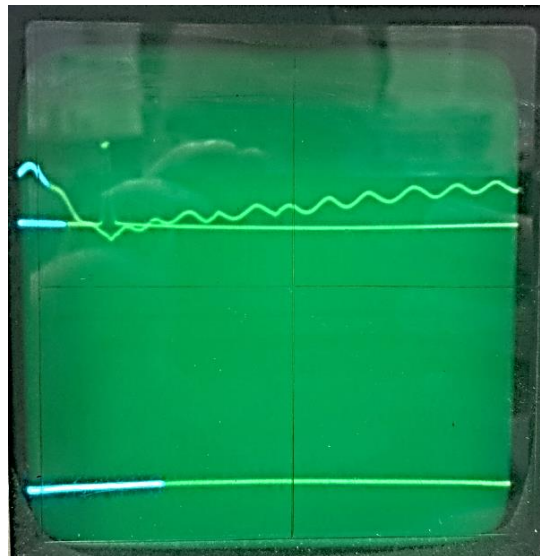


Рис. 5. АЧХ выходного сигнала

Последняя подстройка МПЛ линии, а именно создание разрыва по центру (для установки коммутирующего элемента), дает провал с ослаблением 19 дБ в диапазоне частот от 13.08 до 14.6 ГГц, что представлено на рисунке 6.

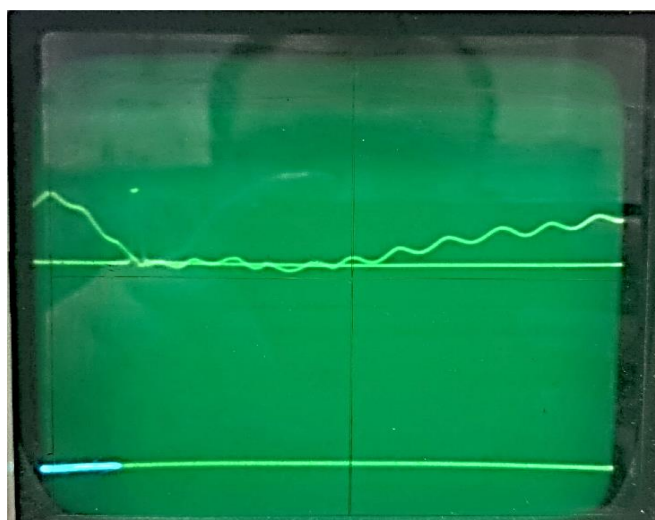


Рис. 6. АЧХ выходного сигнала

Длина и диаметр штырей также влияет на АЧХ сигнала. При уменьшении длины штырей до 5 мм АЧХ значительно меняется, что изображено на рис.7. При дальнейшем уменьшении длины штырей, можно увидеть, что уменьшается воздействие на волну, проходящую по волноводу, что и представлено на рисунке 8.

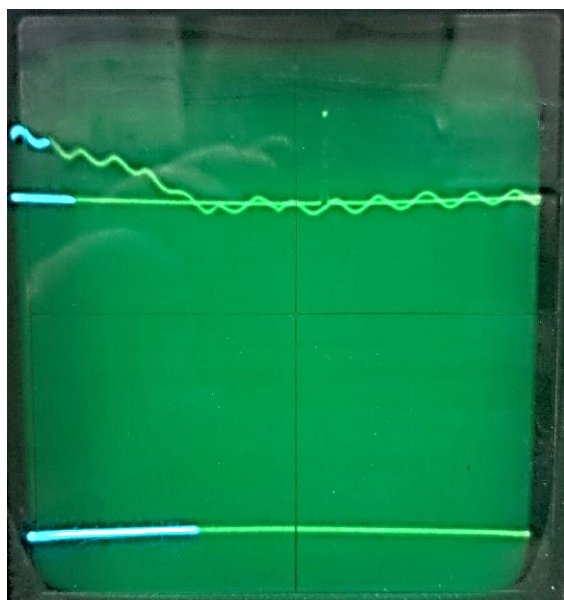


Рис. 7. АЧХ выходного сигнала

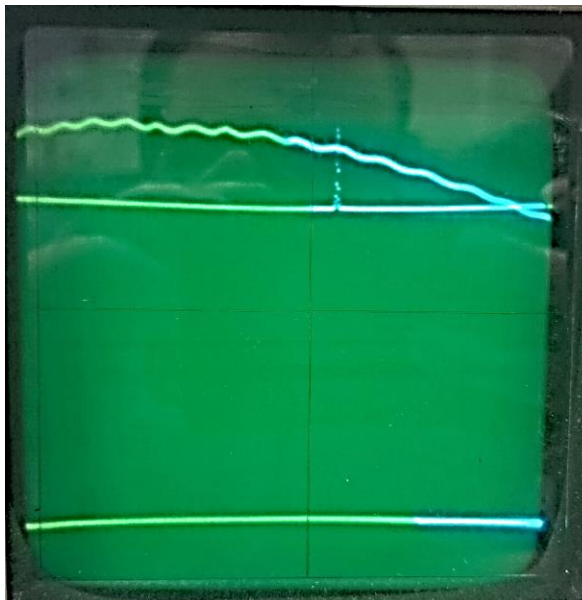


Рис. 8. АЧХ выходного сигнала

Предложенная конструкция аттенюатора позволяет эффективнее управлять волной, так как минимальное полученное ослабление по сравнению с предыдущей моделью составляет 10 дБ, что почти в 3 раза больше предыдущего. Также в ходе экспериментов было выяснено, что макет требует высокой точности изготовления, так как даже небольшие изменения положения и длины штырей влияет на сигнал, проходящий по волноводу, значительно меняя АЧХ выходного сигнала.

Список используемых источников

1. Метрикин А. А. Антенны и волноводы РРЛ. М.: Связь, 1977. 184 с.
2. Фальковский О. И. Техническая электродинамика: Учебник. 2-е изд., стер. СПб.: Издательство “Лань”, 2009. 432 с.
3. Гуляев Р. С. Электрически управляемый аттенюатор K_u диапазона: материалы конференции ПКМ СПбГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 3-5 декабря 2024. С. 217-222.

ELECTRICALLY CONTROLLED KU-BAND ATTENUATOR

Sedyshev E., Gulyaev R.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

Satellite telecommunications are one of the most widespread and effective ways of information exchange. The Ku band allows you to easily and efficiently transfer huge amounts of data over any distance. Ku-band satellite communication systems consist of a large number of elements, among which attenuators occupy a special place. This paper presents an original design of an attenuator with a strip insert in a waveguide.

Key words: *Ku-band, strip attenuator, waveguide*

УДК 621.397:004.932

ГРНТИ 47.51.02

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ В ВЕЩАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ТЕЛЕВИДЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕЙ

Е. И. Туманова, С. А. Васильев

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

В данной статье рассматривается использование нейросетевых моделей в качестве средства улучшения получаемых изображений на телевизионных устройствах в режиме реального времени, а также возможность внедрения данной технологии в уже существующие системы и устройства телевидения.

В число возможностей использования нейросетей в данной сфере входят повышение четкости получаемых изображений, улучшение цвета, а также ликвидация помех в передаваемой звуковой дорожке. В ходе данного исследования будут рассмотрены различные типы нейросетей, и различные алгоритмы, использующие ими для улучшения изображений.

искусственный интеллект, нейросеть, улучшение качества, вещательные системы, телевидение

Современные телевизоры и дисплеи обладают высоким разрешением (4K, 8K), в то время как значительная часть телевизионного и видеоконтента до сих пор выпускается в форматах HD (720p, 1080p). Для улучшения качества такого контента на экранах с высоким разрешением зачастую применяются алгоритмы апскейлинга (upscaling). Апскейлинг представляет собой технологию масштабирования исходного изображения до желаемого конечного разрешения путем добавления новых пикселей, при этом их цветовое значение определяется нейросетью [1] на основе цветовых значений соседствующих пикселей (рис. 1). Примером такой технологии является FSR от AMD [2]. Изображение на экране растягивается до большего разрешения, а потом специальный фильтр повышает ее резкость.

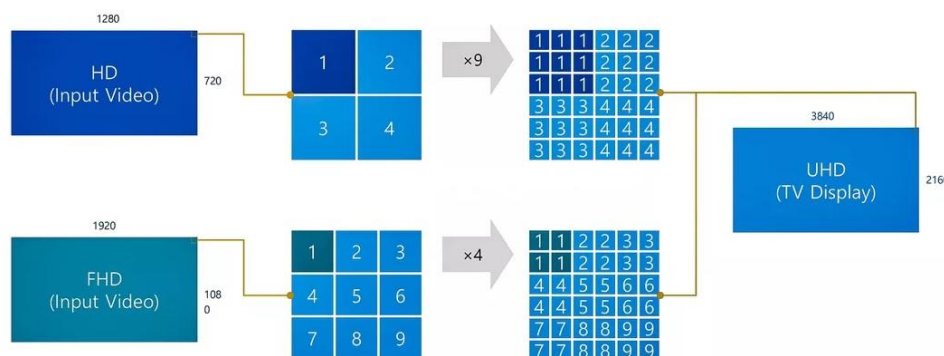


Рис. 1. Апскейлинг

Традиционные методы, такие как бикубическая интерполяция или алгоритмы на основе масштабирования с учетом краев (edge-directed interpolation), часто приводят к размытию и низкому качеству итогового изображения [3].

Однако с помощью нейросетей можно прийти к гораздо более точному и качественному итоговому изображению. Примером такой технологии является DLSS [4]. Это набор технологий нейронного рендеринга на базе тензорных ядер GeForce RTX™, который повышает частоту кадров и обеспечивает четкое изображение высокого качества, сравнимое с обычным разрешением. В отличие от обычного Апскейлинга, DLSS использует обученную нейросеть для искусственного увеличения разрешения каждого кадра. нейросети показывают тысячи кадров из игры сперва в низком разрешении, а потом – в высоком. Нейросеть сначала повышает разрешение сама, а потом сверяется с образцом, чтобы приблизить качество «восстановленных» кадров к оригинальным (рис. 2).

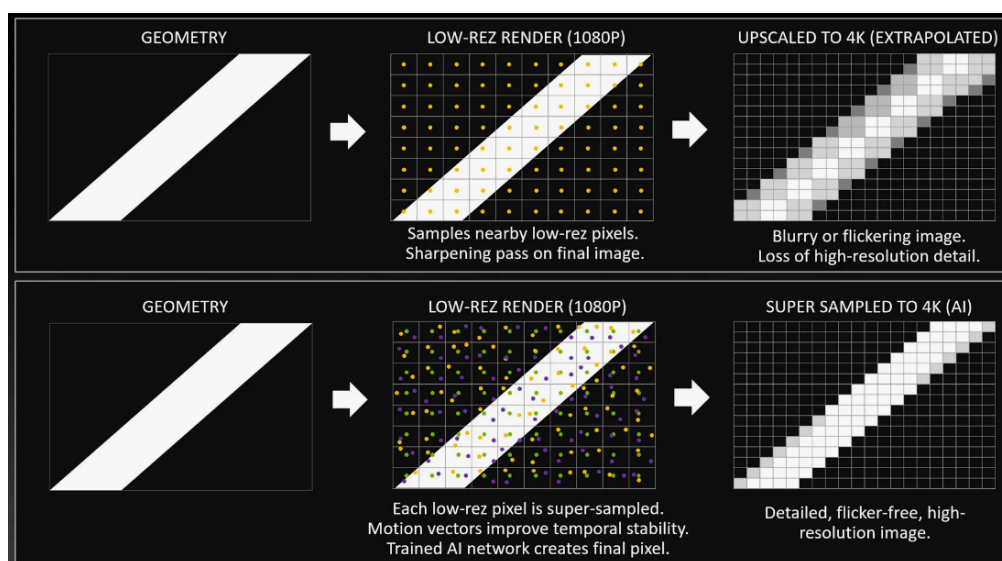


Рис. 2. Разница между обычным Апскейлингом и DLSS

В данной статье рассматриваются современные методы апскейлинга на основе нейросетей, анализируются их преимущества и недостатки, а также определяется наиболее подходящий подход для использования в ТВ-устройствах.

Перед рассмотрением нейросетевых подходов важно упомянуть классические методы:

Билинейная и бикубическая интерполяция – простые алгоритмы, которые вычисляют новые пиксели как взвешенную сумму соседних. Они быстрые, но дают размытые результаты (рис. 3) [6].

Lanczos-резэмплинг – улучшенный вариант интерполяции с использованием sinc-функции, но также страдает от потери деталей.

Методы на основе машинного обучения (без нейросетей) – например, алгоритмы, использующие словари паттернов (SRCNN) [5, 6], но они уступают современным глубинным подходам.

Эти методы не способны эффективно восстанавливать высоко детализированные изображения, что привело к активному развитию нейросетевых решений.

В ходе исследования были определены 3 наиболее популярных метода улучшения изображений с использованием ИИ:

1. Стандартное ИИ-масштабирование, представляющее собой стандартный апскейлинг с использованием ИИ для улучшенного контроля над добавленными пикселями. Проблемой данного метода является огромный объем образцов и сроков обучения нейросети. Плюсом данного метода является тот факт, что для него не требуется никакого графического оборудования [3].

2. FSR (FidelityFX Super Resolution) [2] – супер-разрешение FidelityFX. Отличается тем, что в данном методе после повышения разрешения картинки сначала находятся края объектов, а затем на все изображение накладывается фильтр резкости, при этом на ранее определенные края он применяется сильнее. Данный метод удобен тем, что у него отсутствует задержка, а также тем, что сама модель гораздо проще как в обучении, так и внедрении его в множество современных устройств. Однако для его использования требуется какое-либо графическое оборудование.

3. DLSS (Deep Learning Super Sampling) [4] – сглаживание с использованием модели глубокого обучения. Плюсами данного метода является наивысшее качество итоговых изображений, однако данный метод подхо-

дит ТОЛЬКО для заранее отснятого материала, такого как фильм или сериал, при этом для просмотра телевидения он не подходит.



Рис. 3. Пример Апскейлинга бикубическим методом

Для встраивания в телевизоры алгоритм должен учитывать:

- скорость обработки кадров – ТВ работают в реальном времени (60 FPS), это нужно учитывать, например, при работе с ТВ трансляциями;
- качество апскейлинга – важно сохранять детали без артефактов;
- аппаратную оптимизацию – поддержку графического или специализированного процессора (например, TensorRT для NVIDIA);
- адаптивность – обработка разных типов контента (кино, спорт, анимация).

В результате сравнения этих 3 методов (рис. 4), был определен наиболее подходящий метод для повышения качества ТВ-изображений. Им является FSR, однако его все еще нужно адаптировать для данной задачи.

ТАБЛИЦА 1. Сравнение технологий апскейлинга

	ИИ-масштабирование	DLSS	FSR
Скорость	Задержка в несколько кадров	Задержка в несколько кадров	В реальном времени
Качество	25-33%	50%	44%
Оборудование	Специализированный Процессор	NVIDIA RTX	Любой видеоадаптер

«Задержка в несколько кадров» подразумевает задержку, которая происходит из-за попытки повышения разрешения видео, воспроизводимого в реальном времени. Она составляет примерно 1-5 кадров в секунду. Чем мощнее физическое устройство/видеоадаптер/процессор, тем меньше задержка.

Дальнейшее развитие нейросетей используемых для улучшения телевизионных изображений направлено на:

- уменьшение вычислительной сложности.
- динамическую адаптацию под тип контента.
- интеграцию с аппаратными ускорителями (AI-чипы в телевизорах).

Таким образом, внедрение нейросетевого апскейлинга в ТВ – это вопрос ближайшего будущего, которое позволит значительно улучшить качество изображения без необходимости повсеместного перехода на контент в 8К.

Список используемых источников

1. weaiprompt.com (2024). "How does ai upscaling work?" URL: <https://www.weaiprompt.com/how-does-ai-upscaling-work/> (дата обращения 10.02.2025).
2. AMD corp. (2021-2025). URL: <https://www.amd.com/en/products/graphics/technologies/fidelityfx/super-resolution.html> (дата обращения 10.02.2025).
3. Cambridge in color. <https://www.cambridgeincolour.com/tutorials/image-interpolation.htm>
4. NVIDIA corp. (2018-2025). URL: <https://developer.nvidia.com/rtx/dlss> (дата обращения 10.02.2025).
5. Dong, C., Loy, C. C., He, K., & Tang, X. (2014). "Learning a Deep Convolutional Network for Image Super-Resolution." ECCV.
6. Wang, X., et al. (2018). "ESRGAN: Enhanced Super-Resolution Generative Adversarial Networks." ECCV.

ANALYSIS OF IMAGE QUALITY IMPROVEMENT METHODS IN BROADCAST TELEVISION SYSTEMS WITH THE USAGE OF NEURAL NETWORKS

Tumanova E., Vasilev S.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

This article discusses the use of neural network models as means of improving the images obtained on television devices in real time, as well as the possibility of implementing this technology into existing broadcasting systems and devices.

The possibilities of using neural networks in this area include increasing the clarity of images, improving color, and eliminating interference in the transmitted audio track.

Over the course of this study, various types of neural networks and the various algorithms they use to enhance images will be reviewed.

Key words: artificial intelligence, neural network, quality improvement, broadcast systems, television

УДК 654.739

ГРНТИ 49.33.29

КОМПОУЗИНГ И НЕЙРОННЫЙ РЕНДЕРИНГ ВИДЕОКОНТЕНТА: ОСОБЕННОСТИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

С. Л. Федоров, А. А. Павловская, М. В. Павловский

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

Статья рассматривает применение нейросетевых технологий визуализации видеоконтента, ключевые алгоритмы, проблемы производительности и практическое применение в кино, играх и дополненной реальности. Особое внимание уделено перспективам развития специализированных графических процессоров и энергоэффективных решений.

нейронный рендеринг, компоузинг видеоконтента, гибридные методы рендеринга, оптимизация производительности, аппаратное ускорение, компьютерная графика, машинное обучение, реалистичная визуализация, дополненная реальность, виртуальная реальность

Современная индустрия видеопроизводства находится на пороге фундаментальных изменений, обусловленных стремительным развитием технологий искусственного интеллекта и глубокого обучения. Традиционные подходы к созданию и обработке визуального контента, основанные на физическом моделировании и кропотливой ручной работе специалистов, постепенно трансформируются под влиянием нейронных методов рендеринга и компоузинга.

Эти инновационные технологии открывают новые горизонты в генерации, обработке и постобработке видеоматериалов, предлагая принципиально иные решения давно существующих проблем.

В данной статье проводится комплексный анализ современного состояния технологий нейронного рендеринга и их применения в компоузинге видеоконтента. Особое внимание уделяется теоретическим основам этих методов, их практической реализации, ключевым проблемам и перспективам развития. На основе анализа последних научных публикаций и технологических разработок рассматриваются как технические аспекты реализации, так и потенциальные области применения.

Нейронный рендеринг представляет собой принципиально новый подход к генерации изображений и видео, основанный на возможностях глубо-

кого обучения. Эта технология интегрирует модели глубоких нейронных сетей с фундаментальными принципами компьютерной графики, создавая гибридные решения для построения управляемых и реалистичных моделей сцен. Важнейшее отличие нейронного рендеринга от традиционных методов заключается в том, что нейросети выступают в роли универсальных аппроксиматоров функций, обучаясь непосредственно на данных реальных сцен, а не полагаясь исключительно на физическое моделирование.

Трассировка лучей – традиционный графический конвейер, моделирующий формирование изображений как физический процесс в реальном мире: фотоны, испускаемые источниками света, взаимодействуют с объектами в сцене, в результате чего формируется двунаправленная функция распределения рассеяния, определяемая геометрическими и материальными свойствами, которая затем фиксируется камерой. Этот процесс, известный как перенос света, можно представить с помощью классического уравнения рендеринга:

$$L_o(p, w_o, \lambda, t) = L_e(p, w_o, \lambda, t) + L_r(p, w_o, \lambda, t), \quad (1)$$

где L_o представляет собой излучение, испускаемое поверхностью, и является функцией положения p , направления света, длины волны λ и времени t . L_e обозначает излучение, испускаемое непосредственно от поверхности, в то время как L_r учитывает взаимодействие падающего света с отражающей способностью поверхности.

Современные исследования в области нейронного рендеринга можно условно разделить на три основных направления, каждое из которых решает специфические задачи. Первое направление – прямой рендеринг — фокусируется на улучшении традиционных конвейеров за счет внедрения нейросетевых компонентов. Это включает работу с воксельными представлениями, усовершенствование алгоритмов глобального освещения и другие аспекты. Второе направление – инверсный рендеринг – решает задачу восстановления трехмерных сцен из двумерных изображений с возможностью последующего синтеза новых ракурсов и редактирования параметров сцены. Третье направление охватывает методы постобработки, где нейросети используются для повышения качества и реалистичности результатов рендеринга.

Особого внимания заслуживают методы на основе Neural Radiance Fields (NeRF), которые в последние годы демонстрируют впечатляющие результаты в задачах синтеза новых видов и реконструкции сцен. Эти подходы используют многослойные перцептроны для представления сцен в виде по-

лей излучения, что позволяет достигать высокой детализации и реалистичности при визуализации, как это реализовано в архитектуре, представленной на рис. 1.

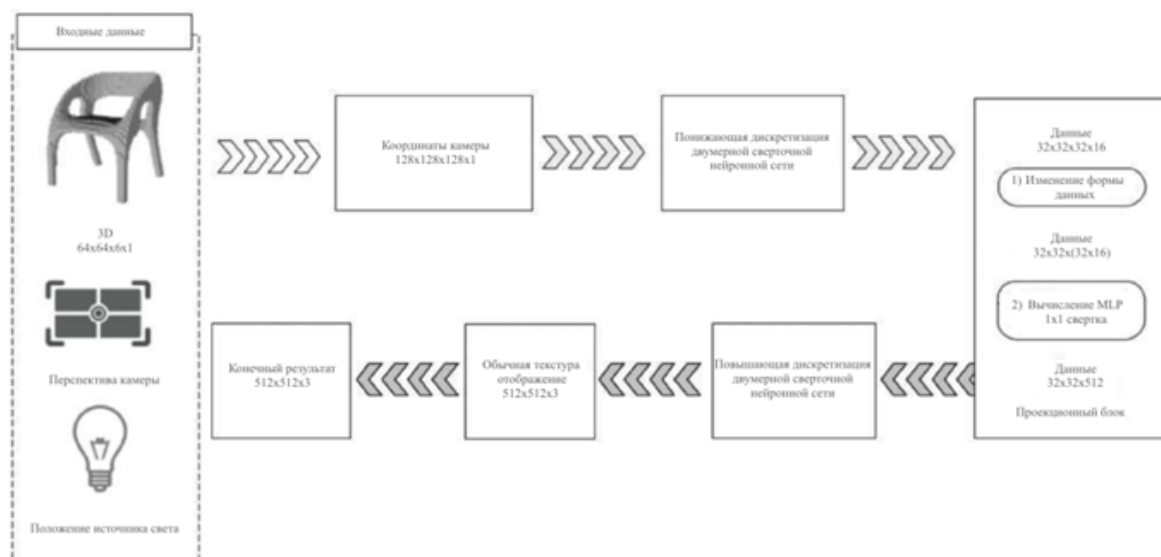


Рис. 1. Архитектура нейросетевого рендеринга

Компоузинг, как процесс интеграции визуальных элементов из различных источников в единое изображение или видеопоследовательность, претерпевает значительные изменения благодаря внедрению нейронных технологий. Традиционные методы компоузинга, несмотря на свою зрелость и отработанность, сталкиваются с рядом принципиальных ограничений. К ним относятся высокая зависимость от ручного труда специалистов, сложность работы с неидеальными исходными данными и ограниченные возможности по бесшовному объединению элементов с различными характеристиками.

Нейронные подходы предлагают инновационные решения этих проблем. Во-первых, они позволяют значительно автоматизировать процессы подгонки и согласования элементов, сокращая объем ручной работы. Во-вторых, алгоритмы на основе глубокого обучения способны эффективно корректировать дефекты исходных материалов, улучшая общее качество результата. В-третьих, нейросетевые методы предоставляют гибкие инструменты управления параметрами сцены через обученные модели, что открывает новые возможности для творческой работы.

Ярким примером успешного применения нейронных технологий в компоузинге является система Deep Learning Super Sampling (DLSS) от NVIDIA. Эта технология использует нейросети для повышения разрешения и улуч-

шения качества изображений, демонстрируя значительный потенциал машинного обучения в решении традиционных задач постобработки.

Подобные разработки указывают на перспективность дальнейшей интеграции нейронных методов в стандартные производственные конвейеры.

Несмотря на впечатляющий прогресс в области нейронного рендеринга и компоузинга, эти технологии сталкиваются с рядом серьезных проблем, требующих решения для их широкого внедрения в производственные процессы.

Одной из наиболее острых проблем является высокая вычислительная сложность нейросетевых алгоритмов. Обучение современных моделей, таких как NeRF, может занимать несколько дней даже на мощных графических процессорах. Задача рендеринга в реальном времени остается сложно-выполнимой для многих перспективных алгоритмов. Кроме того, нейронные методы предъявляют исключительно высокие требования к объему памяти и пропускной способности, что создает дополнительные сложности при их практической реализации.

Аппаратные ограничения представляют собой отдельный комплекс проблем. Современные центральные и графические процессоры не всегда оптимально подходят для специфических задач нейронного рендеринга. Специализированные ускорители искусственного интеллекта (NPU/TPU), в свою очередь, часто имеют ограниченную поддержку необходимых операций. Особую сложность представляет проблема энергопотребления при работе на мобильных устройствах и встраиваемых системах, что ограничивает применение этих технологий в AR/VR-устройствах и других портативных решениях.

Качество результатов и способность к обобщению также остаются важными направлениями для улучшения. Современные методы часто демонстрируют ограничения при работе со сложными динамическими сценами, требуют значительных объемов обучающих данных и иногда страдают от недостаточной физической достоверности результатов. Интеграция с традиционными конвейерами представляет собой отдельную задачу, включающую вопросы совместимости с существующими инструментами и стандартами, а также организацию гибридных рабочих процессов, сочетающих нейронные и классические методы.

Как показывают исследования в области аппаратного ускорения, основными проблемными местами в производительности являются операции маршрутирования лучей, запросы к MLP-сетям и вычисления объемного рен-

деринга. На эти операции может приходиться до 70-90 % общего времени выполнения, что указывает на необходимость их тщательной оптимизации и специализированной аппаратной поддержки.

Индустрия нейронного рендеринга находится на данный момент на пике своего развития, предлагая инновационные решения для проблем, казавшихся до недавнего времени неразрешимыми или крайне сложными. В противовес устаревшим техникам, где каждый аспект требовал точечной индивидуальной корректировки, передовые методики, основанные на принципах машинного обучения, открывают возможность для автоматизации процесса создания натуральной визуальной продукции. Мы можем наблюдать прорыв в этой области благодаря сочетанию инновационных алгоритмов, высокотехнологичного оборудования и глубокой интеграции в производственные процессы.

Нейросетевой рендеринг, несмотря на то что его базовые принципы, такие как моделирование рассеянного света и воксельная репрезентация сцены, хорошо известны, постоянно развивается и демонстрирует неожиданные скачки производительности и качества. Это своего рода парадокс: фундаментальные знания есть, но новые версии программных фреймворков, подобных TensorFlow Graphics, регулярно приносят значительные усовершенствования. В частности, впечатляющие результаты показывают методы, использующие разреженные представления данных. Они позволяют достичь уровня реалистичности, сравнимого с трассировкой лучей, но при этом требуют значительно меньших вычислительных ресурсов. Проще говоря, хотя базовые технологии давно известны, новые подходы и оптимизации постоянно повышают скорость и качество генерации изображений с помощью нейронных сетей. Ключевым фактором прогресса является использование разреженных представлений, которые экономят вычислительные мощности без потери качества изображения. Аппаратные аспекты развития требуют комплексного переосмысления. Современные GPU тратят до 35 % вычислительных ресурсов на неоптимальные операции при нейронном рендеринге. Ответом становятся специализированные архитектуры вроде AMD's RDNA 4 с аппаратной поддержкой тензорных операций для графических задач. Параллельно развиваются энергоэффективные решения для edge-устройств, такие как Qualcomm's Snapdragon Neural Rendering SDK.

Интеграционный аспект приобретает критическую важность для промышленного внедрения. Анализ GitHub-репозиторий показывает, что 78 % open-source проектов в этой области сталкиваются с проблемами совмести-

мости. Решением становятся инициативы типа Khronos Group's Neural Rendering Extension для Vulkan, предлагающие стандартизированный интерфейс для гибридных пайплайнов. Отраслевое применение этих технологий демонстрирует впечатляющую динамику. В киноиндустрии технология ILM's Neural Compositor сократила время постпродакшна сложных сцен на 65 %. Игровые студии активно внедряют решения типа UE5's Neural Texture Synthesis, генерирующие до 4K текстур в реальном времени. В AR/VR Microsoft Mesh использует нейронный композитинг для фотореалистичного смешения реального и виртуального миров. Телеком-гиганты вроде Huawei тестируют нейросетевые codecs для видеоконференций с 80 % снижением bandwidth.

Нейронный рендеринг и компоузинг представляют собой динамично развивающуюся область на пересечении компьютерной графики и искусственного интеллекта, которая находится на ранних этапах своего становления, но уже демонстрирует значительный потенциал для трансформации процессов создания и обработки визуального контента.

Несмотря на существующие технологические барьеры, включая высокую вычислительную сложность, аппаратные ограничения и проблемы интеграции с существующими конвейерами, перспективы этих технологий выглядят чрезвычайно многообещающе. Ключом к успешному внедрению станет тесное сотрудничество между исследователями в области машинного обучения, специалистами по компьютерной графике и разработчиками аппаратного обеспечения.

Решение текущих проблем откроет путь к созданию принципиально новых инструментов для генерации и обработки визуального контента, которые найдут применение в самых разных областях – от развлекательной индустрии до промышленного дизайна и научной визуализации. Будущие исследования в этой области, вероятно, будут сосредоточены на дальнейшей оптимизации вычислительных процессов, разработке специализированного аппаратного обеспечения и создании эффективных инструментов интеграции с существующими производственными конвейерами.

Список используемых источников

1. Алиев А., Севастопольский А., Колос М., Ульянов Д. и Лемпицкий В. Нейронная точечная графика в компьютерном зрении ECCV. 2020. С. 696-712.
2. Tewari A., Thies J., Mildenhall B., Srinivasan P., Treitsch E., Yifan W., Lassner C., Sitzmann V., Martin-Brualla R., Lombardi S., et al. Advances in neural rendering // Wiley Online Library, 2022. In Computer Graphics Forum, Vol. 41. P. 703-735. URL:

https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=pDnzpeoAAAAJ&citation_for_view=pDnzpeoAAAAJ:bEWMUwI8FkC (дата обращения 15.01.2025).

3. Garbin S. J., Kowalski M., Johnson M., Shotton J. and Valentin J. Fastnerf: High-fidelity neural rendering at 200fps // Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision. 2021. P. 14346-14355. URL: https://openaccess.thecvf.com/content/ICCV2021/papers/Garbin_FastNeRF_High-Fidelity_Neural_Rendering_at_200FPS_ICCV_2021_paper.pdf (дата обращения 15.01.2025).

4. Kopanas G., Philip J., Leimkühler T. and Drettakis G. Point-based neural rendering with per-view optimization // Computer Graphics Forum. 2021. Vol. 40, P. 29-43. URL: <https://repo-sam.inria.fr/fungraph/differentiable-multi-view/> (дата обращения 15.01.2025).

5. Ren H., Fan H., Wang R., Huo Y., Tang R., Wang L. and Bao H. Data-driven digital lighting design for residential indoor spaces // ACM Transactions on Graphics. 2023. P. 1-18. URL: <https://coohom.github.io/LIGHTING/static/pdf/paper.pdf> (дата обращения 15.01.2025).

COMPOSING AND NEURAL RENDERING OF VIDEO CONTENT: FEATURES, PROBLEMS AND PROSPECTS

Fedorov S., Pavlovskaya A., Pavlovsky M.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article explores modern technologies for creating video content using neural network visualization methods. Key algorithms, performance issues, and practical applications in movies, games, and augmented reality are discussed. Special attention is paid to the prospects for the development of specialized graphics processors and energy-efficient solutions.

Key words: *neural rendering, video content composing, hybrid rendering methods, performance optimization, hardware acceleration, computer graphics, machine learning, realistic visualization, augmented reality, virtual reality*

УДК 654.739

ГРНТИ 49.33.29

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ВИДЕО

С. Л. Федоров, А. А. Павловская, М. В. Павловский

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

Статья посвящена оценке качества пользовательского видео (UGC), которое доминирует в интернет-трафике, но часто содержит искажения. Рассмотрены ограничения стандартных методов и предложен новый статистический подход, превосходящий их по точности. Также обсуждаются перспективы использования ИИ для создания универсальных метрик.

оценка качества видео, пользовательский контент, сжатие видео

В последние годы наблюдается экспоненциальный рост объема видеоданных, передаваемых через интернет. По данным исследований, к 2025 году видеоконтент составляет более 82 % всего интернет-трафика. Особую актуальность приобретает проблема оценки качества видео, особенно созданного пользователями (User-Generated Content, UGC), которое часто содержит различные артефакты и искажения уже на этапе съемки, а затем подвергается дополнительному сжатию при загрузке на видеохостинги.

Традиционные методы оценки качества видео (Video Quality Assessment, VQA) можно разделить на три основные категории. Full-Reference (FR) методы, такие как VMAF и SSIM, требуют наличия исходного видео без искажений для сравнения. Reduced-Reference (RR) методы используют частичную информацию об исходном видео. No-Reference (NR) методы, включая BRISQUE и NIQE, не требуют эталонного видео. Однако для UGC-контента FR- и RR-методы часто оказываются неприменимыми, так как "исходное" видео уже содержит различные искажения, а существующие NR-методы не всегда справляются с комплексными артефактами, характерными для пользовательского контента.

Среди наиболее значимых разработок в области оценки качества видео следует отметить работу Wang et al. (2004) [1], предложивших метрику SSIM (Structural Similarity Index), которая стала фактическим стандартом для FR-оценки. Этот метод основан на сравнении структурных особенностей изображений, а не просто на анализе разницы пикселей, как в традиционном PSNR.

Для задач оценки качества без эталона важной вехой стала работа Mittal et al. (2013) [2], разработавших метод BRISQUE. Этот подход использует статистику естественных сцен (Natural Scene Statistics, NSS) для анализа искажений в пространственной области. Авторы показали, что коэффициенты MSCN (Mean Subtracted Contrast Normalized) высококачественных изображений следуют определенным статистическим закономерностям, которые нарушаются при наличии артефактов.

В контексте оценки видео, а не отдельных кадров, существенный вклад внесла работа Seshadrinathan и Bovik (2010) [3]. Их метод MOVIE учитывает пространственно-временные характеристики видео, включая анализ движения и временные артефакты. Этот подход особенно важен для оценки таких искажений, как размытие в движении или артефакты компенсации движения.

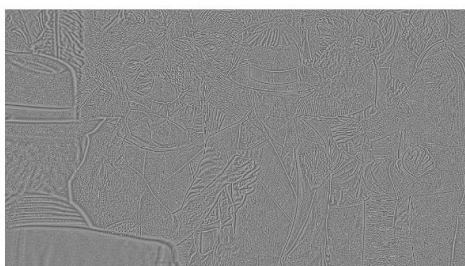
На рис. 1 показано примерное высококачественное видео, которое используется для иллюстрации обработки MSCN разности смещенных кадров и для сравнения с MSCN разности несмещенных кадров. На рис. 1(b) и 1(c) показаны коэффициенты MSCN для разности кадров без смещения и разности кадров со смещением $D_{t1}(i; j)$, соответственно. По сравнению с неискаженной разностью кадров, которая не содержит информации о движении (только об изменении), каждый сигнал смещенной разности кадров отражает направленное пространственно-временные статистические закономерности. На рис. 1(d) и 1(e) приведены гистограммы MSCN-коэффициентов несмещенных и смещенных разностей кадров одного и того же видео, а также нескольких его сжатых версий. Если гистограмма MSCN высококачественного исходного видео соответствует гауссову распределению, то гистограммы сжатых версий отклоняются в распределения с большим хвостом, особенно при более сильном сжатии.

Интересно отметить, что гистограммы разности смещенных кадров имеют меньше пиков, чем гистограммы разности несмещенных кадров.

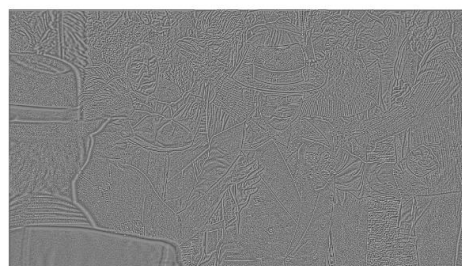
Оценка качества UGC-видео представляет особую сложность из-за нескольких факторов. Во-первых, такие видео часто содержат комплексные искажения, возникающие уже на этапе съемки: дрожание камеры, шумы матрицы, ошибки экспозиции и фокусировки. Во-вторых, они обычно подвергаются многократному сжатию – сначала в устройстве записи, затем при загрузке на платформу и, возможно, дополнительной обработке сервером видеохостинга.



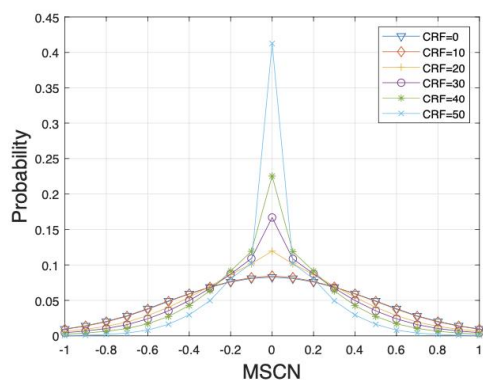
(a)



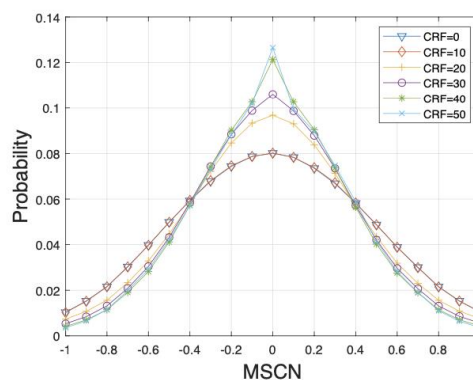
(b)



(c)



(d)



(e)

Рис. 1. а) Кадр яркости неискаженного исходного видео, б) Коэффициенты MSCN для разности кадров без смещения, с) коэффициенты MSCN для смещенной разности кадров $D_{t1}(i, j)$, d) Гистограмма коэффициентов MSCN для несмещенной разности кадров и несколько ее сжатых версий, е) Гистограмма коэффициентов MSCN смещенной разности кадров $D_{t1}(i, j)$ и ее сжатых версий

Ghadiyaram и Bovik (2019) [4] в своем исследовании показали, что традиционные метрики качества плохо справляются с оценкой "аутентичных" искажений, характерных для пользовательского контента. Авторы предложили подход, основанный на анализе набора признаков (bag of features), который лучше учитывает особенности реальных, а не синтетических искажений.

Среди наиболее перспективных направлений развития методов оценки качества видео можно выделить:

- Глубокое обучение: работы Talebi и Milanfar (2018) [5] показали эффективность нейронных сетей для задач оценки качества. Их модель NIMA (Neural Image Assessment) демонстрирует высокую корреляцию с субъективными оценками.
- Пространственно-временной анализ: Sinno и Bovik (2019) [6] предложили новые метрики естественности видео, учитывающие как пространственные, так и временные характеристики.
- Стандартизация: рекомендации ITU-T P.910 продолжают оставаться основой для субъективной оценки качества, но требуют адаптации к новым форматам и условиям просмотра.
- Практическое применение этих методов в индустрии, как отмечается в блоге Netflix Technology, показывает, что комбинация объективных метрик и субъективной оценки остается наиболее надежным подходом для обеспечения высокого качества видеосервисов.

Рассматриваемая модель основана на анализе статистических закономерностей.

Пространственные признаки (NFS)

- используются коэффициенты Mean Subtracted Contrast Normalized (MSCN);
- распределение MSCN моделируется с помощью обобщенного гауссова распределения (GGD).

Формула для MSCN:

$$\Gamma_i(i, j) = \frac{I_i(i, j) - \mu(i, j)}{\sigma(i, j) + C}$$

где $\mu(i, j)$ и $\sigma(i, j)$ – локальное среднее и стандартное отклонение, C – константа устойчивости.

Временные признаки (NVS)

Анализируются разности смещенных кадров в четырех диагональных направлениях:

$$\begin{aligned} D_{11}(i, j) &= I_t(i, j) - I_{t+1}(i - 1, j - 1) \\ D_{12}(i, j) &= I_t(i, j) - I_{t+1}(i + 1, j - 1) \\ D_{13}(i, j) &= I_t(i, j) - I_{t+1}(i - 1, j + 1) \end{aligned}$$

$$D_{14}(i, j) = I_t(i, j) - I_{t+1}(i + 1, j + 1)$$

Распределение разностей также моделируется с помощью GGD.

- признаки извлекаются в двух масштабах (исходное и уменьшенное разрешение). Для регрессии используется метод опорных векторов (SVR).

Сравнение с другими методами:

- модель сравнивалась с FR (PSNR, MS-SSIM), RR (ST-RRED) и NR (NIQE, BRISQUE) методами.

Результаты показали:

- SROCC: 0.8839 против 0.7856 (MS-SSIM) и 0.7877 (BRISQUE).
- LCC: 0.8809 против 0.7744 (MS-SSIM) и 0.7887 (BRISQUE).
- RMSE: 6.3032 против 8.3797 (MS-SSIM) и 8.0702 (BRISQUE).

Анализ эффективности признаков:

Использование многомасштабности и смещенных разностей кадров значительно улучшило точность прогнозирования. Например, отказ от многомасштабности снизил SROCC до 0.8468.

Вычислительная сложность

Модель демонстрирует высокую эффективность:

- время обработки: 95 секунд на видео (против 3096 секунд у ST-MAD);
- количество признаков: 36 (против 75 у TLVQM).

Предложенная модель обеспечивает высокую точность оценки качества закодированных видеоизображений, особенно для пользовательского контента с уже существующими искажениями. Ключевые преимущества:

1. Использование статистики естественных и искаженных видео.
2. Эффективность и низкая вычислительная сложность.
3. Возможность работы без эталонного видео высокого качества.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на интеграцию методов глубокого обучения для улучшения прогнозирования.

Современные методы оценки качества видео достигли значительного прогресса, особенно в области анализа пользовательского контента. Однако остаются нерешенные проблемы, связанные с оценкой комплексных искажений и адаптацией метрик к новым технологиям кодирования. Дальнейшее развитие области, вероятно, будет связано с углубленным использованием методов машинного обучения и созданием более совершенных моделей человеческого зрительного восприятия.

Перспективным направлением является разработка универсальных метрик, способных одинаково хорошо оценивать как профессиональный, так и пользовательский контент, учитывая при этом особенности современных кодеков и условий передачи видео. Как показывают исследования, сочетание традиционных подходов и новых технологий искусственного интеллекта открывает интересные возможности для решения этих задач.

Список используемых источников

1. Wang Z., Bovik A. C., Sheikh H. R., Simoncelli E. P. Оценка качества изображения: от видимости ошибок к структурному сходству [Image quality assessment: from error visibility to structural similarity] // IEEE Transactions on Image Processing (Труды IEEE по обработке изображений). 2004. Т. 13. № 4. С. 600–612.
2. Mittal A., Soundararajan R., Bovik A. C. Создание «полностью слепого» анализатора качества изображения [Making a "completely blind" image quality analyzer] // IEEE Signal Processing Letters (Письма IEEE по обработке сигналов). 2013. Т. 20. № 3. С. 209–212.
3. Seshadrinathan K., Bovik A. C. Пространственно-временная оценка качества натуральных видео с учетом движения [Motion tuned spatio-temporal quality assessment of natural videos] // IEEE Transactions on Image Processing (Труды IEEE по обработке изображений). 2009. Т. 19. № 2. С. 335–350.
4. Ying Z., Niu H., Gupta P., Mahajan D., Ghadiyaram D., Bovik A. От фрагментов к изображениям (PaQ-2-PiQ): Отображение перцептивного пространства качества изображения [From patches to pictures (PaQ-2-PiQ): Mapping the perceptual space of picture quality].
5. Talebi H., Milanfar P. NIMA: Нейросетевая оценка изображений [NIMA: Neural image assessment] // IEEE Transactions on Image Processing (Труды IEEE по обработке изображений). 2018. Т. 27. № 8. С. 3998–4011.
6. Sinno Z., Bovik A. C. Масштабное исследование перцептивного качества видео [Large-scale study of perceptual video quality] // IEEE Transactions on Image Processing (Труды IEEE по обработке изображений). 2018. Т. 28. № 2. С. 612–627.

EVALUATION OF THE QUALITY OF ENCODED VIDEO IMAGES

Fedorov S., Pavlovskaya A., Pavlovsky M.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The article is devoted to assessing the quality of user-generated video (UGC), which dominates Internet traffic, but often contains distortions. The limitations of standard methods are considered and a new statistical approach is proposed that surpasses them in accuracy. The prospects of using AI to create universal metrics are also discussed.

Key words: video quality assessment, user-generated content, video compression

УДК 621.396.73

ГРНТИ 47.47.00

SDR-МАКЕТ ПЕРЕДАЧИ И ПРИЕМА СЛУЖЕБНЫХ КАДРОВ СТАНДАРТА СЕТИ WI-FI

Г. А. Фокин, Д. Е. Мещеряков

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

Сети WLAN стали неотъемлемой частью современной инфраструктуры передачи данных, обеспечивая высокоскоростное подключение к интернету для множества устройств. С развитием стандартов WLAN, таких как Wi-Fi 6 и Wi-Fi 7, растут требования к гибкости и адаптивности оборудования. Использование методов и средств программно-конфигурируемого радио SDR (Software Defined Radio), а также библиотеки примеров из пакета расширения WLAN Toolbox среды Matlab позволяет существенно расширить круг решаемых задач, связанных с организацией систем радиосвязи с варьируемыми и настраиваемыми на физическом уровне параметрами. Описываемый в настоящей работе макет обеспечивает программную настройку параметров сети через конфигурацию SDR плат и позволяет динамически изменять частотные диапазоны, адаптировать пропускную способность и оптимизировать работу сети в условиях высокой нагрузки и помех различного происхождения. В данном исследовании описана экспериментальная апробация SDR макета передачи и приема служебных кадров стандартов 802.11, которая в дальнейшем послужит основой для проведения более сложных экспериментов.

WLAN, SDR, Beacon, передача и прием служебного кадра

Прием и передача Wi-Fi Beacon являются ключевыми процессами в работе беспроводных сетей IEEE 802.11. Точка доступа периодически отправляет Beacon-кадры, содержащие информацию о сети, такую как имя сети, поддерживаемые стандарты, ширина канала и текущие параметры синхронизации. Клиентские устройства, принимая эти кадры, могут обнаруживать доступные сети, синхронизировать время и оценивать качество соединения. Передача Beacon осуществляется с фиксированным интервалом (обычно 100–1024 TU) на полосе шириной 20 МГц. Благодаря анализу Beacon-кадров, устройства выбирают оптимальные параметры для подключения и передачи данных, что обеспечивает стабильность и эффективность работы сети. Основные функции кадра-маяка:

1) обнаружение сети: содержит информацию о сети (SSID, стандарты, каналы), позволяя устройствам находить и подключаться;

2) синхронизация времени: обеспечивает точную синхронизацию между устройствами в сети;

3) оценка качества связи: помогает клиентам выбрать лучшую точку доступа;

4) управление мощностью снижает энергопотребление и увеличивает время работы от аккумулятора;

5) управление доступом содержит данные о состоянии сети и загруженности канала [1].

На физическом уровне модели OSI Wi-Fi Beacon использует средства, которые обеспечивают передачу кадров через радиочастотный канал. Основные механизмы и технологии включают:

1) модуляция сигнала: beacon-кадры передаются с использованием методов модуляции, таких как BPSK (Binary Phase-Shift Keying) и QPSK (Quadrature Phase-Shift Keying), а также более сложных методов, таких как QAM (Quadrature Amplitude Modulation), в зависимости от стандарта Wi-Fi (например, 802.11a/b/g/n/ac);

2) частотное разделение: DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) (, расширение спектра прямой последовательностью – это метод модуляции, который расширяет спектр передаваемых данных путем кодирования информации с использованием псевдослучайной последовательности. Этот метод позволяет улучшить устойчивость данных к шуму и межканальным интерференциям. OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing), ортогональное мультиплексирование с частотным разделением – это метод модуляции, который разделяет передаваемые данные на несколько ортогональных непересекающихся поднесущих и передает их параллельно. Этот метод позволяет значительно больше, чем DSSS повысить скорость передачи данных и улучшить качество связи;

3) радиочастотный спектр: Beacon-кадры передаются в стандартизированных диапазонах частот Wi-Fi, таких как 2.4 ГГц или 5 ГГц. Каналы внутри этих диапазонов имеют ширину 20, 40, 80 или 160 МГц, что зависит от используемого стандарта;

4) кодирование сигналов: для повышения устойчивости к шуму и помехам применяется канал кодирования, например, с использованием схем FEC (Forward Error Correction);

5) синхронизация: точки доступа и клиентские устройства синхронизируются с использованием временных меток, передаваемых в Beacon-кадре;

6) антенны и радиопередатчики: используются одно- или многоантенные конфигурации (MIMO – Multiple Input Multiple Output) для увеличения пропускной способности и улучшения качества сигнала [2].

Прием Beacon осуществляется в среде MATLAB с использованием функций WLAN Toolbox. Для стандарта WI-FI 802.11b определены диапазоны частот 2,4 и 5 ГГц. В диапазоне 2,4 ГГц могут применяться модуляции DSSS и OFDM, в диапазоне 5 ГГц, – только OFDM. Осуществляется поиск только пакетов non-HT (non High Throughput), так как использующий их стандарт 802.11n не поддерживает названные модуляции. Поиск beacon осуществляется в указанном диапазоне и при указанной модуляции. По ним определяются диапазон частот и набор каналов поиска, а также частота дискретизации.

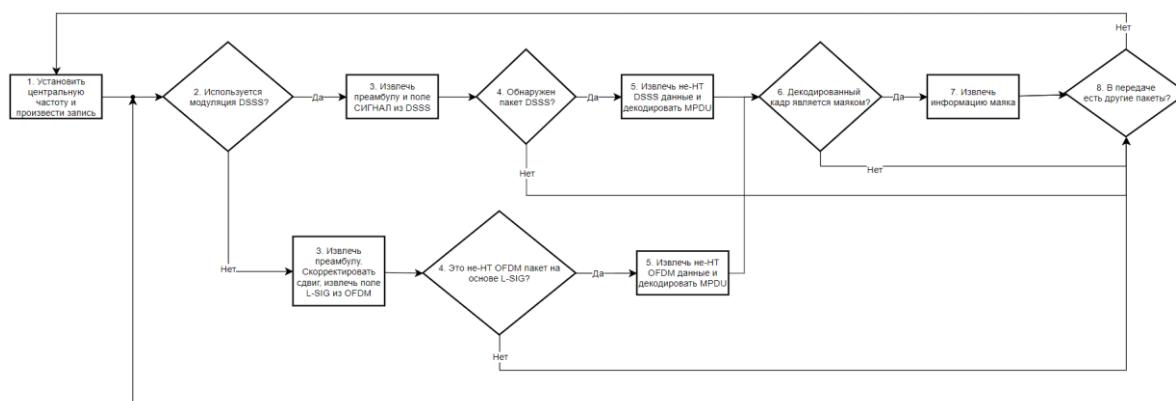


Рис. 1. Блок-схема процедуры приема кадра-маяка

Для передачи и приема кадра-маяка используется компьютер со средой MATLAB и платформа программно-конфигурируемого радио LibreSDR, выполняющая функции приемника и передатчика. Компьютер отвечает за настройку параметров передачи, включая частоту дискретизации, центральную частоту, усиление и число каналов, а также за обработку и анализ данных. Платформа LibreSDR обеспечивает преобразование цифрового сигнала в радиочастотный и обратно, позволяя передавать и принимать Beacon-кадры в WiFi диапазоне. На рис. 2 показана схема стенда, а на рис. 3 – его внешний вид.

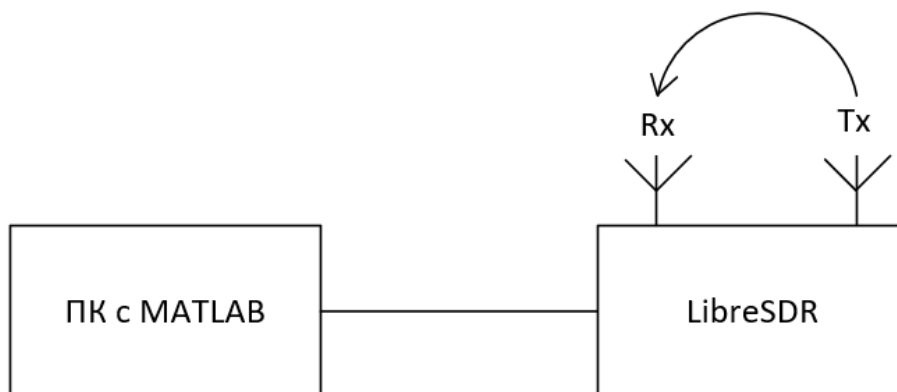


Рис. 2. Схема стенда передатчика-приемника

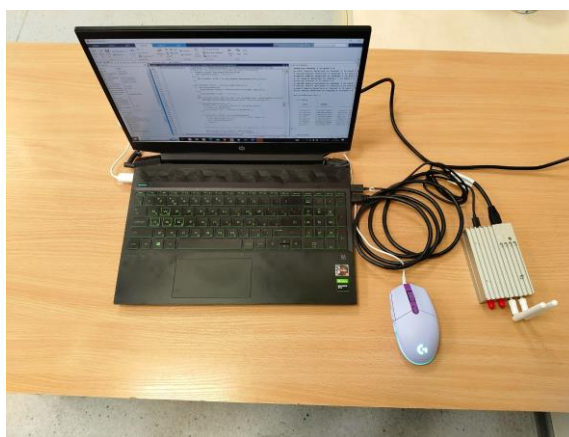
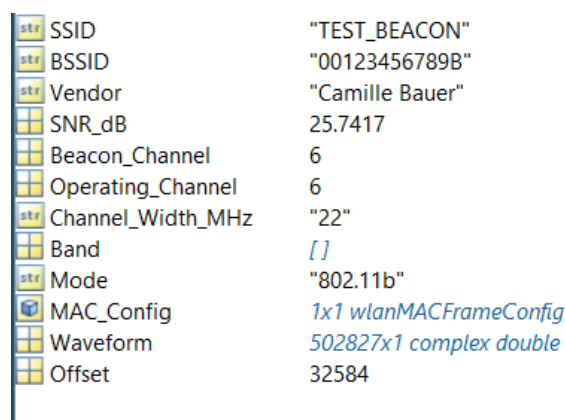


Рис. 3. Внешний вид стенда передатчика-приемника

В среде MATLAB осуществляется инициализация платформы LibreSDR, которая в свою очередь имеет достаточный функционал для работы с системами беспроводной связи и при этом имеет более низкую стоимость чем другие устройства SDR [3]. Для работы с платой задаются следующие параметры: IP-адрес устройства, частота дискретизации, режим ручного управления усилением и его значение, количество каналов приема и число отсчетов в одном кадре. Для каждого канала устанавливается центральная частота приемника.

Из принятого кадра Beacon извлекаются следующие данные: идентификатор сети SSID (Service Set Identifier), идентификатор точки доступа BSSID (Basic Service Set Identifier), соотношение сигнал/шум SNR, основной рабочий канал (Primary Operating Channel), ширина канала (Channel Width), используемая полоса частот (Band), поддерживаемый точкой доступа режим работы (Mode), конфигурация MAC-кадра и метка времени.

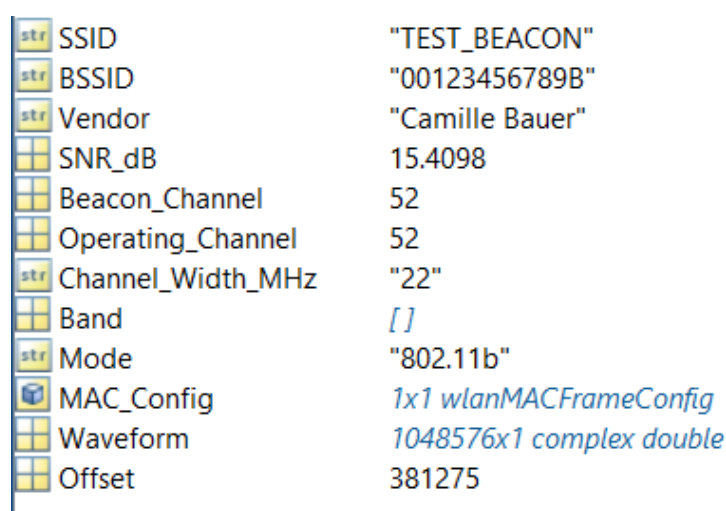
Прием кадра-маяка в диапазоне 2,4 ГГц выполняется на 6-м канале. На рис. 4 показаны извлеченные из кадра данные о точке доступа. Наличие SSID с именем “Test_Beacon” подтверждает успешный прием кадра.



SSID	"TEST_BEACON"
BSSID	"00123456789B"
Vendor	"Camille Bauer"
SNR_dB	25.7417
Beacon_Channel	6
Operating_Channel	6
Channel_Width_MHz	"22"
Band	[]
Mode	"802.11b"
MAC_Config	1x1 wlanMACFrameConfig
Waveform	502827x1 complex double
Offset	32584

Рис. 4. Информация кадра-маяка диапазона 2,4 ГГц

Прием кадра-маяка диапазона 5 ГГц осуществляется на канале 52, рис. 5.



SSID	"TEST_BEACON"
BSSID	"00123456789B"
Vendor	"Camille Bauer"
SNR_dB	15.4098
Beacon_Channel	52
Operating_Channel	52
Channel_Width_MHz	"22"
Band	[]
Mode	"802.11b"
MAC_Config	1x1 wlanMACFrameConfig
Waveform	1048576x1 complex double
Offset	381275

Рис. 5. Информация кадра-маяка диапазона 5 ГГц

Beacon может быть обнаружен любым приемником, поддерживающим стандарт 802.11b, что продемонстрировано на рис. 6. В данном случае используется Android приложение “Wi-Fi Analyzer” от компании olgor.com, кроме этого, точка доступа будет видна в списке доступных сетей Wi-Fi на мобильном телефоне (рис. 7).

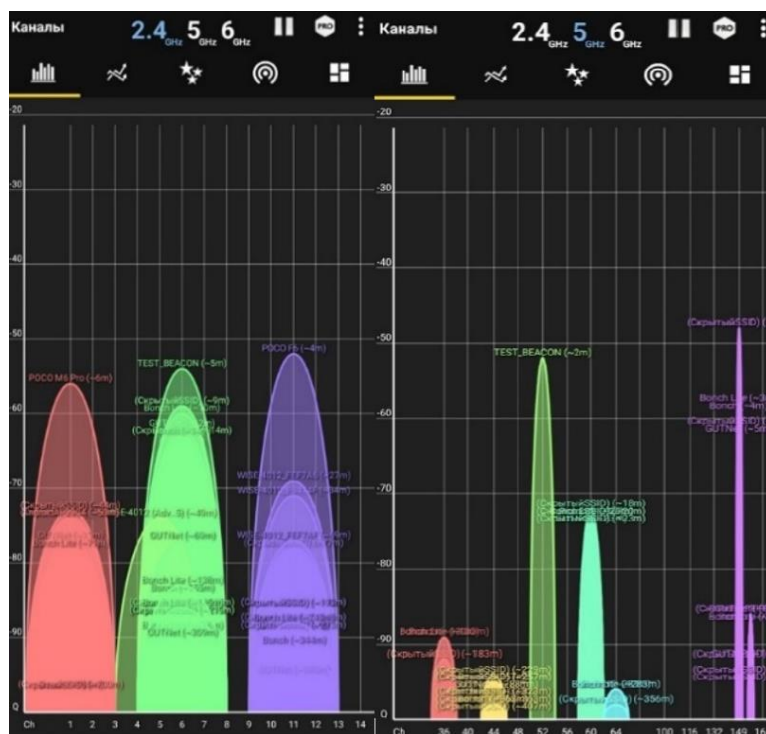


Рис. 6. Веасон в диапазонах 2,4/5 ГГц на спектре, зафиксированном анализатором Wi-Fi

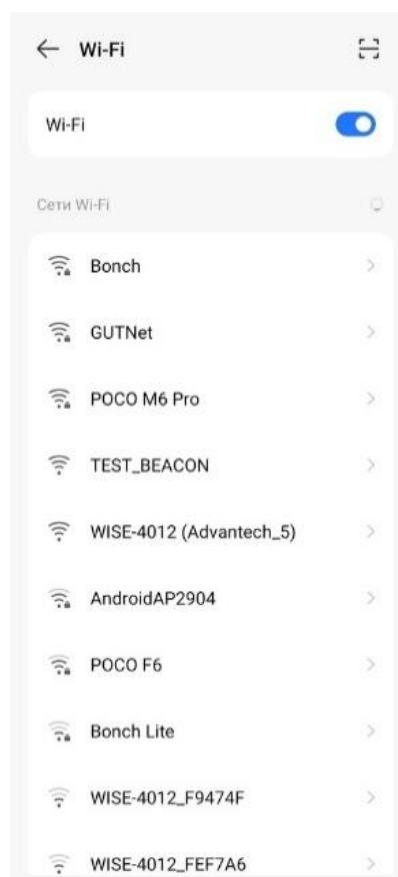


Рис. 7. Веасон в списке обнаруженных сетей телефона на ОС Android

Список используемых источников

1. WLAN Beacon Receiver Using Software-Defined Radio. MathWorks. URL: <https://www.mathworks.com/help/wlan/ug/ofdm-beacon-receiver-using-software-defined-radio.html> (дата обращения 15.01.2025).
2. 802.11 OFDM Beacon Frame Generation. MathWorks. URL: <https://www.mathworks.com/help/wlan/ug/802-11-ofdm-beacon-frame-generation.html> (дата обращения 24.01.2025).
3. Фокин Г. А. Экспериментальная апробация SDR платформы LibreSDR / Г.А. Фокин, К.Е. Рютин // Научно-техническая конференция Санкт-Петербургского НТО РЭС им. А. С. Попова, посвященная Дню радио. 2024. № 1 (79). С. 174-177.

NEW WI-FI NETWORK TECHNOLOGIES: SIGNAL TRANSMISSION AND RECEPTION IN LOCAL AREA**Fokin G., Meshcheryakov D.**

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

WLAN networks have become an integral part of modern data transmission infrastructure, providing high-speed internet connectivity for numerous devices. With the development of WLAN standards such as Wi-Fi 6 and Wi-Fi 7, the demands for flexibility and adaptability of equipment are growing. The use of Software Defined Radio (SDR) methods and tools, along with example libraries from the WLAN Toolbox extension package in Matlab, significantly broadens the range of tasks related to the organization of radio communication systems with variable and configurable physical layer parameters. The prototype described in this work enables software configuration of network parameters through SDR board settings and allows dynamic adjustment of frequency ranges, bandwidth adaptation, and network optimization under conditions of high load and interference of various origins. This study describes the experimental testing of an SDR prototype for transmitting and receiving service frames compliant with the 802.11 standards, which will serve as a foundation for conducting more complex experiments in the future.

Key words: WLAN, SDR, Beacon, transmission and reception of service personnel

УДК 621.396.969

ГРНТИ 47.49.31

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АПРОБАЦИЯ ПРОЕКТА OPENWIFI НА ПЛАТФОРМЕ LIBRESDR

Г. А. Фокин, К. Е. Рютин

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

Технология Wi-Fi долгое время успешно используется для обеспечения беспроводного широкополосного радиодоступа в домах, офисах и общественных местах, однако большинство устройств Wi-Fi имеют закрытую программно-аппаратную реализацию, что усложняет их использование на объектах с критически важной инфраструктурой. Решением описанной проблемы может стать OpenWiFi – проект с открытым исходным кодом, реализующий стек протоколов семейства стандартов IEEE 802.11 на базе платформ программно-конфигурируемого радио. В результате данного исследования была успешно выполнена имплементация и экспериментальная апробация проекта OpenWiFi на доступной платформе LibreSDR.

LibreSDR, OpenWiFi, SDR, Wi-Fi, экспериментальная апробация

Технология Wi-Fi на протяжении многих лет зарекомендовала себя в задачах обеспечения беспроводного широкополосного радиодоступа в домах, офисах и общественных местах. В данный момент, на рынке телекоммуникационного оборудования представлено огромное множество доступных по стоимости точек доступа (ТД, AP – Access Point) Wi-Fi. Однако, программно-аппаратная реализация подавляющего большинства устройств Wi-Fi закрыта и является собственностью их производителей. С точки зрения информационной безопасности, данное обстоятельство существенно затрудняет применение технологии Wi-Fi на территории промышленных объектов с критически важной инфраструктурой. Одним из путей решения описанной проблемы является использование проекта с открытым исходным кодом OpenWiFi [0], реализующего стек протоколов семейства стандартов IEEE 802.11 [0] на базе платформ программно-конфигурируемого радио (SDR – Software-Defined Radio). Далее будет описана имплементация и экспериментальная апробация проекта OpenWiFi на доступной по стоимости платформе LibreSDR [0].

Проект OpenWiFi разделен на два репозитория:

1) openwifi [0], который содержит ядро операционной системы (ОС) Linux, драйверы периферийных устройств и дерево устройств для разных SDR-платформ;

2) openwifi-hw [0], который содержит библиотеку HDL (Hardware Description Language) модулей конфигурации трансиверов, HDL-модули реализации OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing), файлы аппаратных ограничений (XDC – Xilinx Design Constraints) для разных SDR-платформ и скрипты, необходимые для сборки проекта. Таким образом, имплементация проекта OpenWiFi на платформу LibreSDR заключалась в изменении файлов аппаратных ограничений и дерева устройств в соответствии со схемотехникой платформы LibreSDR.

Стенд экспериментальной апробации проекта OpenWiFi на платформе LibreSDR (рис. 1) включал в себя:

1) ноутбук, с которого осуществляется доступ в удаленный терминал встроенной ОС LibreSDR с последующей конфигурацией и запуском ТД Wi-Fi;

2) платформу LibreSDR, на которой запускается функционал ТД, реализованный в проекте OpenWiFi;

3) смартфон Xiaomi Redmi Note 10S [0], который подключается к ТД Wi-Fi и является клиентским устройством по отношению к ней;

4) USB-кабель для подачи питания на LibreSDR с USB-порта ноутбука;

5) Ethernet-патчкорд для доступа в удаленный терминал встроенной ОС LibreSDR с ноутбука;

6) 4 всенаправленные антенны на 2 приемных и 2 передающих канала LibreSDR.

Экспериментальная апробация проекта OpenWiFi на платформе LibreSDR проводилась в следующем порядке:

1) подключение LibreSDR к ноутбуку с помощью USB-кабеля и Ethernet-патчкорда;

2) подключение к удаленному терминалу встроенной ОС LibreSDR по протоколу SSH (Secure SHell) с помощью ноутбука;

3) выполнение сценариев командной оболочки bash для конфигурации и запуска ТД Wi-Fi в терминале LibreSDR;

4) подключение к ТД Wi-Fi с помощью смартфона;

5) анализ сообщений терминала LibreSDR в момент подключения клиентского устройства к ТД Wi-Fi;

6) анализ основных параметров ТД Wi-Fi на стороне смартфона с помощью мобильного приложения Netmonitor [0];

7) визит на информационную страницу проекта OpenWiFi, размещенную веб-сервером на борту LibreSDR, с помощью смартфона.

После подключения к удаленному терминалу встроенной ОС LibreSDR по SSH и выполнения bash-скрипов конфигурации и запуска ТД Wi-Fi, терминал LibreSDR информирует об успехе запуска и выводит сконфигурированные MAC-адрес (BSSID – Basic Service Set Identifier) и SSID (Service Set Identifier). MAC-адрес ТД Wi-Fi имеет значение «66:55:44:33:22:79» (hwaddr), а SSID имеет значение «openwifi» (рис. 2).

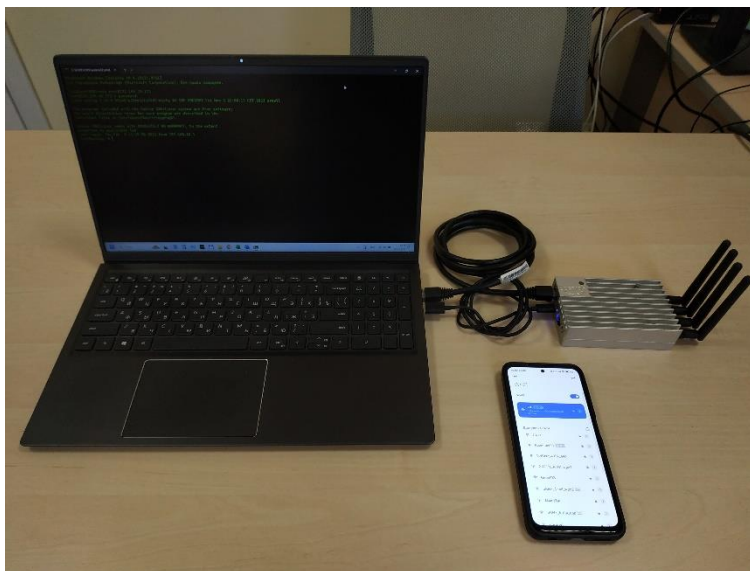


Рис. 1. Фотография стенда экспериментальной апробации проекта OpenWiFi

```
sdr0: interface state UNINITIALIZED->COUNTRY_UPDATE
Using interface sdr0 with hwaddr 66:55:44:33:22:79 and ssid "openwifi"
sdr0: interface state COUNTRY_UPDATE->ENABLED
sdr0: AP-ENABLED
root@analog:~/openwifi# |
```

Рис. 2. Инициализация и запуск ТД Wi-Fi в терминале встроенной ОС LibreSDR

После запуска ТД Wi-Fi, ее SSID виден в списке доступных сетей в окне настроек смартфона. Следовательно, можно сделать вывод, что LibreSDR корректно формирует и передает сигнал стандарта IEEE 802.11, в частности, кадры системной информации Beacon. После выбора сети «openwifi» и ввода пароля, происходит успешное подключение к ТД Wi-Fi (рис. 3). На момент проведения данного исследования, не была настроена маршрутизация на стороне ноутбука для раздачи с него доступа в Интернет на LibreSDR, однако сохраняется возможность подключения клиентского

устройства (в данном случае, смартфона) к размещенному на LibreSDR веб-серверу.

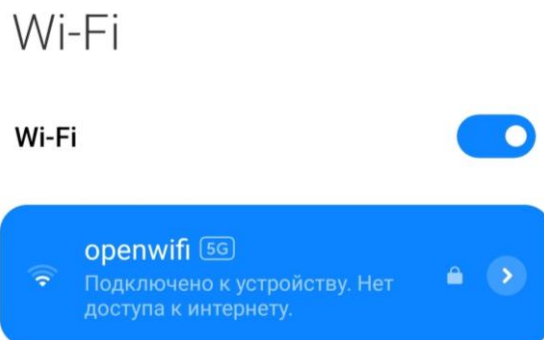


Рис. 3. Скриншот окна настроек смартфона с подключением к ТД Wi-Fi

После подключения смартфона к ТД Wi-Fi, терминал LibreSDR информирует об успешности выполнения процедур аутентификации, авторизации и аккаунтинга подключенного клиентского устройства с MAC-адресом «b8:94:e7:61:a5:10» (рис. 4).

```
root@analog:~/openwifi# sdr0: STA b8:94:e7:61:a5:10 IEEE 802.11: authenticated
sdr0: STA b8:94:e7:61:a5:10 IEEE 802.11: associated (aid 1)
sdr0: AP-STA-CONNECTED b8:94:e7:61:a5:10
sdr0: STA b8:94:e7:61:a5:10 RADIUS: starting accounting session 4615756849978399
sdr0: STA b8:94:e7:61:a5:10 WPA: pairwise key handshake completed (WPA)
sdr0: STA b8:94:e7:61:a5:10 WPA: group key handshake completed (WPA)
root@analog:~/openwifi#
```

Рис. 4. Сообщения о подключении устройства в терминале встроенной ОС LibreSDR

Данный MAC-адрес соответствует фактическому MAC-адресу подключенного смартфона (рис. 5). При этом, IP-адрес «192.168.13.8» был выдан смартфону DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) сервером, функционирующем на LibreSDR.

ИДЕНТИФИКАТОРЫ УСТРОЙСТВА

IP-адрес

fe80::ad66:7389:caa2:8e2d
192.168.13.8

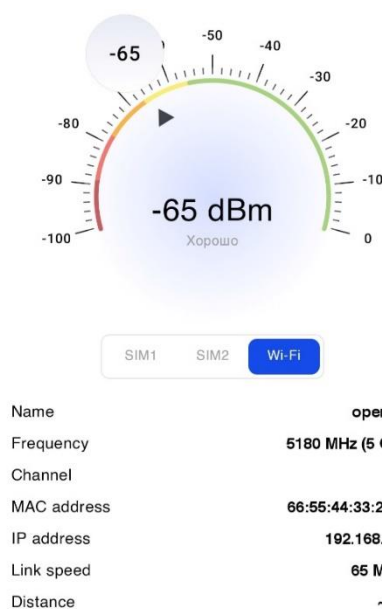
MAC-адрес Wi-Fi устройства

b8:94:e7:61:a5:10

Рис. 5. Скриншот окна настроек смартфона с IP- и MAC-адресами устройства

Далее, основные параметры ТД Wi-Fi были проанализированы на стороне подключенного смартфона с помощью мобильного приложения Netmonitor (рис. 6а):

- 1) уровень принимаемого от ТД Wi-Fi сигнала при непосредственной близости смартфона к LibreSDR равен -65 дБм;
- 2) SSID корректно отображает сконфигурированный SSID ТД «openwifi» (параметр Name);
- 3) центральная частота и частотный диапазон ТД Wi-Fi равны 5180 МГц и 5 ГГц, соответственно (параметр Frequency);
- 4) частотный канал ТД Wi-Fi равен 36, что соответствует центральной частоте 5180 МГц (параметр Channel);
- 5) MAC-адрес ТД Wi-Fi соответствует сконфигурированному на стороне LibreSDR (рис. 2) MAC-адресу (параметр MAC address);
- 6) IP-адрес клиентского устройства соответствует IP-адресу, выданному смартфону DHCP-сервером (рис. 5) на борту LibreSDR (параметр IP address);
- 7) скорость соединения смартфона с ТД Wi-Fi равна 65 Мбит/с (параметр Link speed);
- 8) примерное расстояние между смартфоном и ТД Wi-Fi равно 8 м (параметр Distance). Затем, для проверки корректности работы ТД Wi-Fi в целом, был совершен визит на информационную страницу проекта OpenWiFi, размещенную веб-сервером на борту LibreSDR, с помощью смартфона (рис. 6б).



а)



б)

Рис. 6. Скриншот экрана смартфона с а) параметрами ТД в приложении Netmonitor; б) информационной страницей проекта OpenWiFi на веб-сервере LibreSDR

При отключении клиентского устройства от ТД Wi-Fi, терминал LibreSDR информирует пользователя об этом событии соответствующим сообщением (рис. 7).

```
sdr0: AP-STA-CONNECTED b8:94:e7:61:a5:10  
sdr0: STA b8:94:e7:61:a5:10 RADIUS: starting accounting session 63E1E96C62107AA9  
sdr0: STA b8:94:e7:61:a5:10 WPA: pairwise key handshake completed (WPA)  
sdr0: STA b8:94:e7:61:a5:10 WPA: group key handshake completed (WPA)  
sdr0: AP-STA-DISCONNECTED b8:94:e7:61:a5:10  
root@analog:~/openwifi#
```

Рис. 7. Сообщение об отключении устройства в терминале встроенной ОС LibreSDR

Результат проведенной экспериментальной апробации подтвердил корректность имплементации проекта OpenWiFi на аппаратную платформу LibreSDR. Результаты исследования позволяют говорить о возможности применения LibreSDR в задачах организации беспроводного широкополосного радиодоступа с использованием технологии Wi-Fi на территории промышленных объектов с повышенными требованиями к информационной безопасности. Вместе с этим, результаты данной работы дают перспективу применения LibreSDR с функционирующим на ней проектом OpenWiFi в задачах построения систем радионавигации с использованием технологии Wi-Fi. С учетом открытого исходного кода проекта OpenWiFi, возможна его модификация под нужды конкретной задачи.

Список используемых источников

1. OpenWiFi: An industry movement for accelerating Wi-Fi infrastructure innovation. URL: <https://telecominfraproject.com/openwifi/> (дата обращения 23.01.2025).
2. IEEE 802.11, The Working Group Setting the Standards for Wireless LANs. URL: <https://www.ieee802.org/11/> (дата обращения 23.01.2025).
3. Фокин Г. А., Рютин К. Е. Экспериментальная апробация SDR-платформы LibreSDR // Научно-техническая конференция Санкт-Петербургского НТО РЭС им. А.С. Попова, посвященная Дню радио. 2024. № 1(79). С. 174-177. EDN CKWRVY.
4. openwifi. URL: <https://github.com/open-sdr/openwifi> (дата обращения 23.01.2025).
5. openwifi-hw URL: <https://github.com/open-sdr/openwifi-hw> (дата обращения 23.01.2025).
6. Xiaomi Redmi Note 10S. URL: <https://www.mi.com/ru/product/redmi-note-10s/> (дата обращения 23.01.2025).
7. Netmonitor: 5G, Cell & WiFi. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.parizene.netmonitor&hl=en> (дата обращения 23.01.2025).

EXPERIMENTAL VALIDATION OF THE OPENWIFI PROJECT ON THE LIBRESDR PLATFORM

Fokin G., Ryutin K.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

Wi-Fi technology has long been successfully used to provide wireless wideband radio access in homes, offices and public spaces, but most Wi-Fi devices have a closed hardware and software design, which complicates their use in facilities with critical infrastructure. Open-WiFi, an open-source project that implements the protocol stack of the IEEE 802.11 standards family on the basis of software-defined radio platforms, may be a solution to this problem. As a result of this study, the implementation and experimental validation of the OpenWiFi project on the low-cost platform LibreSDR has been successfully performed.

Key words: LibreSDR, OpenWiFi, SDR, WiFi, experimental validation

УДК 621.396.969

ГРНТИ 47.49.31

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В СЕТЯХ LTE**Г. А. Фокин, Х. К. Хыя**

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

С развитием технологий 4G LTE и 5G NR вопрос точности позиционирования становится более актуальным и важным как для повседневных приложений, так и для специализированных задач. Исследование и оценка точности разных методов позиционирования необходимы для обеспечения требований современных технологий и разработки новых подходов. В настоящей работе формализована задача оценки зависимости точности позиционирования метода OTDoA в сетях LTE от ширины полосы сигнала с использованием среды Matlab.

4G, LTE, Matlab, OTDoA, PRS, RMC, оценка точности, ширина полосы сигнала

Точность позиционирования пользовательского оборудования UE (User Equipment) в сетях LTE (Long-Term Evolution) играет ключевую роль в предоставлении услуг, зависящих от местоположения LBS (Location-based Service), таких как вызовы экстренной помощи и геолокационные сервисы. Методы глобальных навигационных спутниковых систем GNSS (Global Navigation Satellite System), такие как GPS (Global Positioning System) и ГЛОНАСС, демонстрируют высокую точность в условиях открытого пространства, но их применение внутри помещений ограничено из-за отсутствия прямой видимости. В связи с этим были разработаны методы позиционирования, основанные на использовании сетей связи, включая метод наблюдаемой разности времен прихода сигналов OTDoA (Observed Time Difference of Arrival) [0].

В рамках настоящего исследования моделируются передаваемые сигналы от нескольких базовых станций (БС) eNB (Evolved Node B) с разными уровнями мощности и задержками. Пользовательское оборудование UE выполняет корреляцию с опорными сигналами позиционирования PRS (Positioning Reference Signal) для определения времени задержки от каждой eNB и вычисления разности задержек между парами базовых станций. Эти разности позволяют строить гиперболы с фиксированными интервалами задержки, которые отображаются относительно координат базовых станций.

Исследование направлено на анализ влияния ширины полосы сигнала на точность метода OTDoA. Ширина полосы сигнала, в свою очередь, зависит от формата опорного измерительного канала RMC (Reference Measurement Channel).

Метод OTDoA [0] основан на гиперболическом трилатерационном позиционировании, использует разницу во времени прихода сигналов TOA (Time of arrival) от нескольких базовых станций к пользовательскому оборудованию UE. Для повышения точности применяются специальные опорные сигналы позиционирования PRS, обеспечивающие измерение разности времени прибытия RSTD (Reference Signal Time Difference).

Опорные сигналы позиционирования PRS [0] были предложены в 9-м релизе LTE, служат для сбора первичных измерений при позиционировании разностно-дальномерным методом (РДМ) OTDOA и передаются в ресурсных элементах, которые распределены в пределах всего частотно-временного домена кадра.

Рассмотрим далее пример "Time Difference Of Arrival Positioning Using PRS" [0] пакета расширения LTE Toolbox [0] среды Matlab [0] для оценки точности позиционирования в сетях LTE и зависимости ее от ширины полосы сигнала. Порядок моделирования следующий.

Настройка БС и моделирование сигналов. С помощью LTE Toolbox [0] в Matlab создается массив настроек БС на основе опорных измерительных каналов RMC (например R.5), описывающих передачу сигнала в нисходящем направлении с использованием 64-QAM модуляции. Для каждый eNB передача включает специальный опорный сигнал позиционирования PRS, первичный сигнал синхронизации PSS (Primary Synchronization Signal), вторичный сигнал синхронизации SSS (Secondary Synchronization Signal) и специальный опорный сигнал соты CRS (Cell Specific Reference Signal). Сначала создается пустая ресурсная сетка, затем генерируются и отображаются на сетку сигнал PRS, PSS, SSS, CRS. Структура ресурсной сетки представлена на рис 1.

Моделирование задержек и принятых сигналов. Задержки между базовыми станциями и пользовательским оборудованием рассчитываются на основе расстояния между ними и скорости распространения сигнала. Вектора принятых сигналов от каждый БС дополнены нулями, чтобы гарантировать, что все сигналы имеют одинаковую длину. Сигналы от всех БС суммируются с учетом потерь и задержек в единый сигнал, который используется для последующего анализа в UE.

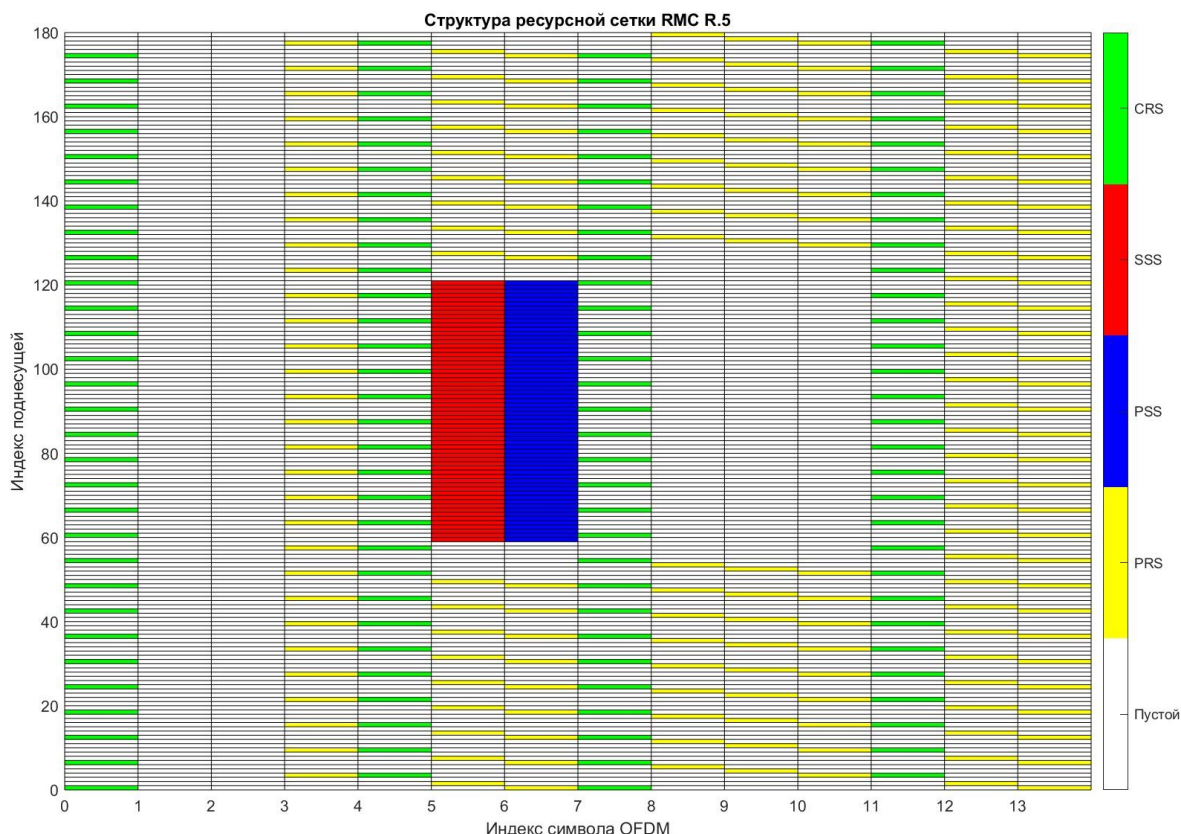


Рис. 1. Структура ресурсной сетки RMC R.5 в одном субкадре

Поиск соты и оценка времени поступления в UE осуществляется следующим образом. Для установления идентификаторов сот каждой БС выполняется многоэтапный поиск с использованием PRS. На основании результатов поиска идентифицируются параметры сигналов и рассчитывается время их поступления от каждой eNB к UE. Корреляция с локально сгенерированными PRS позволяет определить моменты прихода сигналов TOA и вычислить разности во времени прибытия TDOA.

Вычисление TDOA и построение гипербол осуществляется следующим образом. На основе вычисленных разностей времени прибытия сигналов (TDOA) между базовыми станциями eNB_i , $i = 2 \dots L$ и базовой станцией eNB_1 строятся гиперболы. Каждая гипербола представляет собой набор возможных положений пользовательского оборудования UE относительно фокусов – eNB_1 и eNB_i , где $i = 2, \dots L$. Пересечение гипербол указывает местоположение пользовательского устройства UE. На рис. 2,а показано расположение eNB и UE с пересечением гипербол.

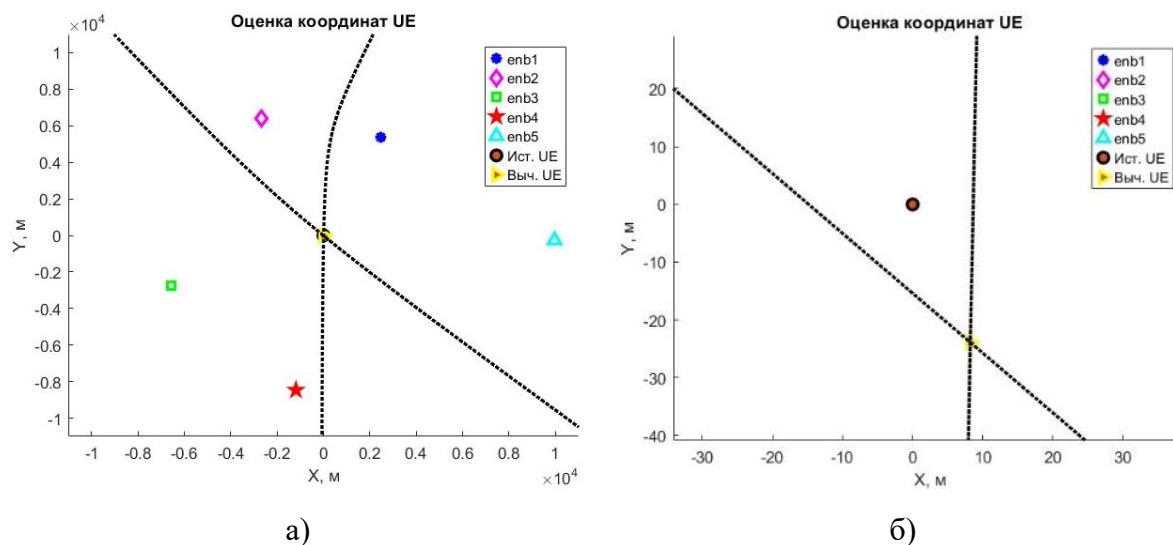


Рис. 2. Расположение eNB и UE в а) фактическом и б) увеличенном масштабе

На рис. 2,б показано пересечение гипербол в увеличенном масштабе, откуда видно, что точка их пересечения отличается от истинного местоположения UE. Точка пересечения гипербол указывает оценку местоположения UE. Отклонение оценки местоположения UE от истинного оценивается с использованием формулы вычисления среднеквадратической ошибки RMSE (Root Mean Square Error) [0]:

$$RMSE = \sqrt{E\{\|\mathbf{x} - \hat{\mathbf{x}}\|_2\}} \quad (1)$$

где $\|\cdot\|_2$ – Евклидова норма вектора, $\mathbf{x} = [x_i, y_i]^T$ – истинная оценка координат, $\hat{\mathbf{x}} = [\hat{x}_i, \hat{y}_i]^T$ – вычисленная оценка координат [0].

Для оценки точности было реализовано несколько сценариев; оценка координат получена путем усреднения по нескольким сценариям. Далее оценим влияние ширины полосы на точность позиционирования.

Ресурсы канала разбиваются на ресурсные блоки (РБ), которые включают 12 поднесущих в полосе 180 кГц и один временной слот. Для анализа влияния ширины полосы изменялось количество ресурсных блоков в канале вниз. Выбор RMC основан на необходимости исследования влияния ширины полосы пропускания сигнала на точность позиционирования в сетях LTE. Использование конфигураций R.5 – R.9 позволяет выполнить полный анализ влияния ширины полосы на точность позиционирования, от минимального ресурса до максимального. Это дает возможность определить параметры канала для достижения точности метода OTDoA в различных условиях работы сети LTE.

С использованием 10 различных случайных сценариев пяти eNB были получены результаты, представленные в таблице 1 и на рис. 3.

ТАБЛИЦА 1. Результат вычислений при изменении RMC

RMC № п\п	R.5 (15 РБ)	R.6 (25 РБ)	R.7 (50 РБ)	R.8 (75 РБ)	R.9 (100 РБ)
	25,2903	10,4452	21,9267	4,774	4,774
	38,5999	7,8269	7,8269	3,7455	3,7455
	38,9311	10,8526	5,799	2,8232	2,8232
	38,0443	3,6737	3,6737	3,6737	3,6737
	12,9057	5,8959	4,8803	4,4902	4,4902
	11,3596	11,3596	7,1898	4,1325	4,1325
	34,6657	16,8441	3,8829	3,8829	3,8829
	28,9736	14,0966	6,3295	7,5637	7,5637
	26,614	17,6658	11,0482	7,1611	7,1611
	28,4911	22,7098	5,3331	1,6988	1,6988
Среднее значение	28,3875	12,1370	7,789	4,3946	4,3946

Результаты моделирования показали, что увеличение ширины полосы приводит к уменьшению СКО.

Проведенное исследование продемонстрировало, что увеличение ширины полосы сигнала позволяет минимизировать среднеквадратическую ошибку (RMSE) и тем самым повысить точность позиционирования пользовательского оборудования (UE) в сетях LTE. Результаты моделирования показали значительное влияние параметров, таких как конфигурация опорного канала и ширина полосы на точность метода OTDoA.

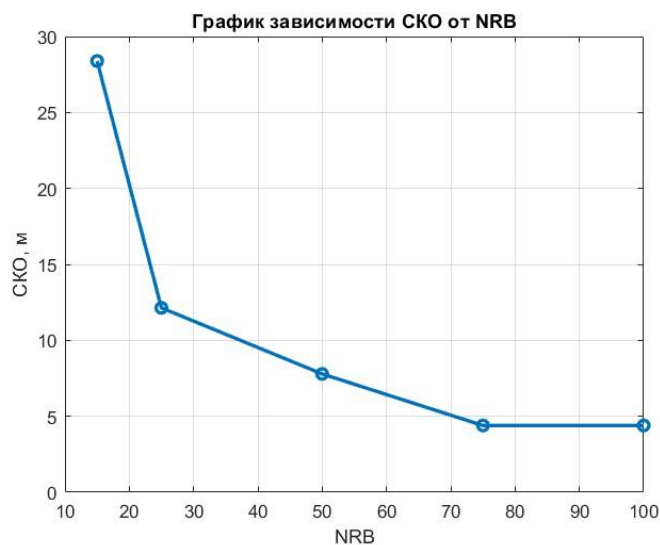


Рис. 3. График зависимости СКО от числа РБ

Список используемых источников

1. Фокин Г. А. Комплекс моделей и методов позиционирования устройств в сетях пятого поколения: дис. ... докт. техн. наук: 05.12.13 / Фокин Григорий Алексеевич. Санкт-Петербург, 2021. 499 с.
2. Сиверс М. А., Фокин Г. А., Духовницкий О. Г. Оценка возможностей метода разностно-дальномерного метода позиционирования абонентских станций в системах мобильной связи LTE средствами имитационного моделирования // Информационные технологии моделирования и управления. 2016. Т. 98. № 2. С. 149–160.
3. Time Difference Of Arrival Positioning Using PRS. MathWorks. URL: <https://www.mathworks.com/help/lte/ug/time-difference-of-arrival-positioning-using-prs.html> (дата обращения 24.09.2025).
4. LTE Toolbox. MathWorks. URL: <https://www.mathworks.com/products/lte.html> (дата обращения 24.09.2025).
5. MATLAB. MathWorks. URL: <https://www.mathworks.com/> (дата обращения 24.09.2025).
6. Дворников С. В., Фокин Г. А., Аль-Одхари А. Х., Федоренко И. В. Оценка влияния свойств сигнала PRS LTE на точность позиционирования // Вопросы радиоэлектроники. Серия: Техника телевидения. 2017. № 4. С. 94-103.

EVALUATION OF POSITIONING ACCURACY IN LTE NETWORKS**Fokin G., Hua H.**

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

With the development of 4G LTE and 5G NR technologies, the issue of positioning accuracy has become increasingly relevant and important, both for everyday applications and specialized tasks. The study and evaluation of the accuracy of different positioning methods are essential to meet the requirements of modern technologies and to develop new approaches. This paper formalizes the problem of evaluating the positioning accuracy of the OTDoA method in LTE networks under the influence of signal bandwidth using Matlab.

Key words: 4G, LTE, Matlab, OTDoA, positioning accuracy evaluation, RMC, PRS, signal bandwidth

УДК 004.056

ГРНТИ 49.33.29

ВИДЫ ВЗЛОМА И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

А. А. Шевченко, С. А. Авакян

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

Основная идея работы заключается в анализе способов защиты и взлома различного ПО, выявления более эффективного способа защиты программ, а также разработка прототипа такой системы для дальнейшего практического применения.

программное обеспечение, угрозы безопасности, защита ПО, безопасность ПО

Введение

Стремительное развитие информационных технологий и использование их в самых различных и важных областях человеческой деятельности привело к тому, что, помимо обычных задач передачи, хранения и обработки информации, возникла не менее, а в ряде случаев и более важная задача – защита информации [1].

Программное обеспечение считается одним из основных элементов любой современной автоматизированной информационной системы. Современные ресурсы программного обеспечения выполняют реализацию все более сложных информационных технологий в областях человеческой деятельности. Тем не менее, само программное обеспечение подвергается влиянию огромного количества дестабилизирующих условий [2]. Значительный ущерб программным продуктам причиняют различные воздействия начиная с незаконного копирования программ и заканчивая манипуляцией с их исходным кодом, вследствие чего уменьшается качество разработанного ПО, причиняя существенный материальный урон компаниям-производителям программного обеспечения, а также возможный ущерб пользователям подобного рода программ.

Именно поэтому применение методов защиты программ является актуальной проблемой при разработке коммерческого программного обеспечения.

Виды взлома ПО

К способам взлома ПО можно отнести: побитовое копирование, откладку ПО, использование дизассемблеров, эмулирование и использование дамперов.

Побитовое копирование представляет из себя попытку скопировать программу с целью создания копии.

Отладка ПО позволяет прерывать выполнение программы при достижении заранее заданных условий, производить пошаговое выполнение программы, изменять содержимое памяти и регистров и т.п.

Дизассемблирование представляет из себя преобразование программы в ее исполняемом (готовом к запуску) виде на язык ассемблера, для дальнейшего изучения полученного кода. От дизассемблера достаточно легко защититься – зашифровать или заархивировать программу. Тогда дизассемблируется только архиватор или кодировщик.

Эмулирование используется, когда известен способ получения не копируемой метки на диске (способ получения информации нестабильного сегмента диска). Данный подход позволяет формировать виртуальные драйверы устройств и имитировать обращение к диску.

Методы пассивного анализа программы позволяют найти разную информацию о программе, извлечь ресурсы, показать связи и используемые библиотеки. Такая информация далее используется для манипуляций над архитектурой ПО. Классический пример – утилита DEPENDS.EXE из комплекта Visual Studio. Она показывает, какие библиотеки используются программой и какие функции импортируются.

Дамперы используются для транслирования содержимого оперативной памяти на момент начала нормального исполнения приложения. Такие программы позволяют получить доступ к содержимому контейнера без знания пароля или ключа шифрования [3].

Способы защиты ПО

К способам защиты ПО можно отнести локальную и сетевую программную защиту, использование электронных и лицензионных ключей, а также привязку к параметрам компьютера [4].

Локальная программная защита представляет собой требование ввода серийного номера (ключа) при установке/запуске.

Сетевая программная защита состоит из локального и глобального методов защиты. Локальный метод использует сканирование сети и исклю-

чает одновременный запуск двух программ с одним регистрационным ключом на двух компьютерах в пределах одной локальной сети. Недостаток в том, что брандмауэр можно настроить так, чтобы он не пропускал пакеты, принадлежащие защищенной программе. Глобальный метод используется, если программа работает с каким-то централизованным сервером и без него бесполезна (например, сервера онлайн-игр, серверы обновлений антивирусов).

Защита при помощи электронных ключей – использование электронного ключа, вставленного в один из портов компьютера (с интерфейсом USB, LPT или COM), содержащего ключевые данные, называемые также лицензией, записанные в него разработчиком. К достоинствам данного метода можно отнести те факты, что ключ может использовать любой компьютер, на котором необходимо запустить программу, он не использует диск и помимо криптографических преобразований также способен выполнять произвольный код, помещаемый в него разработчиком [5].

Использование лицензирования представляет из себя создание системы, усложняющей процесс несанкционированного копирования и, распространения защищенных программ. Лицензионные ключи в совокупности с серверами активации требуют подтверждения подлинности при установке и запуске программы, что значительно снижает риск ее пиратского использования. Ключевым элементом такой защиты является система активации. Она требует от пользователя ввода уникального ключа продукта, который подтверждает законность копии. Это не только помогает отслеживать использование программы, но и ограничивает возможность ее копирования и распространения. Вторым важным элементом является регулярное обновление программного обеспечения. Обновления не только улучшают функциональность и безопасность продукта, но и могут включать механизмы для обнаружения и предотвращения нелегального использования [6].

Привязка к параметрам компьютера и его активации позволяет установить защиту, подсчитывающую код активации (контрольное значение), однозначно соответствующий установленным комплектующим компьютера и параметрам установленной ОС. В качестве привязки используются, в основном, серийный номер BIOS материнской платы.

Результаты проведенного анализа характеристик и функционала способов защиты ПО представлены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. Результаты сравнительного анализа характеристик и функционала способов защиты ПО

Оцениваемые параметры	Локальная программная защита	Сетевая программная защита	Электронные ключи	Лицензирование	Привязка к параметрам компьютера
Уровень защиты	Базовый	Средний	Высокий	Высокий	Базовый
Подтверждение подлинности в реальном времени	Отсутствует	Проверка через удаленный сервер	Отсутствует	Проверка через удаленный сервер	Отсутствует
Возможность шифрования кода	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Присутствует защита от модификации исходного кода	Отсутствует
Регулярные обновления	Отсутствуют	Изменения алгоритмов со стороны сервера	Отсутствуют	Регулярный выпуск патчей	Отсутствуют

Применение метода защиты

Рассматривая самые актуальные и эффективные используемые методы защиты ПО, было принято решение разработать систему лицензирования с проверкой лицензионного ключа через удаленный сервер, использующий для этого базу данных о токенах.

Идея работы такого микросервиса заключается в вводе пользователем 16-значного ключа для дальнейшего доступа к программе. Когда удаленный сервер получает HTTP запрос, он сравнивает полученный ключ с теми, которые есть в базе данных, после чего отправляет обратно ответ, который зависит от результата проверки. Если ключ не был найден, то сервер отправит ответ 400 Bad Request, в противном случае, сервер отправит код 200 OK. На рисунке 1 представлен пример подобных запросов, захват которых производился при помощи программы Wireshark.

No.	Source	Destination	Protocol	Length	Info
8961	192.168.0.114	188.187.63...	HTTP	484	POST /CheckLicense?token=1568-136G-4253-BHFD HTTP/1.1
8962	188.187.63.121	192.168.0.114	TCP	389	5000 → 62613 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=431 Win=8191 Len=335
8963	188.187.63.121	192.168.0.114	HTTP	60	HTTP/1.1 400 Bad Request , JSON (application/problem+json)
8964	192.168.0.114	188.187.63...	TCP	54	62613 → 5000 [ACK] Seq=431 Ack=341 Win=2048 Len=0
11356	192.168.0.114	188.187.63...	HTTP	484	POST /CheckLicense?token=14HL-2GVF-19UN-8L7B HTTP/1.1
11358	188.187.63.121	192.168.0.114	HTTP	146	HTTP/1.1 200 OK
11364	192.168.0.114	188.187.63...	TCP	54	62613 → 5000 [ACK] Seq=861 Ack=433 Win=2048 Len=0

Рис. 1. Пример запроса проверки электронного ключа

Заключение

В работе были представлены различные способы взлома и защиты программного обеспечения, помимо этого был применен метод защиты программы при помощи проверки лицензионного ключа и представлен результат работы подобной системы.

В дальнейшем планируется улучшить данную систему, используя для этого протокол HTTPS вместо HTTP, а также добавить дополнительные параметры для проверки ключа по типу IP-адреса пользователя или внедрить двухфакторной аутентификации.

Список используемых источников

1. Алфорова В. В., Савченков М. М. Исследование методов и средств защиты программного обеспечения // Форум молодых ученых. 2019. № 5 (33).
2. Korshunov, G. A. Decision support systems for information protection in the management of the information network / G. A. Korshunov, V. A. Lipatnikov, A. A. Shevchenko // Fuzzy Technologies in the Industry FTI 2018: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, Ulyanovsk, 23–25.10.2018. Ulyanovsk: Ульяновский государственный технический университет, 2018. Р. 418-426.
3. Короткова А. В., Титов А. С., Багаева А. П. Современные способы лицензирования и взлома по // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2015. № 11.
4. Шевченко А. А. Математическая модель информационного противоборства двух систем в информационно-телекоммуникационном пространстве / А. А. Шевченко // Инновационная деятельность в Вооруженных Силах Российской Федерации : Труды всеармейской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 14–15 октября 2020 года. Санкт-Петербург: ФГКВОУВО "Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного МО РФ, 2020. С. 237-241.
5. Аверина А. А., Рогожникова Е. Г. Защита программного обеспечения от незаконного копирования // Певзнеровские чтения, 2014 год.
6. Модель оценки процесса подготовки и реализации вторжений в сетях IP-телефонии / В. А. Липатников, В. С. Косолапов, А. А. Шевченко, Д. С. Сокол // Информатика и космос. 2021. № 4. С. 55-69.

TYPES OF HACKING AND HOW TO PROTECT SOFTWARE

Shevchenko A., Avakian S.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

The main idea of the work is to analyze the methods of protection and hacking of various software, to identify a more effective way to protect programs, and to develop a prototype of such a system for further practical application.

Key words: software, security threats, software protection, software security

УДК 004.056.57

ГРНТИ 50.41.27

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СЕТЕВЫХ ЧЕРВЕЙ В ГЕТЕРОГЕННОЙ BLE-СЕТИ

А. А. Шевченко, З. Д. Бабанов, С. О. Максименко

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

Последние тенденции в области мобильных технологий и рост числа пользователей смартфонов сделали их потенциальными целями для вредоносных программ. Bluetooth, технология беспроводной связи малого радиуса действия, превратилась в один из главных каналов распространения вредоносных программ. Для понимания динамики распространения Bluetooth-червей была разработана имитационная модель на основе нескольких основных моделей распространения. В то время как мобильность может влиять на распространение, такие факторы, как ограничения беспроводного канала и протокола Bluetooth, могут значительно препятствовать распространению червей, а продуманные стратегии червей могут увеличить скорость их распространения. На основе полученных данных и анализа результатов исследований в данной области, были сделаны предложения по улучшению защищенности Bluetooth-устройств.

Bluetooth, модели распространения вредоносного ПО, защита информации

Широкое распространение устройств Bluetooth Low Energy сделало данную технологию уязвимой для распространения сетевых червей. Проблему безопасности Bluetooth-червей, распространяющихся в сетях сотовых телефонов, трудно переоценить: как только червь попадает в мобильный телефон, он может легко совершать фиктивные звонки, распространять спам по электронной почте и красть конфиденциальную или частную информацию, хранящуюся на телефоне [1]. Более развитые черви могут получить контроль над огромным количеством мобильных телефонов, которые они превращают в "зомби" [2, 3].

Потенциальное влияние Bluetooth-червей на безопасность сетей мобильных устройств требует глубокого понимания их природы, характеристик, динамического поведения и занимаемого сотового пространства, показанного на рис. 1. Примеры чрезвычайно быстрых интернет-червей, таких как Slammer [4], говорят о том, что остановить таких червей вряд ли удастся с помощью ручной обработки.

Время, необходимое червю для самораспространения на другие уязвимые смартфоны поблизости с помощью Bluetooth, связано со временем задержки, которое зависит от размера файла червя и скорости передачи дан-

ных Bluetooth. Согласно [5-7], не существует стандартного размера для вредоносных программ. Однако тенденция такова, что предпочтение отдается небольшим размерам из-за меньшего времени, необходимого для их передачи по сети.



Рис. 1. Модель использования сотового пространства зараженным устройством

Алгоритм заражения Bluetooth-червя показан на рис. 2. Когда Bluetooth-червь активен, он начинает искать Bluetooth устройства поблизости. Начиная запрос, он указывает тайм-аут и ожидаемое количество ответов. Если зараженное устройство видит последний ответ до истечения времени после начала запроса, процесс завершается; если зараженное устройство получает меньше пакетов, зондирующее устройство удаляет устройство-жертву из списка и пытается заразить следующее. Если зондирующее устройство обнаруживает, что устройство-жертва уязвимо и еще не заражено, оно начинает копировать код червя на устройство-жертву. Зондирующее устройство может не получить никакого ответа от устройства-жертвы, поэтому при отправке зондирующего пакета он запускает таймер. Когда таймер срабатывает, червь пытается заразить следующее устройство в списке.

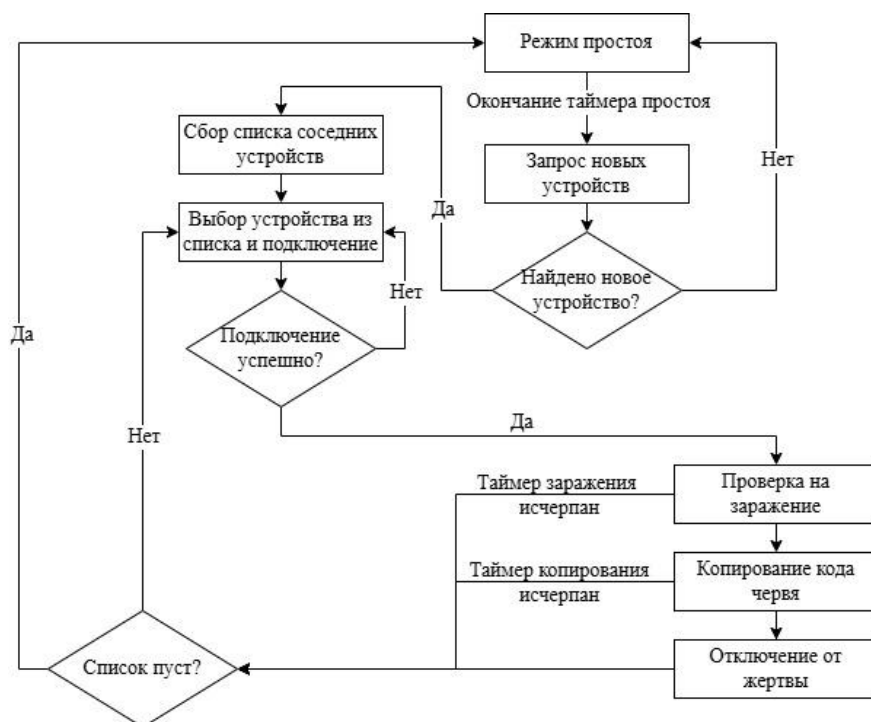


Рис. 2. Алгоритм работы сетевого червя в рамках поставленных условий

После того как Bluetooth-червь составил список устройств с поддержкой Bluetooth, находящихся в зоне его радиовидимости, он проходит по списку, пытаясь установить соединение, проверить возможность заражения, реплицировать себя и отключиться от устройства-жертвы.

Установление соединения с устройством-жертвой включает в себя процесс рассылки. Однако может случиться так, что она не работает. Одна из очевидных причин – устройство-жертва вышло из зоны радиовидимости во время запроса. Сбои также могут быть вызваны помехами. Например, если два устройства одновременно вызывают друг друга, они оба потерпят неудачу; если устройство вызывает узел, выполняющий запрос, оно также потерпит неудачу [8]. Для обнаружения сбоев устройство Bluetooth устанавливает таймер установления соединения, который истекает через 5,12 секунды.

Репликация червя может не сработать, поскольку устройства выходят из зоны радиовидимости друг друга. Поэтому, когда зараженное устройство начинает загрузку, запускается таймер репликации. Если он истекает, зараженное устройство отказывается от попытки и пытается заразить следующее устройство из списка своих соседей. После того как червь успешно копирует себя на другое устройство, он отсоединяется от него. На случай потери канала связи в этот период мы также планируем таймер, чтобы убедиться, что канал между ними успешно уничтожен.

В рамках данной работы было проведено моделирование с использованием предлагаемой модели червя и различным количеством тестируемых узлов – 100, 500, 1000, 5000 и 10000. Вероятность заражения была установлена на постоянном уровне 50 %.

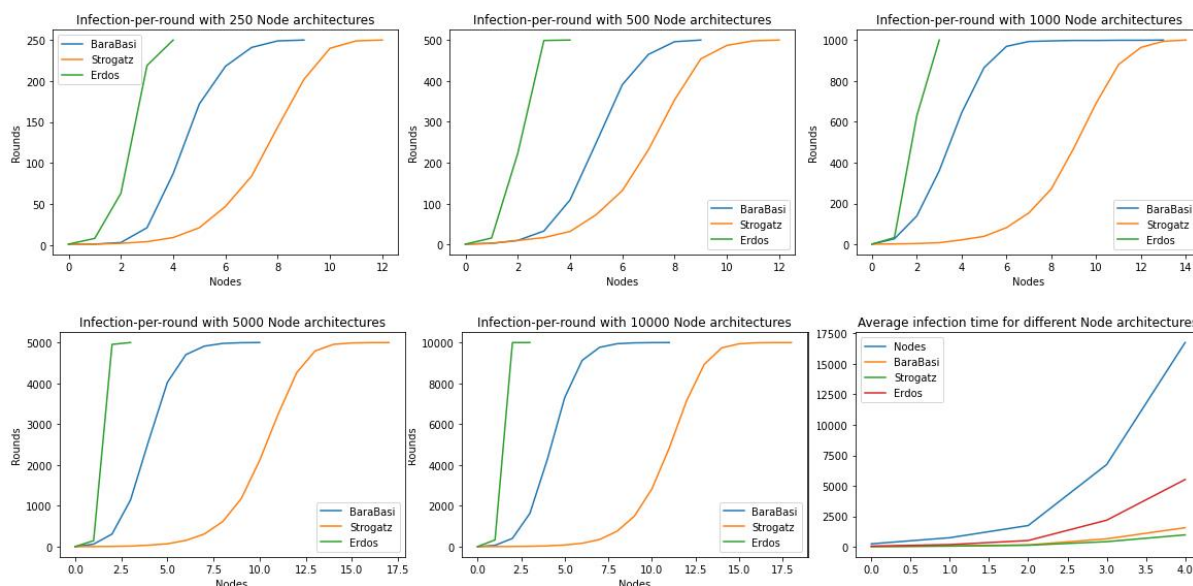


Рис. 3. Результаты эксперимента по определению скорости заражения при различных количествах устройств в сети

Как видно из рисунка 3, с течением времени наши сети следовали S-образной кривой. Если рассмотреть график с сотней узлов, то для полного заражения графа потребовалось около четырех раундов. Напротив, в моделях с большим количеством узлов полностью заражен менее чем за два раунда.

Помехи являются одним из основных факторов, ограничивающих производительность сетей Bluetooth [9]. В представленном имитационном исследовании интерференция не учитывается. Межканальная интерференция возникает, когда устройства на разных каналах используют одну и ту же частоту для одновременной передачи пакетов. Согласно спецификации Bluetooth, для успешного декодирования сигнала приемником отношение несущей к помехам должно составлять не менее 11 дБ.

В реальных сетях Bluetooth обычно сочетаются восприимчивые и невосприимчивые устройства. Поэтому интересным вопросом является понимание того, как сосуществование восприимчивых и невосприимчивых устройств влияет на распространение червей в сетях Bluetooth. В данном исследовании рассматривается сеть с одинаковым количеством Bluetooth-устройств. Существуют два противоречивых фактора, которые могут повли-

ять на распространение червей. С одной стороны, наличие невосприимчивых устройств избавляет от необходимости тиражировать код червя на эти устройства, но с другой стороны, снижает вероятность того, что два восприимчивых устройства находятся в радиусе действия друг друга.

Поскольку Bluetooth-черви используют все более сложные стратегии, ускоряющие их распространение, схемы активной защиты [10], которые были предложены для борьбы с интернет-червями, могут оказаться неэффективными. Использование активных червей для борьбы с вредоносными червями требует от устройств частой работы с Bluetooth, что может быстро истощить их энергию, а интенсивное поведение червей может привести к серьезным перегрузкам в сети. Высокие показатели потери пакетов серьезно повлияют на нормальную связь.

Увеличение разнообразия программного обеспечения можно рассматривать как возможный подход к замедлению распространения Bluetooth-червей. Общее время распространения увеличивается почти линейно с ростом доли невосприимчивых устройств, особенно когда плотность устройств относительно мала. Это говорит о том, что если уменьшить количество уязвимых устройств, внедрив на Bluetooth-устройства разнообразное, но функционально эквивалентное программное обеспечение, то можно инкапсулировать отдельные виды червей.

Еще одна схема защиты, которая может быть использована против Bluetooth-червей – это внутренний карантин. Например, если Bluetooth-черви обнаружены на мобильных телефонах там могут быть развернуты карантинные инструменты, чтобы предотвратить их распространение в другие места. Bluetooth в принципе является протоколом, основанным на близости, что позволяет предположить, что карантинная защита может быть эффективной мерой противодействия червям, использующим его в качестве средства одиночного заражения. Однако, Bluetooth часто сосуществует с другими каналами связи. Такие возможности внеполосной связи преодолевают пространственные препятствия для распространения червей. Поэтому гораздо сложнее поместить в карантин устройства, зараженные червем, которые используют несколько механизмов связи для своего распространения.

В данной статье исследуется природа и динамика распространения Bluetooth-червей. Установлено, что на скорость распространения Bluetooth-червя могут негативно влиять мобильность устройства и перегруженность канала. Продвинутый червь может повысить скорость распространения,

стратегически выбирая параметры или используя дополнительные возможности дальней связи.

Список используемых источников

1. Leavitt N. Mobile phones: The next frontier for hackers. Computer, April 2005.
2. Enck W., Traynor P., McDaniel P., and T. F. La Porta. Exploiting open functionality in sms-capable cellular networks. In Proceedings of the 12th ACM Conference on Computer and Communications Security (CCS'05), November 2005.
3. Guo C., Wang H. J., and Zhu W. Smart-phone attacks and defenses. In Proceedings of HotNets III, November 2004.
4. Moore D., Paxson V., Savage S., Shannon C., Staniford S., and Weaver N. Inside the slammer worm. IEEE Security & Privacy, 2003. 1(4).
5. Yan G. and Eidenbenz S. Bluetooth worms: Models, dynamics, and defense implications // in Proc. 22nd Annu. Comput. Secur. Appl. Conf. (ACSAC), Dec. 2006. PP. 245–256.
6. Pilz H. and Morgenstern M. Useful and useless statistics about viruses and anti-virus programs. Helsinki, Finland, 2010, p. 10.
7. Poston R. (2010). How Large is a Piece of Malware? // Naked Security. URL: <https://nakedsecurity.sophos.com/2010/07/27/large-piece-malware/> (дата обращения 10.02.2025).
8. Tourrilhes J. On-demand bluetooth: Experience integrating bluetooth in connection diversity. Technical Report HPL2003-178, Hewlett-Packard Labs, August 2003.
9. Lynch J. P. Co-channel interference in bluetooth piconets. Master's thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, 2002.
10. Korshunov G. A., Lipatnikov V. A., Shevchenko A. A. Decision support systems for information protection in the management of the information network. Fuzzy Technologies in the Industry // In Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, 2018. Ulyanovsk, 2018. PP. 418-426.

MODELING THE PROPAGATION OF NETWORK WORMS IN A BLE NETWORK

Shevchenko A., Babanov Z., Maksimenko S.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

Recent trends in mobile technology and the growing number of smartphone users have made them potential targets for malware. Bluetooth, a short-range wireless communication technology, has emerged as one of the main distribution channels for malware. To understand the dynamics of Bluetooth worm propagation, a simulation model has been developed based on several major propagation models. While mobility can affect propagation, factors such as wireless channel and Bluetooth protocol limitations can significantly hinder worm propagation, and elaborate worm strategies can increase the speed of worm propagation. Based on the findings and analysis of research in this area, suggestions have been made to improve the security of Bluetooth devices.

Key words: Bluetooth, malware distribution models, information protection

УДК 004.056

ГРНТИ 28.21.27

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

А. А. Шевченко, А. Ю. Брюшинин, О. П. Второв, Н. М. Саитов

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

На сегодняшний день разработка криптографических решений для защиты данных в сетях становится все более актуальной и распространенной задачей. В условиях стремительного роста объемов передаваемой информации и повышения требований к безопасности, возникает необходимость создания специализированных методик подбора криптошлюзов, которые бы могли решить конкретные задачи современных сетей.

Работа представляет собой глубокий анализ особенностей и ключевых характеристик различных типов криптошлюзов с целью формирования универсальной методологии их выбора. Это позволит учесть специфические требования каждой сети, обеспечивая оптимальный баланс между уровнем защиты и производительностью системы.

Такой подход не только повышает уровень защищенности информационных систем, но и способствует оптимизации затрат на внедрение и эксплуатацию соответствующих технологий. Эффективный подбор криптошлюза является важным шагом на пути к созданию надежных, а главное, эффективных сетевых инфраструктур.

сети, безопасность, криптошлюз

Криптографический шлюз (криптошлюз) – это комплекс для защиты трафика, реализованной через шифрование. Примеры использования криптошлюзов включают защиту корпоративных сетей от внешних угроз, обеспечение безопасности удаленного доступа сотрудников к внутренним системам компании, а также защиту конфиденциальных данных при обмене информацией между организациями [1–3].

Функциональные особенности криптошлюзов:

- Шифрование: Криптошлюз может шифровать данные перед передачей по незащищенным каналам связи, таким как интернет, чтобы предотвратить перехват информации злоумышленниками.
- Аутентификация: Шлюз проверяет подлинность отправителя и получателя данных, используя различные методы аутентификации, такие как цифровые сертификаты или пароли.

- Контроль доступа: Он может ограничивать доступ к определенным ресурсам или данным только для авторизованных пользователей или устройств.
- Фильтрация трафика: Криптошлюзы могут анализировать трафик и блокировать подозрительные или нежелательные пакеты данных.
- VPN-туннелирование: Некоторые криптошлюзы поддерживают создание виртуальных частных сетей (VPN), что позволяет пользователям безопасно подключаться к корпоративным сетям через интернет.

Криптошлюзы можно классифицировать по различным критериям, включая тип устройства, назначение, метод работы и другие характеристики. Классификация представлена на рисунке 1.

Тип устройства	Аппаратные	Физические устройства, которые специально разработаны для выполнения функций шифрования, аутентификации и защиты данных
	Программные	ПО, устанавливаемое на серверы или рабочие станции, выполняющее те же функции, что и аппаратный криптошлюз
По назначению	Корпоративные	Обеспечение безопасности внутренних сетей и защиты передачи данных между филиалами
	Персональные	Для защиты домашних сетей и персональных устройств
По методу работы	Криптошлюзы VPN	
	SSL/TLS-шлюз	
	IPsec-шлюзы	
По месту установки	Edge	На границе внутренней сети организации и внешней сети
	Интегрированные	Внутри корпоративной сети
По уровню защиты	Базовая	Стандартные механизмы шифрования и аутентификации
	Расширенная	Дополнительные функции, такие как глубокая инспекция пакетов (DPI), фильтрация контента, антивирусная проверка

Рис. 1. Классификация криптошлюзов

Эти классификации помогают выбрать подходящий криптошлюз в зависимости от конкретных требований и условий эксплуатации.

Российский рынок криптошлюзов имеет некоторые отличия от мирового – это хорошо прослеживается при рассмотрении характеристик, являющихся ключевыми для бизнеса. Сравнение представлено в таблице 1

ТАБЛИЦА 1. Сравнительный анализ рынков криптошлюзов

Характеристики	Мировой рынок	Российский рынок
Основные потребители	Государственные учреждения, частные компании, территориально распределенные компании	Государственные учреждения и операторы персональных данных
Задачи	Защита корпоративной сети. Подключение удаленных пользователей. Защита канального уровня	Контроль в соответствии с нормативными актами: Федеральный закон о персональных данных; Постановления и приказы ФСТЭК и ФСБ
Ключевые производители	Cisco Systems, Citrix Systems, Pulse Secure, F5 Networks	Код Безопасности, С-Терра, ИнфоТеКС

Для сравнительного анализа были использованы криптошлюзы указанных российских производителей, а именно: «Континент АПКШ» от Кода Безопасности, «С-Терра Шлюз» от С-Терра и «VipNet Coordinator HW» от ИнфоТеКС. Ввиду особенностей отечественного рынка в сравнении с мировым, классификация российских криптошлюзов также проводится по специфичным критериям. Анализ представлен в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2. Сравнительный анализ отечественных решений

Критерии	Континент АПКШ	С-Терра Шлюз	VipNet Coordinator HW
Сертификаты	ФСБ: КС1, КС2, КС3 ФСТЭК: УК4	ФСБ: КС1, КС2, КС3 ФСТЭК: УК4	ФСБ: КС1, КС2, КС3 ФСТЭК: УК4
Собственный доверенный сертификат	+	+	+
VPN	L2	L2/L3	L2/L3

Критерии	Континент АПКШ	С-Терра Шлюз	VipNet Coordinator HW
Пропускная способность (Мбит/с)	до 40 000	до 10 000	до 13 000
Совместимость	С ГОСТ-образованными и отечественными системами	С любыми системами	С системами на основе виртуализации
Ключевые преимущества	Крипто-ускоритель для эффективного шифрования при высокой скорости трафика Централизованное управление Возможность построения крупных сетей	Интеграции с широко-масштабируемыми корпоративными системами Уникальная система внедрения в рабочие среды предприятий	Гибкие виртуализация и администрирование Интеграция с мобильными устройствами и облачными сервисами
Основное применение	В федеральных информационных системах	В малом и среднем бизнесе	В государственных структурах

Исходя из комплексного анализа характеристик, удалось выявить уникальные задачи для каждого из представленных решений:

1. Координатор VipNet HW:

Создание защищенной сети для обеспечения безопасности данных, фильтрация IP-трафика и анализ масс-спектрометрии сети в государственных средах.

2. С-Терра Шлюз:

Оснащение корпоративных и бизнес-систем любой степени масштабируемости защищенными каналами связи, в том числе для реализации отказоустойчивой системы полностью удаленной работы.

3. Континент АПКШ:

Защита сетевой инфраструктуры в соответствии с алгоритмами ГОСТ и создание высокоскоростных VPN-сетей с быстрым шифрованием для организации связи между удаленными подразделениями федерального и особого назначения.

Таким образом становится очевидно, что каждый криптошлюз имеет свои уникальные особенности, которые делают их предпочтительными для конкретных задач в области сетевой безопасности. VipNet Coordinator HW идеален для организаций, требующих высокой производительности и гибкости. С-Терра подходит для крупных предприятий и служб, нуждающихся

в мощных решениях для удаленного доступа. Континент АПКШ выделяется своим высоким уровнем производительности шифрования и удобством управления в сетевой инфраструктуре.

Все три криптошлюза имеют схожие характеристики по безопасности и сертификации, но различаются функционалом, поддержкой технологий и целевой аудиторией. Выбор зависит от конкретных потребностей организации и требуемого уровня защиты информации.

Список используемых источников

1. Липатников В. А., Косолапов В. С., Шевченко А. А., Сокол Д. С. Модель оценки процесса подготовки и реализации вторжений в сетях IP-телефонии // Информация и космос. 2021. № 4. С. 55-69.
2. Шевченко А. А. Математическая модель информационного противоборства двух систем в информационно-телекоммуникационном пространстве / А. А. Шевченко // Инновационная деятельность в Вооруженных Силах Российской Федерации: Труды всеармейской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 14–15 октября 2020 года. – Санкт-Петербург: ФГКВОУВО "Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного МО РФ, 2020. С. 237-241.
3. Korshunov G. A. Decision support systems for information protection in the management of the information network / G. A. Korshunov, V. A. Lipatnikov, A. A. Shevchenko // Fuzzy Technologies in the Industry - FTI 2018: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, Ulyanovsk, 23–25 октября 2018 года. Ulyanovsk: Ульяновский государственный технический университет, 2018. PP. 418-426.

COMPARATIVE ANALYSIS OF MODERN CRYPTOGRAPHIC DATA PROTECTION SYSTEMS USED IN DISTRIBUTED INFORMATION SYSTEMS

Shevchenko A., Bryushinin A., Vtorov O., Saitov N.

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications

Today, the development of cryptographic solutions for data protection in networks is becoming an increasingly urgent and widespread task. With the rapid growth of the volume of transmitted information and increasing security requirements, it is necessary to create specialized methods for selecting cryptographic gateways that could solve specific tasks of modern networks. The work is an in-depth analysis of the features and key characteristics of various types of cryptographic gateways in order to form a universal methodology for their selection. This will allow you to take into account the specific requirements of each network, ensuring an optimal balance between the level of protection and system performance. This approach not only increases the level of security of information systems, but also helps to optimize the costs of implementing and operating appropriate technologies. Effective selection of a cryptographic gateway is an important step towards creating reliable, as well as efficient network infrastructures.

Key words: networks, security, crypto gateway

АВТОРЫ СТАТЕЙ

- АБРАМЯН** доктор педагогических наук, профессор кафедры
Геннадий Владимирович информационных технологий и электронного
обучения института информационных технологий
и технологического образования Российского
государственного педагогического университета
им. А. И. Герцена, профессор кафедры
вычислительных систем и информатики
Государственного университета морского и речного
флота им. адмирала С. О. Макарова, abrgv@rambler.ru
- АВАКЯН** магистрант группы ИКТИ-45м Санкт-Петербургского
Сергей Артурович государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, avakyan.sa@sut.ru
- АЛЕКСЕЕВА** старший преподаватель кафедры иностранных языков
Елена Витальевна Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф.
М. А. Бонч-Бруевича, alekseeva.ev@sut.ru
- АЛЕКСЕЕНКО** кандидат педагогических наук, доцент кафедры
Ирина Альбертовна социально-политических наук Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ialekseenko@sut.ru
- АЛЬ-КЕРЕА** аспирант кафедры сетей связи и передачи данных
Захраа Ахмед Санкт-Петербургский государственный университет
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
yasir.hay@sut.ru
- АНИКИН** кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры
Юрий Викторович водного хозяйства и технологии воды Уральского
федерального университета им. первого Президента
России Б. Н. Ельцина, anikin-urfu@yandex.ru
- АНТОНОВ** аспирант кафедры инновационного менеджмента
Дмитрий Александрович Санкт-Петербургского государственного
электротехнического университета «ЛЭТИ»
им. В. И. Ульянова (Ленина), dmitry.antonov@list.ru
- БАБАНОВ** студент группы ИКПИ-04 Санкт-Петербургского
Захар Дмитриевич государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, babanov.zd@sut.ru

- БАБИН** кандидат технических наук, доцент кафедры
Николай Николаевич экологической безопасности телекоммуникаций
Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф.
М. А. Бонч-Бруевича, babin.nn@sut.ru
- БАЖЕНОВА** студент группы ЭМ-01в Санкт-Петербургского
Татьяна Александровна государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
- БАЛСА** кандидат географических наук, доцент кафедры
Алдрин Раульевич вычислительных систем и информатики
Государственного университета морского и речного
флота им. адмирала С. О. Макарова, balsaar@gumrf.ru
- БЕЛИКОВА** кандидат педагогических наук, сотрудник Академии
Оксана Николаевна Федеральной службы охраны Российской Федерации,
panteleevaok@yandex.ru
- БЕЛОВА** старший преподаватель кафедры иностранных языков
Евгения Николаевна Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф.
М. А. Бонч-Бруевича, belovaen@sut.ru
- БЕРГОВИНА** студент группы ЭМ-01в Санкт-Петербургского
Елизавета Николаевна государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
- БЕРЕЗКИН** кандидат технических наук, доцент кафедры
Александр Александрович программной инженерии и вычислительной техники
Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф.
М. А. Бонч-Бруевича, berezkin.aa@sut.ru
- БЕСЕДИН** младший научный сотрудник научно-
Максим Дмитриевич исследовательского центра Военной академии связи
им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного,
pluxar@bk.ru
- БОРОДЯНСКИЙ** кандидат технических наук, доцент, заведующий
Юрий Михайлович кафедрой систем обработки данных Санкт-
Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
borodyanskii.um@sut.ru
- БРЮШИН** магистрант группы ИКТИ-45м Санкт-Петербургского
Александр Юрьевич государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, briushinin.aiu@sut.ru

- БУЛАТОВА** Анастасия Борисовна старший преподаватель кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, bulatova.ab@sut.ru
- БУСОВ** Сергей Васильевич кандидат философских наук, доцент кафедры социально-политических наук Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, busov.sv@sut.ru
- БУШУЕВ** Сергей Николаевич доктор технических наук, профессор, профессор кафедры автоматизированных систем специального назначения Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, shchuk@rambler.ru
- БЫКОВА** Ксения Валерьевна сотрудник Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации, s_savelyev@mail.ru
- ВАСИЛЬЕВ** Никита Алексеевич кандидат технических наук, заместитель начальника научно-исследовательского отдела научно-исследовательского центра Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, vasn2020@mail.ru
- ВАСИЛЬЕВ** Сергей Александрович аспирант кафедры цифрового телевидения и метрологии Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, vasilev.sa@sut.ru
- ВЕРХОВА** Галина Викторовна доктор технических наук, профессор, профессор кафедры систем автоматизации и робототехники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, verkhova.gv@sut.ru
- ВЕТЛУГАЕВ** Артем Сергеевич магистрант группы ИКТИ-45м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, vetlugaev.as@sut.ru
- ВИНЮКОВ** Андрей Анатольевич ассистент кафедры инновационного менеджмента Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), andrey.vinyukov.99@mail.ru
- ВОЛОСТНЫХ** Виктор Анатольевич кандидат военных наук, доцент, научный сотрудник Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, ralalo@mail.ru

ВОЛЧИК Олеся Владимировна	старший преподаватель кафедры экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
ВОЛЬФСОН Михаил Борисович	кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, volfson.mb@sut.ru
ВОРОНОВ Иван Иванович	доктор исторических наук, профессор кафедры истории и регионоведения Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, voronov.ii@sut.ru
ВТОРОВ Олег Павлович	магистрант группы ИКТИ-45м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, vrorov.op@sut.ru
ГАЛУШКО Иван Витальевич	младший научный сотрудник научно-исследовательского центра Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, ivanGal@yandex.ru
ГВОЗДКОВ Игорь Вячеславович	старший преподаватель кафедры систем обработки данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, gvozdkov.iv@sut.ru
ГЕХТ Антон Борисович	кандидат исторических наук, доцент, заведующий кафедрой истории и регионоведения Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, geht.ab@sut.ru
ГЛУШАНКОВ Евгений Иванович	доктор технических наук, профессор, профессор кафедры радиотехники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, glushankov.ei@sut.ru
ГОНЧАРОВА Ярослава Игоревна	магистрант группы БИ-41м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, goncharova.yi@sut.ru
ГРЕКОВ Константин Борисович	доктор технических наук, профессор, профессор кафедры экологической безопасности телекоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, grekov.kb@sut.ru

ГУЛЯЕВ Руслан Сергеевич	магистрант группы ФП-31м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, gulyaev.rs@sut.ru
ДАГАЕВ Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры программной инженерии и вычислительной техники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, dagaev.av@sut.ru
ДЕНИСОВ Александр Сергеевич	магистрант группы ИКМ-31з Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, denisov.as@sut.ru
ДЯГИЛЕВА Екатерина Игоревна	студент группы М-2110 Санкт-Петербургского государственного экономического университета, k.diagileva@yandex.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 экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, dataeconomics@sut.ru
ЕЛИСЕЕВ Никита Константинович	аспирант кафедры радиотехники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, eliseev.nk@sut.ru
ЖИВОДОВСКИЙ Иван Иванович	старший оператор научной роты Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, ivan.zhivodovsky32@mail.ru
ЗАВАЛИШИН Андрей Юрьевич	доктор социологических наук, профессор кафедры истории и регионоведения Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, zavalishin.aiu@sut.ru
ЗАДБОЕВ Вадим Александрович	младший научный сотрудник Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, zadboev89@mail.ru
ЗОЗУЛЯ Дарья Александровна	сотрудник Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации, s_savelyev@mail.ru

- ИСАКОВ** кандидат экономических наук, доцент кафедры
Александр Вячеславович экономики данных Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, isakov.av@sut.ru
- ИСМАИЛОВ** аспирант кафедры информационных управляющих
Дмитрий Искандерович систем Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф.
М. А. Бонч-Бруевич, руководитель продуктов
автоматизации в складской логистике ООО «СТД
«Петрович», ismailov.di@sut.ru
- КАЗАНЦЕВА** кандидат технических наук, доцент кафедры
Анна Геннадьевна экологической безопасности телекоммуникаций
Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф.
М. А. Бонч-Бруевича, kazanceva.ag@sut.ru
- КАЛИМУЛЛИНА** кандидат экономических наук, доцент кафедры
Ольга Валерьевна экономики данных Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kalimullina.ov@sut.ru
- КАТАСОНОВ** ассистент кафедры защищенных систем связи
Александр Игоревич Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф.
М. А. Бонч-Бруевича, katasonov.ai@sut.ru
- КАТАСОНОВА** кандидат технических наук, доцент кафедры
Галия Рузитовна экономики данных Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, katasonova.gr@sut.ru
- КИРКУМ** магистрант группы ИКТИ-45м Санкт-Петербургского
Глеб Константинович государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kirkum.gk@sut.ru
- КОВЦУР** кандидат технических наук, доцент кафедры
Максим Михайлович информационной безопасности компьютерных сетей
Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф.
М. А. Бонч-Бруевича, kovcur.mm@sut.ru
- КОПЫЛОВ** кандидат технических наук, сотрудник Академии
Сергей Александрович Федеральной службы охраны Российской Федерации,
gremlin.kop@mail.ru
- КРЮКОВА** кандидат технических наук, преподаватель кафедры
Елена Сергеевна автоматизированных систем специального
назначения Военной академии связи им. Маршала
Советского Союза С. М. Буденного,
e.kkrukovaa69@yandex.ru

КУЗЬМИНА Анна Владиславовна	старший преподаватель кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kuzmina.av@sut.ru
КУЛУНЧАКОВ Захар Владимирович	магистрант группы ИКПИ-492м, инженер Центра перспективных проектов и разработок Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, kulunchakov.zv@sut.ru
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
ЛЕТУЧИЙ Василий Алексеевич	аспирант кафедры систем автоматизации и робототехники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, letuchii.va@sut.ru
ЛЕЩИНСКИЙ Богдан Сергеевич	адъюнкт Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, dnr_1910@mail.ru
ЛИТВИНОВ Владислав Леонидович	кандидат технических наук, доцент, и. о. декана факультета информационных технологий и программной инженерии, заведующий кафедрой информационных управляющих систем, ius@sut.ru
ЛОГИНОВА Александра Викторовна	кандидат экономических наук, доцент Высшей школы компьютерных технологий и информационных систем Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, alexandra-lo@yandex.ru
МАКАРОВ Владимир Васильевич	доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, makarov.vv@sut.ru
МАКСИМЕНКО Сергей Олегович	студент группы ИКПИ-04 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, maksimenko.so@sut.ru
МАКСИМОВА Анна Валерьевна	магистрант группы РТ-42м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, maksimova.av@sut.ru
МАКСИМОВА Виктория Вадимовна	сотрудник Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации, s_savelyev@mail.ru

- МАЛТЫКОВ** начальник 115 Службы уполномоченного
Денис Владимирович по качеству вооружения и военной техники
Управления военных представительств Министерства
обороны РФ, d-enis@mail.ru
- МАЛЫЦЕВА** кандидат технических наук, курсовой офицер,
Ксения Александровна преподаватель факультета автоматизированных
систем управления Военной академии связи
им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного,
ksumal2016@gmail.com
- МАХОНИНА** старший преподаватель кафедры иностранных языков
Ирина Николаевна Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф.
М. А. Бонч-Бруевича, mahonina.in@sut.ru
- МЕШКОВ** кандидат экономических наук, доцент, доцент
Александр Владимирович кафедры экономики данных Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, meshkov.av@sut.ru
- МЕЩЕРЯКОВ** инженер кафедры беспроводных технологий и систем
Данила Евгеньевич Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф.
М. А. Бонч-Бруевича, mesheryakov.de@sut.ru
- МОЛЧАНОВА** кандидат исторических наук, доцент кафедры
Татьяна Вячеславовна истории и регионоведения Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, molchanova.tv@sut.ru
- МОРДАНОВА** студент группы ЭМ-01в Санкт-Петербургского
Юлия Анваровна государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
- МОСЕЕВ** кандидат исторических наук, доцент кафедры
Василий Ильич истории и регионоведения Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, moseev.vi@sut.ru
- МУСАЕВА** кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры
Татьяна Вагиф кызы информатики и компьютерного дизайна Санкт-
Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
musaevatv@sut.ru
- МУТХАННА** доктор технических наук, доцент, профессор кафедры
Аммар Салех Али сетей связи и передачи данных Санкт-Петербургского
государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, muthanna.asa@sut.ru

НАРУЖНЫЙ Вячеслав Евгеньевич	кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
НИКОЛАЕВА Наталья Александровна	старший преподаватель кафедры вычислительных систем и информатики Государственного университета морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова, nikolaevana@gumrf.ru
НОВОЖЕНИН Николай Васильевич	студент группы БИ-13 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, novozhenin.nv@sut.ru
ОМАРОВ Эльдар Гаджиевич	студент группы ИСТ-223 Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, omarov.eg@sut.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, pavlova.ev@sut.ru
ПАВЛОВСКАЯ Анна Александровна	аспирант кафедры цифрового телевидения и метрологии Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, birukova1.aa@sut.ru
ПАВЛОВСКИЙ Михаил Валентинович	аспирант кафедры цифрового телевидения и метрологии Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, pavlovskii.mv@sut.ru
ПАНИХИДНИКОВ Сергей Александрович	кандидат военных наук, доцент, заведующий кафедрой экологической безопасности телекоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, panihidnikov.sa@sut.ru
ПАНКОВ Арсений Владимирович	ассистент кафедры информационной безопасности компьютерных сетей Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, pankov.av@sut.ru
ПАНТЮХИН Олег Игоревич	доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры сетей связи и передачи данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича oipant@sut.ru

- ПАРАМОНОВА
Марина Ильинична кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, paramonova.mi@sut.ru
- ПАРАЩУК
Игорь Борисович доктор технических наук, профессор, профессор кафедры автоматизированных систем специального назначения Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, shchuk@rambler.ru
- ПАРИЦКАЯ
Татьяна Ильинична старший преподаватель кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, parickaya.ti@sut.ru
- ПЕРЕВОЗНИК
Юрий Яковлевич кандидат педагогических наук, доцент кафедры систем обработки данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, perevoznik.uy@net.sut.ru
- ПОКРОВСКАЯ
Надежда Николаевна кандидат экономических наук, доктор социологических наук, профессор, профессор кафедры инновационного менеджмента Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), nnp@spbstu.ru
- ПОЛУНИН
Виктор Андреевич аспирант кафедры региональной экономики Института проблем региональной экономики Российской академии наук, vitya.polunin2016@yandex.ru
- ПОПОВ
Андрей Иванович кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизированных систем специального назначения Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, Adpopovai@yandex.ru
- ПРЯДКО
Яна Константиновна студент группы ЭМ-01в Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
- ПУЗЫРЬКОВ
Денис Андреевич студент группы ЭМ-01в Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru

РОДИЧЕВ Иван Дмитриевич	магистрант группы ИКМ-31з Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, rodichev.id@sut.ru
РЮТИН Константин Евгеньевич	аспирант кафедры беспроводных технологий и систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, rutin.ke@sut.ru
САВЕЛЬЕВ Сергей Николаевич	кандидат технических наук, доцент, сотрудник Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации, s_savelyev@mail.ru
САИТОВ Никита Михайлович	магистрант группы ИКТИ-45м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, saitov.nm@sut.ru
САМБУРОВ Кирилл Владимирович	кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры истории и регионоведения Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, samburov.kv@sut.ru
САМБУРОВА Светлана Алексеевна	аспирант отдела социально-экономической географии Института географии Российской академии наук, svetlanawernbloom@gmail.com
САХАРОВ Дмитрий Владимирович	кандидат технических наук, доцент кафедры защищенных систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, zss_ibks@sut.ru
СЕДЫШЕВ Эрнест Юрьевич	кандидат технических наук, доцент кафедры электроники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, sedyshev.eu@sut.ru
СЕЛЕЗНЕВ Андрей Васильевич	кандидат технических наук, начальник отдела военно-технической информации Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, andrsel@mail.ru
СЕМКИНА Маргарита Руслановна	курсант Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, semkinamargarita931@gmail.com
СЕМЧЕНКО Анжелика Ахмеджановна	доктор экономических наук, профессор кафедры проектного менеджмента и управления качеством Санкт-Петербургского государственного экономического университета, seangelika@yandex.ru

СИДОРОВА Екатерина Вячеславовна	студент группы ЭМ-01в Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
СИМОНИНА Алина Алексеевна	старший преподаватель кафедры экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, simonina1.aa@sut.ru
СИРГАЗИНОВ Тимур Муратович	магистрант группы ИКТИ-45м Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, sirgazinov.tm@sut.ru
СИТДИКОВ Дмитрий Сергеевич	младший научный сотрудник научно-исследовательского центра Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, dima.sitdikov.99@mail.ru
СКРИПКИНА Марина Алексеевна	кандидат педагогических наук, доцент, сотрудник Академии Федеральной службы охраны России, s_savelyev@mail.ru
СЛУЦКИЙ Михаил Григорьевич	кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, slutskii.mg@net.sut.ru
СОТНИКОВ Александр Дмитриевич	доктор технических наук, профессор кафедры экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, adsotnikov@sut.ru
СТАРКОВА Татьяна Николаевна	старший преподаватель кафедры экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, starkova.tn@sut.ru
СТЕПАНОВ Илья Валентинович	студент группы ЭМ-01в Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
СТИКИН Никита Дмитриевич	сотрудник Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации, s.kop@acdem.msk.rsnet.ru
СТУРМАН Владимир Ицхакович	доктор географических наук, профессор кафедры экологической безопасности телекоммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, sturman.vi@sut.ru

- СУЕТИН
Алексей Юрьевич аспирант кафедры систем автоматизации и робототехники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, suetin.ay@sut.ru
- СЫРНЕВА
Елизавета Андреевна аспирант Лаборатории комплексного исследования пространственного развития регионов Института проблем региональной экономики Российской академии наук, elisyrneva@gmail.com
- СЫРОВАТСКАЯ
Елена Фёдоровна кандидат филологических наук, доцент, доцент кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, syrovatskaya.ef@sut.ru
- СЫЧЁВА
Алёна Андреевна преподаватель кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, sycheva.aa@sut.ru
- ТАГИЕВ
Микаил Исмаилович кандидат экономических наук, преподаватель Академии транспортных технологий, mixail.tagiev@mail.ru
- ТАРАСЕНКО
Станислав Евгеньевич младший научный сотрудник Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, s.tar.my@mail.ru
- ТАТЪЯНИН
Дмитрий Сергеевич оператор научной роты Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, dimat2002@gmail.com
- ТКАЧЕВА
Елена Васильевна старший преподаватель кафедры иностранных языков Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, tkacheva.ev@sut.ru
- ТРОФИМОВА
Виктория Васильевна аспирант кафедры менеджмента организации Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, makemedobro@yandex.ru
- ТУМАНОВ
Иван Александрович техник Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, tumanov.ia@sut.ru
- ТУМАНОВА
Евгения Ивановна кандидат технических наук, доцент кафедры цифрового телевидения и метрологии Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, tumanova.ei@sut.ru

ТУХБАТУЛЛИНА Эвелина Фанилевна	курсант Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, Tuxbatullina2003@mail.ru
ФЕДОРЕНКО Ирина Николаевна	кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
ФЕДОРОВ Сергей Игоревич	аспирант кафедры электроники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, fedorov1.si@sut.ru
ФЕДОРОВА София Андреевна	студент группы ЭМ-01в Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
ФЁДОРОВ Сергей Леонидович	доцент, кандидат технических наук, заведующий кафедрой цифрового телевидения и метрологии Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, sergey.fedorov@sut.ru
ФЁДОРОВА Марина Юрьевна	старший преподаватель кафедры экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
ФОКИН Григорий Алексеевич	доктор технических наук, доцент, профессор кафедры беспроводных технологий и систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, fokin.ga@sut.ru
ФРАНЦЕВ Артем Романович	оператор научной роты Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, artemkaz1412@yandex.ru
ХИТРИН Сергей Ионович	старший преподаватель кафедры экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, dataeconomics@sut.ru
ХИТРИНА Ирина Юрьевна	кандидат психологических наук, доцент, доцент кафедры экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, dataeconomics@sut.ru

ХЛОПЦОВА Анна Евгеньевна	студент группы ЭМ-01в Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
ХОРОШКО Анастасия Владимировна	студент группы ЭМ-01в Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
ХРЕНОВ Андрей Александрович	аспирант кафедры радиотехники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, hrenov.aa@sut.ru
ХЫА Хю Кыонг	аспирант кафедры беспроводных технологий и систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, khya.khk@sut.ru
ЦВЕРИАНАШВИЛИ Иван Алексеевич	старший преподаватель кафедры истории и регионоведения Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, cverianashvili.ia@sut.ru
ЦЫГОНЯЕВА Александра Юрьевна	кандидат философских наук, доцент кафедры истории и регионоведения Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, cygonyaeva.au@sut.ru
ЧАБАНОВА Екатерина Андреевна	студент группы ЭМ-01в Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru
ЧЕНСКИЙ Александр Александрович	магистрант группы ИКПИ-392м, инженер Центра перспективных проектов и разработок Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, chenskii.aa@sut.ru
ЧЕРНЫХ Илья Сергеевич	адъюнкт Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, dnr_1910@mail.ru
ЧИРУШКИН Анатолий Николаевич	кандидат военных наук, доцент, преподаватель кафедры организации связи Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, cka83@mail.ru
ШАМИЕВ Вячеслав Александрович	старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, shva134@yandex.ru

ШАМИНА Любовь Константиновна доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента организации, и. о. декана факультета среднего профессионального образования Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, Lkshamina@rambler.ru

ШЕВЧЕНКО Александр Александрович кандидат технических наук, доцент кафедры защищенных систем связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, shevchenko.aa@sut.ru

ШИЛКОВ Владимир Ильич кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической безопасности производственных комплексов Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, vi.shilkov@urfu.ru

ШКАТУЛКИН Захар Витальевич студент группы ЭМ-01в Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ekon_up@sut.ru

ЩЕРБАКОВ Игорь Борисович кандидат технических наук, доцент кафедры экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, sherbakov.ib@net.sut.ru

ЮЮКИНА Татьяна Игоревна кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры экономики данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, dataeconomics@sut.ru

ЯКОВЛЕВ Олег Александрович кандидат исторических наук, доцент кафедры истории и регионоведения Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, yakovlev.oa@sut.ru

ЯСИР Хуссейн Али Ясир аспирант кафедры сетей связи и передачи данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, yasir.hay@sut.ru

**65-Я НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА,
НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ И АСПИРАНТОВ
(НТК ППС 2025)**

**Сборник научных статей
Том 3**

Научное издание

Верстка
М. О. Мотыгина
Корректурa
Д. Н. Яшугин
Дизайн логотипа Г. И. Юрьев
Подписано в печать 20.08.2025
Объем 34 усл.-печ. л.

Объединенная редакция рецензируемых научных изданий СПбГУТ
193232 СПб., пр. Большевиков, 22, корп. 1



СПбГУТ)))